



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote - Propuesta de Solución – Ancash – 2017”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL**

**AUTOR:**

Dennis Alfonso Huete Huarcaya

**ASESOR:**

Ing. Abimael Antonio Beltrán Cruzado

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2017**

## PÁGINA DEL JURADO

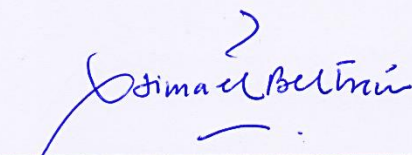
Los miembros del Jurado: En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo damos conformidad para la sustentación de la Tesis Titulada **“EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO, DISTRITO DE CHIMBOTE - PROPUESTA DE SOLUCIÓN – ANCASH – 2017”**, la misma que debe ser defendida por el tesista: Dennis Alfonso Huete Huarcaya, aspirante a obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.

Nuevo Chimbote, 29 Noviembre del 2017



Mgtr. Díaz García Gonzalo Hugo

PRESIDENTE



Bach. Abimael Antonio Beltrán Cruzado

SECRETARIO



Bach. Luis Enrique Meléndez Calvo

VOCAL

## DEDICATORIA

El presente proyecto se lo dedico a todas las personas que están y han estado conmigo en distintos momentos de mi vida, apoyándome y a seguir siendo una mejor persona en la sociedad.

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por darme la vida y salud, por ser quien en los momentos más difíciles con su misericordia me levanta y me impulsa a seguir, dándome las fuerzas necesarias para no rendirme. También por haber permitido haber llegado hasta este momento de mi formación profesional.

A mis padres Toribio Alfonso Huete Quiñones y Fanny Maribel Huarcaya Benites, porque son los pilares más importante de mi vida, mi padre por ser mi compañero en todo momento, y creer en mi cada día e incentivar me a seguir adelante. Ellos me demuestran siempre su cariño y apoyo incondicional.

A mis abuelos Toribio Huete y Juliana Quiñones, por brindarme su apoyo incondicional, desde el día que nací hasta el día de hoy, con los mejores valores para poder ser una persona de bien y no ir por el mal camino.

A mis demás familiares, tíos, primos y hermanos, la cual también me apoyaron en los momentos difíciles y con los consejos que me dieron ya que gracias a ellos soy quien soy, una persona correcta y educada.

A los profesores por su gran apoyo y motivación, que me dieron el transcurso que pase por la universidad, por haberme transmitido los conocimientos requeridos para desenvolverme en el día a día.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios que me brinda la sabiduría y la fortaleza para seguir adelante, y siempre dando la su protección para que no me pase nada malo en la vida.

A mis padres, quienes con una gran dosis de amor y comprensión, sin pedir nunca nada a cambio, me impulsa ser mejor personas cada día.

A mi familia y amigos que con sus orientaciones y apoyo hacen que siga adelante por el camino correcto cada día.

Al Ing. Abimael Antonio Beltrán Cruzado, que gracias a sus asesorías y su apoyo que me brindo, pude terminar esta tesis.

Al Mgtr. Gonzalo Hugo Díaz García, que gracias por sus consejos, apoyo, paciencia y sus asesorías que me brindo, pude terminar esta tesis.

Al Ing. Juan Latorraca Carrión, quien por medio de sus conocimientos, orientaciones, paciencia y motivación, fue importante para seguir adelante en el desarrollo de este trabajo y así poder culminarlo satisfactoriamente. Pero sobre todo le agradecemos infinitamente por reconocer el esfuerzo y convicción.

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Huete Huarcaya Dennis Alfonso con el DNI N° 70567074, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Nuevo Chimbote, Noviembre del 2017



Dennis Alfonso Huete Huarcaya  
70567074

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Evaluación Del Funcionamiento Del Sistema De Agua Potable En El Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote - Propuesta De Solución – Ancash – 2017”, la misma que está constituida por VIII capítulos dispuestos por el reglamento perteneciente a la Universidad Cesar Vallejo.

En el Capítulo I se encuentra la introducción con el marco teórico, antecedentes, justificación y objetivos de la investigación, en el Capítulo II se encuentra la metodología de la investigación, en el Capítulo III se detallan los resultados de la tesis, el Capítulo IV comprende la discusión de los resultados, en el Capítulo V se establecen las conclusiones, asimismo en el Capítulo VI se mencionan las recomendaciones, en el Capítulo VI refiere a la propuesta técnica planteada por la investigadora y por último el Capítulo VII se presenta la propuesta de solución del trabajo realizado, en el Capítulo VIII se presentan las referencias bibliográficas utilizadas en la presente investigación.

El autor.

## ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO .....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENCIDAD .....	v
PRESENTACIÓN .....	vi
ÍNDICE .....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
RESUMEN .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
I.- INTRODUCCIÓN .....	16
1.1.- La realidad problemática.....	16
1.2.- Trabajos Previos.....	18
1.2.1.- A nivel Internacional.....	18
1.2.2.- A nivel Nacional: .....	19
1.2.3.- A nivel Local:.....	20
1.3.- Teorías relacionadas al tema.....	21
1.3.1.- Sistema de agua potable .....	21
1.3.2.- Sistema de abastecimiento .....	21
1.3.3.- Captación.....	21
1.3.3.1.- Tipo de captación.....	22
1.3.3.1.1.- Aguas superficiales.....	22
1.3.3.1.2.- Aguas subterráneas.....	22
1.3.3.1.2.1.- Pozos.....	22
1.3.3.1.2.1.1.- Pozos excavados.....	23
1.3.3.1.2.1.2.- Pozos perforados o profundos .....	23

1.3.3.1.2.1.2.1.- Perforación de pozo tubular .....	23
1.3.4.- Línea de conducción.....	24
1.3.4.1.- Línea de conducción por gravedad.....	24
1.3.4.2.- Línea de conducción por bombeo u impulsión.....	24
1.3.4.3.-Tuberías.....	24
1.3.4.4.- Velocidad .....	25
1.3.5.- Reservorio.....	25
1.3.5.1.- Volumen de almacenamiento.....	25
1.3.5.1.1.- Volumen de regulación .....	25
1.3.5.1.2.- Volumen contra incendio.....	25
1.3.5.2.- Tipos de reservorios.....	26
1.3.5.3.- Ubicación del Reservorio .....	26
1.3.5.4.- Caseta de válvulas.....	26
1.3.5.4.1.- Tubería de llegada .....	26
1.3.5.4.2.- Tubería de salida .....	26
1.3.5.4.3.- Tubería de limpia .....	27
1.3.5.4.4.- Tubería de rebose.....	27
1.3.5.4.5.- By – Pass.....	27
1.3.5.5.- Cálculo de la capacidad del reservorio .....	27
1.3.6.- Línea de aducción.....	27
1.3.6.1.-Tuberías.....	27
1.3.6.2.- Velocidad .....	28
1.3.7.- Red de distribución .....	28
1.3.7.1.- Consideraciones básicas de diseño.....	28
1.3.7.2.- Tipos de red de distribución .....	28
1.3.7.2.1.- Sistema abierto o ramificado.....	28
1.3.7.2.2.- Sistema cerrado.....	29



1.3.7.2.3.- Sistema mixto .....	29
1.3.7.3.- Tuberías.....	29
1.3.7.3.2.- Velocidad .....	29
1.3.7.3.3.- Presión.....	30
1.3.7.4.- Válvulas .....	30
1.3.7.5.- Conexiones domiciliarias .....	30
1.3.8.- Evaluación del sistema existente.....	30
1.4.- Formulación del problema.....	31
1.5.- Justificación .....	31
1.6. Hipótesis: .....	31
1.7.- Objetivos .....	31
1.7.1.- Objetivo principal .....	31
1.7.2.- Objetivos específicos .....	31
II.- METODOLOGIA.....	32
2.1.- Diseño de investigación .....	32
2.1.1.- Diseño de estudio .....	32
2.2.- Variables y Operalización .....	32
2.2.1.-Variable Independiente: .....	32
2.2.2.- Cuadro de Operalización de Variables.....	33
2.3.- Población y muestra .....	36
2.4.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	36
2.5.- Métodos de análisis de datos.....	37
2.6.- Aspectos éticos.....	37
III.- RESULTADOS.....	38
3.1.-Cuadro De Resumen .....	38
3.2.- Captación.....	41

3.2.1.- Pozos tubulares .....	41
3.2.1.1.- Bomba de los pozos.....	41
3.3.- Línea de impulsión.....	62
3.4.- Reservorio.....	70
3.4.1.- Caseta de bombeo de los reservorios.....	83
3.4.- Línea de aducción.....	86
3.5.- Red de Distribución.....	88
3.7.- Calidad de agua potable .....	93
IV.- DISCUSIÓN .....	95
V.- CONCLUSIONES .....	98
VI.- RECOMENDACIONES .....	100
VII.- PROPUESTA DE SOLUCIÓN .....	101
7.1.- Generalidades.....	101
7.2.- Características de la zona:.....	101
7.3.- Objetivos .....	102
7.4.- Meta Física .....	103
7.5.- Situación Actual .....	103
7.5.1.- Procesamiento de datos para la hoja de cálculo de diseño: .....	103
7.5.2.- Calculo de Población Futura.....	106
7.5.3.- Dotación .....	107
7.5.4.- Calculo de caudales de diseño.....	108
7.5.5.- Caudal Máximo Diario Anual (Qmd) .....	109
7.5.6.- Caudal Maximo Horario (Qmh) .....	109
7.5.7.- Calculo de volumen de reservorio .....	109
7.5.8.- Calculo de la línea de impulsión .....	110
7.5.9.- Calculo de línea de aducción.....	111
7.6.- JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:.....	113

7.7.- VALOR REFERENCIAL:.....	113
VIII.- REFERENCIAS .....	115
ANEXOS .....	118
MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	119
CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DEL INSTRUMENTO .....	123
INSTRUMENTOS VALIDADOS .....	135
NORMAS TECNICAS.....	151
ANALISIS DE CALIDAD DE AGUA.....	163
PRESUPUESTO DEL LA PROPUESTA.....	170
DOCUMENTACIÓN .....	174
FICHA TECNICA.....	178
PANEL FOTOGRAFICO .....	186
PLANOS.....	193
PLANOS DE LA EVALUACIÓN .....	194
PLANOS DE LA PROPUESTA .....	201

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Cuadro de resumen de los resultados .....	38
<b>Tabla 2:</b> Evaluación del pozo 3 A .....	42
<b>Tabla 3:</b> Evaluación de la bomba del pozo 3 A.....	43
<b>Tabla 4:</b> Evaluación del pozo 5.....	44
<b>Tabla 5:</b> Evaluación de la bomba del pozo 5 .....	45
<b>Tabla 6:</b> Evaluación del pozo 7 A .....	46
<b>Tabla 7:</b> Evaluación de la bomba del pozo 7 A.....	47
<b>Tabla 8:</b> Evaluación del pozo 8 A .....	48
<b>Tabla 9:</b> Evaluación del pozo 8 A .....	49
<b>Tabla 10:</b> Evaluación del pozo 10.....	50
<b>Tabla 11:</b> Evaluación de la bomba del pozo 10 .....	51
<b>Tabla 12:</b> Evaluación del pozo 11 .....	52
<b>Tabla 13:</b> Evaluación de la bomba del pozo 11 .....	53
<b>Tabla 14:</b> Evaluación del pozo 12 A .....	54
<b>Tabla 15:</b> Evaluación de la bomba del pozo 12 .....	55
<b>Tabla 16:</b> Evaluación del pozo 13.....	56
<b>Tabla 17:</b> Evaluación de la bomba del pozo 13 .....	57
<b>Tabla 18:</b> Evaluación del pozo 15 .....	58
<b>Tabla 19:</b> Evaluación de la bomba del pozo 15 .....	59
<b>Tabla 20:</b> Evaluación del pozo 16 A .....	60
<b>Tabla 21:</b> Evaluación de la bomba del pozo 16 .....	61
<b>Tabla 22:</b> Evaluación de la línea de impulsión del tramo pozo 5 y 7 A al reservorio .....	63
<b>Tabla 23:</b> Evaluación de la línea de impulsión del tramo pozo 8 A, 12 A y 13 al reservorio .....	64
<b>Tabla 24:</b> Evaluación de la línea de impulsión del tramo pozo 10 y 11 al reservorio .....	65
<b>Tabla 25:</b> Evaluación de la línea de impulsión del tramo pozo 15 y 16 A al reservorio .....	66
<b>Tabla 26:</b> Evaluación de la línea de impulsión del tramo pozo 3 A.....	67
<b>Tabla 27:</b> Evaluación de la línea de impulsión del tramo del Reservorio RII al R IV .....	68

<b>Tabla 28:</b> Evaluación de la línea de impulsión del tramo del Reservoirio RIV al R V .....	69
<b>Tabla 29:</b> Evaluación del Reservoirio RII - A .....	71
<b>Tabla 30:</b> Evaluación del Reservoirio RII - B .....	73
<b>Tabla 31:</b> Evaluación del Reservoirio RII - C .....	75
<b>Tabla 32:</b> Evaluación del Reservoirio RIV .....	77
<b>Tabla 33:</b> Evaluación del Reservoirio RIV - A.....	79
<b>Tabla 34:</b> Evaluación del Reservoirio RV .....	81
<b>Tabla 35:</b> Evaluación de la bomba del Reservoirio RII .....	83
<b>Tabla 36:</b> Evaluación de la bomba del Reservoirio RII .....	84
<b>Tabla 37:</b> Evaluación de la bomba del Reservoirio RIV.....	85
<b>Tabla 38:</b> Evaluación de la línea de aducción del reservorio R IV .....	86
<b>Tabla 39:</b> Evaluación de la línea de aducción del reservorio R V .....	87
<b>Tabla 40:</b> Evaluación de la red de distribución abastecida por el reservorio R IV .....	89
<b>Tabla 41:</b> Evaluación de la red de distribución abastecida por el reservorio R V .....	91
<b>Tabla 42:</b> Evaluación de la calidad de agua .....	93
<b>Tabla 43:</b> Números de lotes de viviendas de la zona de estudio .....	103
<b>Tabla 44:</b> Tabla de datos de la zona de estudios .....	106
<b>Tabla 45:</b> datos de dotacion de agua (lt/m2/día).....	108
<b>Tabla 46:</b> dotaciones de agua de la zona .....	108
<b>Tabla 47:</b> Calculo del diámetro de la tubería .....	110
<b>Tabla 48:</b> Cuadro del diámetro nominal.....	111
<b>Tabla 49:</b> Caudal máximo diario .....	111
<b>Tabla 50:</b> cuadro de cálculo de línea de aducción.....	112
<b>Tabla 51:</b> Valor referencia de la propuesta de solución .....	114

## RESUMEN

Esta investigación se enfocó en dar a conocer la realidad de la población del Pueblo Joven San Pedro con la se muestra las pocas horas de servicio de agua que se proporciona a la población. Con el objetivo general de Evaluar el funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote, Ancash.

En la metodología, el tipo de la investigación fue no experimental ya que no se manipularon las variables, de carácter descriptivo porque se tomaron datos tal y como se presentaron, sin alterar la realidad, se empleó la técnica de observación teniendo como instrumento el uso de fichas técnicas para la recolección de datos necesarios. La investigación es libre porque se realizó por la iniciativa del tesista.

La población y muestra estuvo conformado por los componentes del sistema de agua potable con la que cuenta la zona de estudio.

Se evaluó el funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote, Ancash, llegando a la conclusión de que el volumen del reservorio RV no cubre con la cantidad para el abastecimiento que se requiere en la zona de estudio ya que este reservorio tiene una capacidad de 600 m<sup>3</sup> y se necesita una capacidad mayor para abastecer a las dos partes en la cual será de 2 000 m<sup>3</sup>.

**Palabras Claves:** Evaluación, agua potable, Funcionamiento.

## ABSTRACT

This research focused on making known the reality of the population of the Young People San Pedro with the few hours of water service provided to the population. With the general objective of Evaluate the functioning of the drinking water system in the young town San Pedro, district of Chimbote, Ancash.

In the methodology, the type of the research was non-experimental since the variables were not manipulated, descriptive because data were taken as they were presented, without altering the reality, the observation technique was used having as instrument the use of data sheets for the collection of necessary data. The research is free because it was done on the initiative of the thesis.

The population and sample consisted of the components of the drinking water system with which the study area counts.

The operation of the potable water system in the young town of San Pedro, Chimbote district, Ancash, was evaluated, concluding that the volume of the RV deposit does not cover the amount needed for the supply required in the study area. that this reservoir has a capacity of 600 m<sup>3</sup> and a greater capacity is needed to supply the two parts in the quality will be 2 000 m<sup>3</sup>.

**Key words:** Evaluation, Drinking water, operation.

## **I.- INTRODUCCIÓN**

### **1.1.- La realidad problemática**

Es una obligación y un derecho fundamental que las personas tengan un suministro de agua y el alcantarillado. Para lo cual es importante el bienestar de todos los pueblos. Están bien identificados los servicios sanitarios y económicos del suministro de agua y alcantarillado para las familias y pobladores, especialmente los niños. De singular interés para los pobres son el ahorro de tiempo, el bienestar y el amor propio que representa el progreso del suministro de agua y el saneamiento. Los más pobres son los que necesitan del acceso al líquido vital. Para poder disminuir la pobreza, las personas de escasos recursos tienen que recibir este elemento indispensable la cual es una causa clave para desarrollar la producción financiera y el bienestar de las personas (Organización mundial salud, 2000, p.1).

Con esto quiero decir que en el segundo “Foro Mundial sobre el Agua”, la Asamblea de Cooperación para el suministro de Agua y el Saneamiento preparó objetivos de pruebas para la cobertura con el abasto de agua y saneamiento como parte del procedimiento que desembocó (Organización mundial salud, 2000, p. 2).

Por otra parte el agua potable tiene una ajustada relación con la salud, el desarrollo y la pobreza; es un derecho humano básico, como lo declaró la ONU en 2010. Cuando se habla de agua, no basta sólo con tenerla de calidad sino también en una proporción idónea suficiente, ya que también la necesidad de agua se relaciona con enfermedades parasitarias vinculada a la carencia de higiene. Malas situaciones en el agua de bebida perjudicaran la salud de las personas y una persona enferma no labora, no aporta, no construye y se convierte en un inactivo para la comunidad, lo cual le impide avanzar económica y ambientalmente (Lozano, 2009, p.23).

En cuanto a la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento es la entidad ordenadora y controladora de los recursos hídricos. Así como SEDAPAL es el ente estatal reglamentado por las siguientes entidades Ministerio de Economía y finanzas, la SUNASS y el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Según el ministerio de viviendas, el abastecimiento y distribución



del agua potable en nuestro país abarca el 76 % y con respecto al alcantarillado es de 57% (Objetivos de desarrollo sostenible, 2015, p.3).

El pueblo joven San Pedro de Chimbote, según COFOPRI cuenta actualmente con 82 manzanas y 1284 lotes, las cuales corresponden áreas de Viviendas, Comercio, Equipamiento Urbano, Recreación Pública, Servicios Comunales y Educación.

La ciudad de Chimbote es abastecida por diferentes pozos tubulares que son bombeados a los reservorios que están en las partes altas, pero hay zonas en donde el agua no llega con la presión necesaria para el abastecimiento de la población Chimbotana.

Para lo cual la entidad encargada de la distribución de agua potable y alcantarillado es SEDACHIMBOTE S.A., la cual cuenta con 18 pozos tubulares y con 20 reservorios que abastecen a Chimbote y Nuevo Chimbote.

El Pueblo joven San Pedro cuenta con instalación de agua potable desde la zona baja hasta la zona alta, su sistema de agua potable se capta desde los pozos, la cual la población de San Pedro esta abastecida por reservorio,

Los pozos que bombean al R "II" (A, B, C) son 10 pozos los que abastecen a este reservorio, la cual después el R "II" re-bombea para abastecer al reservorio R "IV" y R "IV A", que esta a su vez re-bombea al R "V", este reservorio tiene poca capacidad.

El Pueblo Joven San Pedro se abastece por el re-bombeo de los reservorios. Los reservorios son R "II" (A, B, C), R "IV" y R "IV A", el R "V", este último es la que abastece la zona alta de San Pedro y otros pueblos jóvenes.

El reservorio R V fue diseñada hace 41 años, la cual su diseño era para una cantidad de población pero en la actualidad la población ha ido aumentando por ello este reservorio no se da abasto.

Por lo que es necesario realizar nuevas obras en el pueblo joven San Pedro para que cubran la demanda actual, por lo que es necesaria esta investigación para observar las necesidades de esta población.

## **1.2.- Trabajos Previos**

### **1.2.1.- A nivel Internacional**

JIMBO Gabriela (2014), en su tesis “Evaluación y diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Machala.”, tuvo como objetivo realizar la evaluación y diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Machala. Para ello utilizando el método descriptivo, donde se llegó a la siguiente conclusión que se realizó la evaluación y el diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Machala, mediante el levantamiento de información in situ y la valoración de misma a través de indicadores de gestión.

SALINAS Cesar (2006), en su tesis “Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable de Caracollo”, tuvo como objetivo principal hacer un estudio favorable en condiciones de evaluación en todo aspecto que influya al proyecto: social, económico, socioeconómico, técnico y tendencia entre alternativas más favorables en el tipo de proyecto que se va a ejecutar también en cuanto a la calidad del agua a consumir. Para ello utilizando el método descriptivo, donde se llegó a la siguiente conclusión que una vez realizado el análisis del sistema actual y programado el mejoramiento del sistema en estudio, llegamos a definir las condiciones que conlleva realizar el proyecto planteado, teniendo en cuenta los objetivos prescritos.

AZAEL Meneses y Reyes Julio (2007), en la tesis “Diagnóstico y mejoramiento de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento para la localidad del municipio de Zamora Michoacán”, tuvo como objetivo general identificar la situación actual del servicio de agua y saneamiento de la localidad de Zamora de Hidalgo, municipio de Michoacán; para proyectar de forma integral los requerimientos de dichos servicios para un futuro y proponer acciones para mitigar la problemática detectada. Para ello utilizando el método descriptivo, donde se llegó a la siguiente conclusión se integraron y analizaron las soluciones más viables a la problemática detectada, la integración de estas soluciones comprenden tanto de consolidación como de infraestructura de agua potable y saneamiento.

CHANGOLUISA Alexandra y CAJAMARCA Klebber (2015), en la tesis "Evaluación del sistema de agua potable de la Parroquia Nanegal", tuvo como objetivo general es evaluar el funcionamiento del sistema de agua potable de la Parroquia Nanegal, lo que permitirá definir una propuesta técnica- económica para el correcto funcionamiento del sistema de acuerdo a normas EPMAPS – Q en un periodo de un año. Para ello utilizando el método descriptivo, donde se llegó a la siguiente conclusión para la caracterización del sistema de agua potable se realizó el catastro de cada elemento del sistema.

### **1.2.2.- A nivel Nacional:**

ILLANES Percy (2016), en la tesis "Evaluación y diseño hidráulico del sistema de suministro de agua potable en el C.P. el Cedrón", tuvo como objetivo del presente trabajo el abastecimiento de agua potable al centro poblado el Cedrón. Para ello utilizando el método descriptivo, donde se llegó a la siguiente conclusión se concluye con el mejoramiento del sistema de agua potable, cubre las exigencias de cobertura y calidad de agua potable, para beneficio de los pobladores del C.P. El Cedrón.

MOTTA Juan (2015), "Abastecimiento de agua potable y alcantarillado para el asentamiento humano San Agustín", tuvo como objetivo general elevar la calidad de vida de los habitantes de esta Asociación de vivienda y prevenir las enfermedades gastrointestinales producto de la ausencia de los servicios básicos indispensables de Agua Potable y Desagüe mediante la elaboración y diseño de los elementos que sean necesarios para el correcto funcionamiento de los sistemas de Agua Potable alcantarillado de aguas residuales a nivel de estudio definitivo para El Asentamiento Humano San Agustín. Para ello utilizando el método descriptivo, donde se llegó a la siguiente conclusión el Circuito del reservorio R-22 contiene dos válvulas reguladores de presión ya que se tiene una diferencia aproximada de 100m, lo que permite tener la presión de servicio en el punto de empalme dentro los parámetros del RNE (10 mea hasta 50 mca).

SOUZA, Julio (2011), en la tesis "Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del centro poblado Monte Alegre Irazola - Padre Abad - Ucayali", tuvo como objetivo general es la mejor Infraestructura para el abastecimiento de agua potable, lo cual disminuirá los casos de enfermedades diarreicas y parasitarias, mejorando el nivel de servicio de agua potable del centro poblado Monte alegre.

Para ello utilizando el método descriptivo, donde se llegó a la siguiente conclusión el Macro medidor tanto en el árbol de descarga del pozo tubular a la salida del pozo y a la salida del reservorio elevado, nos permitirá conocer la producción de agua y efectuar el balance hidráulico (Producción versus Consumo).

### **1.2.3.- A nivel Local:**

CHÁVEZ Gottardo (2014), en la tesis “Mejoramiento, ampliación, instalación del sistema de agua potable e impacto ambiental del área urbano de Huallanca, Del Distrito De Huallanca – Provincia De Huaylas – Ancash”, tuvo como objetivo general elaborar el diseño de mejoramiento y ampliación de la infraestructura de agua potable del Distrito de Huallanca, Provincia de Huaylas, Departamento de Ancash, para eliminar las enfermedades gastrointestinales e infecto contagiosas, con el fin de mejorar las condiciones del nivel de vida de la población. Para ello utilizando el método descriptivo, donde se llegó a la siguiente conclusión la puesta en ejecución del presente proyecto solucionará la problemática del déficit de agua potable y con ello eliminar las enfermedades gastrointestinales y por consiguiente elevar el nivel de vida de población de la zona urbana de Huallanca.

PORTALES José (2014), “Evaluación y propuesta técnica de la demanda de agua potable en la ciudad de Santa para el año 2010”, tuvo como objetivo del presente trabajo es aplicación de métodos adecuados para la evaluación y análisis de agua potable de la ciudad de Santa, considerando los criterios necesarios para lograr un servicio óptimo y seguro. Para ello utilizando el método descriptivo, donde se llegó a la siguiente conclusión las válvulas compuerta se encuentra en desuso y no cuentan con cajas por lo cual es necesario el cambio de válvulas y la colocación de sus nuevas cajas.

### **1.3.- Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1.- Sistema de agua potable**

El suministro fundamental óptimo de servicios de saneamiento ayuda a disminuir las apariciones de ciertas enfermedades de origen hídrico y mejorar las realidades de vida de los pobladores. A pesar de ello existen desigualdades de servicios que se brinda en las zonas urbanas con respecto a las zonas rurales. Por lo que se necesita el incremento y la prioridad de mejorar las zonas rurales en forma significativas en los años siguientes (Ministerio de economía y finanzas, 2011, p. 5).

Un sistema de abastecimiento de agua potable, tiene como propósito fundamental, la de proporcionar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad apropiada para satisfacer sus exigencias, ya que como se sabe los seres humanos estamos compuestos en un 70% de agua, por lo que este líquido es esencial para la existencia. Uno de los puntos primordiales de este capítulo, es comprender el término potable. El agua potable es estimada aquella que se realiza con la norma establecida por la Organización Mundial de la Salud, la cual indica la proporción de sales minerales diluidas que debe incluir el agua para adquirir la calidad de potable. Sin embargo una descripción tolerable generalmente es aquella que dice que el agua potable es toda la que es “apta para consumo humano”, lo que quiere decir que es posible tomarla sin que cause daños o enfermedades al ser ingerida (Jiménez. 2013, p. 16).

#### **1.3.2.- Sistema de abastecimiento**

Está compuesto por diferentes estructuras mostrando propiedades distintas, que estarán forzadas por factores de diseño diferentes funciones que se realiza dentro del sistema (Arocha, 1978, p. 3).

#### **1.3.3.- Captación**

Para suministrar agua a una población se tendrá en cuenta las obras de captación la cual forma parte fundamental de un sistema hidráulico. Pudiendo ser una o varias, lo importante es tener la cantidad de agua que la población necesite. Definiendo así la fuente de captación a utilizar, por ello necesario saber el tipo de reserva del agua en el subsuelo (Jiménez. 2013, p. 17).

Para el diseño de la captación se necesita contar con estudios topográfico del lugar, del suelo y la de clase de fuente, tratando de no afectar las propiedades que presenta el agua, sin cambiar la corriente ni caudal del manantial, ya que cualquier obstáculo puede tener efectos fatales (Agüero. 1997, p. 38).

### **1.3.3.1.- Tipo de captación**

#### **1.3.3.1.1.- Aguas superficiales**

Estos se encuentran mayormente en los ríos, manantiales así como también lagos y lagunas, la primordial ventaja es que se logran usar sencillamente, fácil de visualizar, cuando están sucias se logran purificar con simplicidad y a un precio admisible. También tiene una importante desventaja que se puede contaminar con facilidad a causa que se arrojan las aguas servidas directamente, estas consiguen mostrar alta suciedad y también se pueden mezclar con productos nocivos (Jiménez. 2013, p. 18).

#### **1.3.3.1.2.- Aguas subterráneas**

Se obtienen por medio de pozos que se hallan en la debajo del suelo, estas se producen por medio de la filtración las cuales forman unos manantiales acueductos. Por estar protegidas mantienen aisladas de la contaminación a comparación de las aguas superficiales, cuando un acuífero se daña esta carece de un procedimiento para limpiar. Por lo que su extracción resulta algunas veces costosas (Jiménez. 2013, p. 18).

##### **1.3.3.1.2.1.- Pozos**

Es una excavación vertical, normalmente se hace de manera tubular cuyo diámetro será menor que su hondura. La cual al insertar la tubería el agua extraída ingresa por la parte inferior de la canastilla la cual es succionada mediante una bomba. Estos se clasifican en pozos excavados y en pozos profundos (Siapa, 2014, p.6).

Un pozo para el abastecimiento de agua es un orificio taladrado en la tierra para extraer acuíferos o mantos de aguas subterráneas (Organización panamericana de la salud, 2004, p. 23).

#### **1.3.3.1.2.1.1.- Pozos excavados**

Para estos pozos se considera una profundidad mínima de 1.5 m y la máxima de 10 m y el diámetro mínimo de 0.8 m y 1.8 m, estos se elaboran cuando aprovechan el nivel freático que presenta la zona. En otro caso cuando la sección sea rectangular, la dimensión mínima debe ser 1.5 m (Siapa, 2014, p.6).

#### **1.3.3.1.2.1.2.- Pozos perforados o profundos**

En los pozos perforados la exploración realiza por medio de un sistema de percusión o rotación. En donde el material perforado será retirado de la excavación con una cuchara, a través de una presión hidráulica, o algún otro material perforado. Cada clase de pozo poseen sus propias ventajas, estas pueden ser, en la comodidad de construcción, el tipo de instrumento necesitado, espacio para la acumulación, simplicidad de perforación. También tiene la ventaja para proteger el agua de la contaminación (Organización panamericana de la salud, 2004, p. 24).

Con ayuda de los pozos profundos y los estudios hidrológicos, con ellos se otorgan los principios teóricos para conseguir analizar o predecir las modificaciones del nivel freático o piezométrica ocasionadas en la utilización de aguas subterráneas (Siapa, 2014, p.6).

#### **1.3.3.1.2.1.2.1.- Perforación de pozo tubular**

La perforación de pozos por golpeteo con este procedimiento se taladra los pozos de 4" a 12" o más de diámetro. Se excava con un punzón enganchado del cable de un balancín, la cual hace bajar y subir mediante la tubería de excavación. La máquina tiene un motor con la capacidad de activar el balancín, establecido por el taladro, el vástago y dos eslabones juntos de manera que logran reducir el golpe de la barrena. Para protección el pozo se refuerza con una cañería de perforación con rosca para ensamblar el tramo siguiente, que se introduce por golpeteo. Cuando se evacua el material desintegrado se vierte agua al pozo para que el fango formado se retire con una bomba o a través de una pieza llamada cuchara (Orellana. 2005, p. 23).

#### **1.3.4.- Línea de conducción**

Es una fracción del sistema la cual traslada el agua desde la toma a través de bombeo y/o rebombeo, o sino por gravedad, hasta un reservorio, planta de tratamiento. También tener en cuenta como fragmento de la línea de conducción una serie de tuberías, estructuras de operación y específicos (Siapa, 2014, p.10).

##### **1.3.4.1.- Línea de conducción por gravedad**

Por lo general los trabajos de los sistemas de suministro de agua potable, están empleadas por conductos para el transporte del líquido vital (Siapa, 2014, p.11).

Cuando la altura del manantial del suministro es mayor a la altura piezométrica solicitada o actual en el punto de llegada del agua, la traslación del fluido se logra por la desigualdad de energías adecuadas (Conagua, 1997, p.8).

##### **1.3.4.2.- Línea de conducción por bombeo u impulsión**

El dispositivo de bombeo origina un aumento violento en el pendiente hidráulica para reducir las pérdidas de energía en la tuberías que se impulsan (Siapa, 2014, p.11).

La conducción por bombeo es indispensable cuando se necesita incrementar potencia para lograr tener la carga dinámica afiliada con el gasto de diseño. Por ello este tipo de conducción se usa frecuentemente cuando la elevación del agua de la captación es menor a la altura piezométrica necesaria a los reservorios. El equipo de bombeo proporciona la energía necesaria para lograr transportar el agua (Conagua, 1997, p.8).

##### **1.3.4.3.-Tuberías**

Para la conducción con tuberías debe tenerse presente las condiciones topográficas, los estudios de suelo y también las condiciones climatología del lugar con el propósito de establecer el tipo y calidad de la tubería. Con ello calcular que tuberías puedan trabajar con flujo a presión se empleará fórmulas racionales (Acsam, 2015, p.2).



#### **1.3.4.4.- Velocidad**

Se debe considerar en velocidad máxima 3 m/s en las tuberías de concreto y para las tuberías de asbesto-cemento, hierro dúctil y PVC se considerara 5 m/s (Agüero. 1997, P. 94).

#### **1.3.5.- Reservoirio**

El sistema de abastecimiento demandará una estructura donde almacenar el agua cuando la captación este por debajo que el caudal máximo horario (Q<sub>mh</sub>). Cuando el rendimiento de la captación este por encima del caudal de diseño no se considera un reservoirio, se puede ratificar que el diámetro de la línea de conducción sea adecuada para conducir el caudal establecido, que proporcione cubrir la demanda de gasto poblacional (Agüero. 1997, p. 78).

##### **1.3.5.1.- Volumen de almacenamiento**

Se tomara en cuenta la compensación de las variaciones horarias de consumo y los posibles perjuicios en la línea de conducción para poder calcular el volumen del reservoirio (Agüero. 1997, P. 78).

##### **1.3.5.1.1.- Volumen de regulación**

El volumen de regulación será evaluado con el esquema de masa conveniente a las dotaciones horarias de la población. En el caso que se demuestre la no disponibilidad de los datos requeridos, se corresponderá tomar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como volumen de regulación (Agüero. 1997, P. 78).

##### **1.3.5.1.2.- Volumen contra incendio**

Se tendrá que considerar un volumen mínimo adicional en los casos que se estime demanda contra incendio, acorde a los siguientes principios, para vivienda está señalada directamente 50 m<sup>3</sup>. Para uso comercial e industrial corresponderá calcular empleando el gráfico para agua contra incendio, respetando un volumen evidente de incendio de 3,000 m<sup>3</sup> (Agüero. 1997, P. 78).

##### **1.3.5.1.3.- Volumen de reserva**

Si se presentara la suspensión de la conducción del suministro de agua hacia los reservoirios, el volumen de reserva será el 7% del caudal máximo diario (Agüero. 1997, P. 78).

### **1.3.5.2.- Tipos de reservorios**

Existen cuatro tipos de reservorios que pueden ser elevados, apoyados, enterrados y semienterrados. Donde los elevados frecuentemente poseen una figura esférica, cilíndrica y rectangular, son edificados encima de torres, columnas, etc. Por otro lado los apoyados que por lo natural tienen dos formas una rectangular y la otra circular, son construidos en la misma superficie del suelo. Por último los enterrados tienen forma rectangular, son elaborados por debajo de la superficie del suelo (Agüero. 1997, P. 79).

### **1.3.5.3.- Ubicación del Reservorio**

Con la finalidad y el beneficio de conservar las presiones en el sistema dentro de lo permitido, para así garantizar las presiones mínimas en los domicilios en las partes altas y presiones máximas en los domicilios en las partes bajas, para ello el lugar del reservorio debe estar definida primordialmente en una parte alta de la población. Determinando su localización, estos pueden ser de cabecera o flotantes. Los reservorios de cabecera se abastecen solamente de la captación, la cual estos pueden ser por gravedad o bombeo, los tipos más frecuentes son apoyados o elevados, estos directamente abastecen a los pobladores. Por otro lado los reservorios flotantes tienen como característica regular las presiones, por lo general son elevados y se identifican porque la tubería de agua es la misma la de entrada y como la salida (Agüero. 1997, P. 79).

### **1.3.5.4.- Caseta de válvulas**

#### **1.3.5.4.1.- Tubería de llegada**

Las tuberías de llegada están establecidas por el diámetro de la línea de conducción, habiendo estado equipada de una válvula de compuerta de las mismas dimensiones con el tubo que llega al reservorio, también contará con un by-pass para atender circunstancias de emergencia (Agüero. 1997, P. 80).

#### **1.3.5.4.2.- Tubería de salida**

En este caso la tubería que sale del reservorio será el equivalente al diámetro de la línea de aducción, también se le equipará con una válvula de compuerta para que permita regular el suministro a los pobladores (Agüero. 1997, P. 80).

#### **1.3.5.4.3.- Tubería de limpia**

En este caso el diámetro del tubo tiene que ser considerado para que ayude a limpiar el reservorio en un tiempo no mayor de 2 horas. Este conducto también debe estar provista de una válvula compuerta (Agüero. 1997, P. 80).

#### **1.3.5.4.4.- Tubería de rebose**

En este caso la tubería va conectada directamente con la de limpia y no necesita de válvulas, pudiendo así descargar el agua en cualquier momento” (Agüero. 1997, P. 80).

#### **1.3.5.4.5.- By – Pass**

Para cuando se cierre la tubería de entrada al reservorio, se deberá instalar un tubo con una conexión directa entre la entrada y la salida. Esta deberá tener de una válvula compuerta que permita el control del flujo de agua así se podrá hacer el lavado y mantenimiento del reservorio (Agüero. 1997, P. 80).

#### **1.3.5.5.- Cálculo de la capacidad del reservorio**

Para el análisis de las dimensiones del reservorio se emplean procedimientos analíticos y gráficos. Para estos métodos de gráficos se apoyan en el análisis de la "curva de masa" o en el "consumo general", teniendo en cuenta los consumos acumulados. En los procesos analíticos, se tiene que establecer de los informes de consumo por horas y del caudal que se pueda utilizar de la fuente, que por lo general es igual al consumo promedio diario (Agüero. 1997, P. 81).

#### **1.3.6.- Línea de aducción**

Es aquella que está compuesta por conductos que sirven para trasladar el fluido a partir del reservorio hasta la red de distribución para ello se debe tener en cuenta la topografía de la zona para se tenga en cuenta la pendiente (Jiménez, 2013, p.20).

##### **1.3.6.1.-Tuberías**

Para la aducción la tubería debe tenerse presente las condiciones topográficas, los estudios de suelo y también las condiciones climatología del lugar con el propósito de establecer el tipo y calidad de la tubería. Con ello calcular las tuberías que puedan trabajar con el flujo a presión (Acsam, 2015, p.2).

### **1.3.6.2.- Velocidad**

Se debe considerar en velocidad máxima 3 m/s en las tuberías de concreto y para las tuberías de asbesto-cemento, hierro dúctil y PVC se considerara 5 m/s (Agüero. 1997, P. 94).

### **1.3.7.- Red de distribución**

Para esta red es necesario precisar el sitio adecuado del reservorio con el propósito de abastecer en cantidad y con las presiones adecuadas a todos los lugares de la red. Las proporciones de agua se han determinado se basa a las dotaciones y en el diseño se observa las situaciones más perjudiciales, en la cual se examinaron las diferenciaciones de consumo estimando en el diseño de la red (Agüero. 1997, P. 94).

#### **1.3.7.1.- Consideraciones básicas de diseño**

Para el diseño de esta red se tiene que tener en cuenta las presiones y también las velocidades de las tuberías (Agüero. 1997, P. 94).

#### **1.3.7.2.- Tipos de red de distribución**

En esta red existen dos tipos las cuales pueden ser por el sistema abierto o de ramales y también por el sistema de circuito cerrado o malla (Agüero. 1997, P. 95).

##### **1.3.7.2.1.- Sistema abierto o ramificado**

Está compuesta por una línea principal y una sucesión de ramales. Esta es utilizada cuando la topografía impide o no permite la interconexión entre ramales y cuando las poblaciones tienen un desarrollo lineal, por lo normal va a lo largo de un río o camino. La tubería matriz o principal se establece a lo largo de una calle, avenida, de la cual se derivan las tuberías secundarias. La desventaja que se presenta es que el flujo está determinado en un solo sentido, y en caso de sufrir una avería puede dejar sin servicio a una parte de la población. La otra desventaja es que en el extremo de los ramales secundarios se dan los puntos muertos, es decir el agua ya no circula, sino que permanece estática en los tubos causando sabores y olores, principalmente en las zonas donde las casas están más alejadas. En los puntos muertos se requiere instalar válvulas de purga con el propósito de limpiar y eludir la contaminación del flujo (Agüero. 1997, P. 95).

#### **1.3.7.2.2.- Sistema cerrado**

Estas redes están formadas por tubos que están conectadas unas con otras creando unas mallas. En este tipo de sistema es originar un circuito cerrado que proporcione una función eficaz y continuo por lo que la ventaja con este es que eliminen los puntos muertos, así cuando se realice reparaciones en un sector, el área no se quedara sin suministro, esto depende de la localización de las válvulas. La otra ventaja tiene es que es menos costoso, ya que los tramos son abastecidos por ambos extremos consiguiéndose así reducir las pérdidas de carga y por lo tanto son menores los diámetros; por lo cual brinda más ayuda cuando se presente un incendios, donde se podría cerrar las válvulas para que pueda llegar hacia el lugar del desastre. Para el análisis hidráulico de un sistema cerrado los procesos más empleados son el de Hardy Cross y el de seccionamiento (Agüero. 1997, P. 98).

#### **1.3.7.2.3.- Sistema mixto**

Como su propio nombre indica, las redes mixtas son una combinación de las características de las redes abierta y cerrada (Agüero. 1997, P. 98).

#### **1.3.7.3.- Tuberías**

Son secciones radiales. La tubería está comprendido entre dos elementos perpendiculares del mismo. La red de distribución está constituida por un conjunto de tuberías que se unen en diversos puntos denominados nudos o uniones. Para la red principal se establece de una tubería de mayor diámetro y para la red secundaria por las tuberías de diámetro menor que la principal, las cuales estas últimas abarcan la mayoría de las calles de una ciudad. Para las tuberías principales se debe considerar un diámetro mínimo de 75 mm solo a viviendas y para las industrias el menor diámetro es de 150 mm. Y para las conexiones domiciliarias se las tuberías su diámetro deben ser de 20 mm (Acsam, 2015, p.2).

#### **1.3.7.3.2.- Velocidad**

Si se presentan velocidades por debajo que la mínima presentaran sedimentaciones y cuando son muy altas estas ocasionaran el desperfecto a los accesorios y tuberías. Por eso la velocidad máxima es de 3.0 m/s y en casos permitidos se tomara una velocidad máxima de 5 m/s (Agüero. 1997, P. 94).

#### **1.3.7.3.3.- Presión**

Las presiones deben ser las adecuadas para los parámetros máximos y mínimos para las distintas circunstancias de las observaciones que se logren presentar. De tal manera, que la red deba conservar las presiones mínimas de servicio, para puedan al interior de los domicilios en las partes altas del caserío. En la red debe haber restricciones de presiones máximas para que no produzcan daños en los accesorios y evitar mayores problemas de uso en las parte baja del sector (Agüero. 1997, P. 94).

#### **1.3.7.4.- Válvulas**

Estos accesorios se usan para reducir el flujo en los conductos de abastecimiento. Estos logran caracterizarse conforme a su uso en dos clases las cuales pueden ser aisladas o por seccionamiento estas son usadas para separar o cortar el agua del resto del sistema en ciertos tramos de las tuberías, cámaras de bombeo, etc, con el propósito de examinarlos o repararlos, por otro lado tenemos el de control empleadas para regular la pérdida o la presión, facilitando la entrada de aire y la evacuación de sedimentos o aire atrapados en el sistema (Acsam, 2015, p.3).

#### **1.3.7.5.- Conexiones domiciliarias**

Una conexión domiciliaria está compuesto de accesorios y conductos que permite la alimentación a partir una línea matriz hasta la propiedad del beneficiario, y en su caja de registro hará instalación de un medidor (Acsam, 2015, p.3).

#### **1.3.8.- Evaluación del sistema existente.**

En el caso de aumento de un sistema, la entidad local, la ESP o cualquier otra entidad que promocióne o desarrolle inversiones de la zona, se debe efectuar una evaluación del mismo, buscando conseguir información sobre el funcionamiento principal, la capacidad máxima real, la eficiencia y los criterios operacionales (Ministerio de Desarrollo Económico, 2000, p.12).

#### **1.4.- Formulación del problema**

¿Cuál sería el resultado de la evaluación del funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro?

#### **1.5.- Justificación**

La presente investigación se realiza con el fin de evaluar el funcionamiento del sistema de agua potable en el Pueblo Joven San Pedro del distrito de Chimbote, para obtener información del actual funcionamiento de todo el sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, con ello poder analizar y observar que problemas presenta este sector. La cual beneficiara a los pobladores del pueblo joven San Pedro, teniendo en cuenta las observaciones que se obtendrán en la ficha técnica, para luego analizarlos y estos los resultados de esta investigación, podría servir para una futura investigación que se realice en otro sector. Según ello se podrá plantear una propuesta de mejora de este sistema de agua potable, con el fin de que las personas se beneficien de este suministro básico que es agua potable en sus viviendas.

#### **1.6. Hipótesis:**

Esta investigación no cuenta con hipótesis, debido a que el proyecto presenta una sola variable.

#### **1.7.- Objetivos**

##### **1.7.1.- Objetivo principal**

Evaluar el funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote, Ancash.

##### **1.7.2.- Objetivos específicos**

Identificar componentes que conforman el sistema de agua potable

Verificar el diámetro, presión, volumen de los componentes del sistema de agua potable.

Realizar un estudio físico, químico y bacteriológico del agua del reservorio R V.

Elaborar la propuesta de solución para el óptimo funcionamiento del sistema de agua potable.

## II.- METODOLOGIA

### 2.1.- Diseño de investigación

La presente investigación es cuantitativa ya que los resultados obtenidos mediante la recopilación de datos y su procesamiento son medibles y objetivos. En este caso los componentes del sistema hidráulicos caudal, diámetros de tuberías, presión, volumen, entre otros.

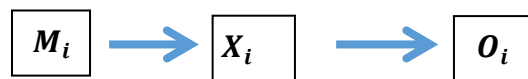
La presente investigación es No experimental, ya que para lograr nuestros objetivos no se manipulará la variable de la investigación la cual es la captación, línea de impulsión, reservorios, línea de aducción, red de distribución.

De acuerdo a la técnica de contrastación es No experimental de Tipo Descriptivo debido a que, se describirá las características de los componentes del sistema de agua potable, en este caso serán los pozos tubulares, línea de impulsión, reservorios, caseta de válvulas, línea de aducción, red de distribución, conexión domiciliaria, sin alterar la realidad que presenta los sistema de agua potable.

#### 2.1.1.- Diseño de estudio

De acuerdo a la investigación, el trabajo a ejecutar corresponde al nivel técnico descriptivo y a la modalidad de evaluación.

El esquema es el siguiente:



Dónde:

$M_i$ : Sistema de agua potable

$X_i$ : Funcionamiento del sistema de agua potable

$O_i$ : Resultados

### 2.2.- Variables y Operalización

#### 2.2.1.-Variable Independiente:

Funcionamiento del sistema de agua potable



### 2.2.2.- Cuadro de Operalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	DIMENSIONES	INDICADORES	Escala de Medición
Funcionamiento del sistema de agua potable	Un sistema de abastecimiento de agua potable, tiene como finalidad primordial, la de entregar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, ya que como se sabe los seres humanos	Se recogerá la información en una ficha técnica de revisión de datos usando la técnica de la observación y luego se procesara la información obtenida en el pueblo joven para poder llegar a una conclusión.	<b>Captación (Pozo Tubular)</b>	Antigüedad de la estructura de captación	Nominal
				Tipo de captación	
				Características de la estructura de captación	
				Características del equipo de bombeo	
				Estado de funcionamiento que presenta el punto de Captación	
			<b>Línea de Impulsión</b>	Antigüedad de la línea de impulsión	Nominal
				Tipo de tubería	

	<p>estamos compuestos en un 70% de agua, por lo que este líquido es vital para la supervivencia. (Jiménez. 2013, p. 16).</p>			Características de la línea de impulsión			
				Estado de funcionamiento que presenta la línea de impulsión			
		<b>Almacenamiento (Reservorio)</b>				Antigüedad de la estructura de almacenamiento	nominal
						Tipo de almacenamiento	
						Volumen de almacenamiento	
						Características de la estructura de almacenamiento y la caseta de válvulas	
						Estado de funcionamiento que presenta la estructura de almacenamiento	

			<b>Línea de Aducción</b>	Antigüedad de la línea de aducción	Nominal
				Tipo de tubería	
				Características de la línea de aducción	
				Estado de funcionamiento que presenta la línea de aducción	
			<b>Red de Distribución</b>	Antigüedad de la red de distribución	Nominal
				Tipo de Sistema de Distribución	
				Tipo de tubería	
Presión					
<b>Calidad del Agua</b>	Físicos	Intervalo			
Químicos					
Bacteriológicos					

### **2.3.- Población y muestra**

La **población** de la investigación está constituida por los componentes del Sistema de Agua Potable del pueblo joven San Pedro, la cual inicia desde la captación, línea de impulsión, reservorio, línea de aducción y red de distribución.

La **muestra** es no probabilístico, ya que se considerará toda la infraestructura del Sistema de Agua Potable del Pueblo Joven San Pedro.

### **2.4.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.**

#### **Técnica de observación**

Para esta investigación se utilizó la técnica de observación con la que se pudo hacer la recolección de los datos, por medio de ello se logró identificar las características y el estado operativos de los componentes del sistema de agua potable del pueblo joven San Pedro.

#### **Instrumento**

Para esta investigación es muy importante determinar el instrumento de evaluación, la información fue recogida mediante una ficha técnica, teniendo en cuenta tal como se observó en campo anotando los datos en las fichas. Cuya validación fueron aprobadas por tres expertos, en las cuales fue por dos ingenieros expertos en la materia y un metodólogo.

#### **Fichas técnicas**

Se trabajó con este instrumento ya validado, con el objetivo de realizar la evaluación del funcionamiento del sistema actual de agua potable donde se observó y se anotó las condiciones que presenta dicha infraestructura hidráulicas del sistema de agua potable con las unidades correspondientes.

#### **Protocolo de laboratorio**

También se utilizó Protocolo de laboratorio un de SEDACHIMBOTE S.A., se evaluó la calidad del agua potable, con ello saber en qué cálida está el agua que brinda la empresa a la población de acuerdo al Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano.

## **2.5.- Métodos de análisis de datos.**

Será por análisis descriptivo debido a que describiremos la propuesta de solución del funcionamiento del sistema de agua potable, teniendo en cuenta el reglamento nacional de edificaciones, obras de saneamiento, además de los datos la actual que se evaluó en la zona de estudio.

## **2.6.- Aspectos éticos**

En la elaboración de la presente investigación se trabajará con total transparencia ya que lo que se busca es tener una investigación real, el autor de la investigación, se compromete en tener en cuenta la veracidad de los resultados obtenidos en las fichas técnicas.

### III.- RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de la investigación, los cuales permitieron el desarrollo de la evaluación del funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro. Para la realización de cada resultado fue necesaria la utilización de una ficha técnica de evaluación, la cual fue validada por dos ingenieros especialistas, de la misma manera también fue necesario la realización de cálculos matemáticos para determinar el buen funcionamiento del sistema. Primero se mostrara un cuadro en la cual se resumió todos los resultados que se obtuvieron.

#### 3.1.-Cuadro De Resumen

**Tabla 1:** Cuadro de resumen de los resultados

<b>VARIABLE</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>DATOS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN CAMPO</b>
Funcionamiento del sistema de agua potable	Captación	<p>En esta ocasión la captación presenta 10 pozos tubulares las cuales son (3 A, 5, 7 A, 8 A, 10, 11, 12 A, 13, 15, 16 A), las cuales presentan diferentes características tanto en profundidad como en la antigüedad.</p> <p>Los diámetros del pozo son variantes, los pozos nuevos o que no fueron rehabilitados presentan un diámetro de 18" pulgadas, los que fueron rehabilitados presentan un diámetro de 14" pulgadas.</p> <p>Todos los pozos tienen un revestimiento de Hierro Dúctil.</p> <p>En la bombas de los pozos, el pozo 3 A presenta una Electrobomba Sumergible a diferencia del resto, pero este tipo de bomba también tiene sus desventajas ya que no presenta un eje en su columnas de tuberías, al no presentar este eje tiene el riesgo de caer ya que si se aflojaran los cuerpos de la tubería. Los otros pozos presentan bomba tipo columna de pozo tubular.</p>

	<p>Línea de impulsión</p>	<p>En la línea de impulsión presenta 5 líneas que vienen de los pozos que son (5 y 7 A; 8 A, 12 A y 13; 10 y 11; 15 y 16 A; 3 A) y también hay línea de impulsión de los reservorios (del RII al RIV y del RIV al RV).</p> <p>En estas líneas, solo la línea que sale del pozo 3 A y la línea del reservorio RIV al RV son los que presentan tubería de PVC, el resto de las tuberías son de Asbesto Cemento, las cuales son líneas antiguas que necesitan un cambio de tuberías a PVC.</p> <p>Los diámetros de las tuberías es de acuerdo a los caudales de son impulsados a los reservorios, la antigüedad de las líneas también son variantes.</p> <p>Las longitudes también son variantes ya que algunos están alejados a los reservorios y esto hace que aumente.</p>
	<p>Reservorio</p>	<p>En este caso en los reservorios se evaluó las dimensiones de los reservorios (RII A, RII B, RII C, RIV, RIV A y R V).</p> <p>Las cuales se apreciaron las dimensiones de los reservorios en las cuales varían ya que los reservorios más grandes son los RII A y RII B que tienen una capacidad de 6,000 m<sup>3</sup> y después le sigue el RII C que tiene una capacidad de 2,000 m<sup>3</sup>, el reservorio RIV con una capacidad 350 m<sup>3</sup>. Los reservorios de este sistema todos son de tipo apoyado.</p> <p>Estos reservorios cuentan con las válvulas de entrada, salida, de purga o limpieza, de rebose y el By – Pass. Las cuales cumplen con la norma O.S.0.30.</p> <p>Las paredes de algunos reservorios presentan deterioros ya que son antiguos con es el caso del reservorio RII A y RII B, sus paredes presentan humedades, rajaduras, descasajo.</p>

	<p>Línea de aducción</p>	<p>En la línea de aducción se apreció dos líneas, en las cuales 1 es del reservorio RIV con una longitud de 362.59 m. con un diámetro de 10" pulgadas, con tubería de PVC.</p> <p>La otra línea que sale del reservorio RV tiene una longitud de 199.07 m. con un diámetro de 6" pulgadas, con tubería de PVC.</p>
	<p>Red de distribución</p>	<p>Al haber dos líneas de aducción se presenta dos redes de distribución, uno en la parte baja de San Pedro, y el otro en la parte alta.</p> <p>Las cuales las presiones son distintas, esto se debe a la caída del agua a gravedad. Las presiones en las partes abajas son óptimas de acuerdo a la norma O.S 0.50. En este caso las personas presentan 3 horas de servicios al día.</p> <p>Las cosas son distintas en la parte alta de San Pedro, ya que se debe que las presiones no cumplen como dice en la norma O.S 0.50, ya que llegan de 0.70 mH2O a 25 mH2O.</p> <p>En estos las personas procuran de llenar su baldés ya que solo cuentan con 2 horas de servicio al día.</p>
	<p>Calidad del agua</p>	<p>Se puede apreciar que en los parámetros de control para el análisis bacteriológico, de acuerdo al Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA, en algunos parámetros supera lo permitido como son la Salinidad, la Alcalinidad total, Dureza Cálcica total y la Dureza Total Magnésica. En las cuales estos factores se podrían bajar mediante otros agentes químicos las cuales no alteren otros componentes de este estudio realizado a la calidad de agua del reservorio RV.</p>



## **3.2.- Captación**

### **3.2.1.- Pozos tubulares**

En este caso la fuente del sistema de Agua Potable del pueblo joven San Pedro, son de aguas subterráneas, las cuales captan de los pozos (3 A, 5, 7 A, 8 A, 10, 11, 12 A, 13, 15, 16 A). De acuerdo a las observaciones realizadas en dichas instalaciones, se observó que estos pozos presentan los siguientes resultados.

#### **3.2.1.1.- Bomba de los pozos**

En este caso ya se sabe que la captación es de aguas subterráneas mediante los pozos tubulares, pero estos pozos presentan sus motores y bombas las cuales también son importantes para el sistema de Agua Potable del pueblo joven San Pedro, por lo cual también se le realizó su evaluación para ver su funcionamiento como se va desarrollando. En este caso se le evaluó su modelo de bomba, tipo de lubricación, tipo de bomba, la potencia que presenta, el caudal que diariamente genera, las cuales se mostraran en los siguientes resultados.

**Tabla 2:** Evaluación del pozo 3 A

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Profundidad	45.00 m.
Tipo de revestimiento	Hierro Dúctil
Números de cuerpo	6 tuberías
Diámetro del pozo	18" plg.
Antigüedad	10 años
Estado de funcionamiento de la estructura de captación	Bueno: Porque presenta un buen funcionamiento.

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 02 se puede apreciar las características que tiene el pozo 3 A, como la profundidad, tipo de revestimiento, números de cuerpos, diámetro del pozo, antigüedad y el estado de funcionamiento de la estructura de captación.

Este pozo apenas tiene 10 años, la cual entra en mantenimiento 1 vez al año y está operativo las 24 horas del día salvo que se halla baja la energía eléctrica. En profundidad es la más pequeña a comparación de los otros pozos. Este en números de las tuberías que presenta el cuerpo para bombear es de 6 tuberías más la bomba. El diámetro del pozo es de 18" plg.

El diámetro del pozo cumple con la Norma OS. 010 en el artículo 4.2.1. de acuerdo a la evolución hecho en campo está los parámetros establecidos por el reglamento. La profundidad también cumple con lo que marca la norma.

**Tabla 3:** Evaluación de la bomba del pozo 3 A

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Modelo	MS 201-50
Tipo de lubricación	Por agua
Tipo de bomba	Electrobomba Sumergible
Potencia	50 Hp
Caudal	30.88 lt/s

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 03 se puede apreciar las características que tiene la bomba del pozo 3 A, que es el modelo que tiene, el tipo de lubricación, tipo de bomba, potencia, caudal, que abastecen los reservorios RII.

Esta bomba presenta una potencia de 50 Hp con la cual arroja un caudal de 30.88 lt/s registrado en el caudalímetro con la que cuenta el pozo. Además el tipo de bomba es sumergible (Electrobomba Sumergible) y su lubricación es mediante agua.

En el reglamento nacional de edificaciones los pozos tubulares deberán contar con un registro del caudal de explotación. Además esta bomba está operativa las 24 horas del día con la que abastece al reservorio R II.

**Tabla 4:** Evaluación del pozo 5

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Profundidad	60.00 mt.
Tipo de revestimiento	Hierro Dúctil
Números de cuerpo	7 tuberías
Diámetro del pozo	14" plg.
Antigüedad	47 años
Estado de funcionamiento de la estructura de captación	Regular: Presenta ciertas irregularidades en el funcionamiento.

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 04 se puede apreciar las características que tiene el pozo 5, como la profundidad, tipo de revestimiento, números de cuerpos, diámetro del pozo, antigüedad y el estado de funcionamiento de la estructura de captación.

Es un pozo antiguo fue perforado en Junio de 1970, este pozo ya fue rehabilitado en 1997, la cual se le redujo su diámetro a lo que tiene en la actualidad, este entra en mantenimiento 1 vez al año y está operativo las 24 horas del día salvo que se vaya la energía eléctrica. En profundidad que presenta es de 60.00 metros. El número de tuberías que presenta el en cuerpo para el bombeo es de 7 tuberías de 3 metros cada uno más 2 tuberías de 1.5 metros uno ubicado después de la linterna del motor y el otro antes de la bomba. El diámetro del pozo es de 14" plg. debido a la reducción que lo hicieron para así poder rehabilitarlo.

El diámetro del pozo cumple con la Norma OS. 010 en el artículo 4.2.1. de acuerdo a la evolución hecho en campo está los parámetros establecidos por el reglamento. La profundidad también cumple con lo que marca la norma.

**Tabla 5:** Evaluación de la bomba del pozo 5

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Modelo	12 CHO
Tipo de lubricación	Por agua
Tipo de bomba	Columna de pozo tubular
Potencia (Hp)	60 Hp
Caudal (lt/s)	27.00 lt/s

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 05 se puede apreciar las características que tiene la bomba del pozo 5, que es el modelo que tiene, el tipo de lubricación, tipo de bomba, potencia, caudal, que abastecen los reservorios RII, en los que se puede visualizar que esta bomba ya no generan los caudales que inicialmente se tenía, ya que presenta una antigüedad que sobrepasa sus límites.

Esta bomba presenta una potencia de 60 Hp con la cual arroja un caudal de 27.00 lt/s registrado en el caudalímetro con la que cuenta el pozo. Además el tipo de bomba es por columna de pozo tubular y su lubricación es mediante agua.

**Tabla 6:** Evaluación del pozo 7 A

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Profundidad	50.00 mt.
Tipo de revestimiento	Hierro Dúctil
Números de cuerpo	9 tuberías
Diámetro del pozo	18" plg
Antigüedad	30 años
Estado de funcionamiento de la estructura de captación	Bueno: Porque presenta un buen funcionamiento.

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 06 se puede apreciar las características que tiene el pozo 7 A, como la profundidad, tipo de revestimiento, números de cuerpos, diámetro del pozo, antigüedad y el estado de funcionamiento de la estructura de captación.

Este es uno de los pozos que también es antiguo, fue perforado en el año de 1987, a pesar de su antigüedad este pozo no ha sido rehabilitado, por eso mantiene su diámetro lo que tiene en la actualidad, este entra en mantenimiento 1 vez al año y está operativo las 24 horas del día salvo que se vaya la energía eléctrica. En profundidad que presenta es de 60.00 metros. El número de tuberías que presenta el cuerpo para el bombeo es de 9 tuberías de 3 metros cada una más 2 tuberías de 1.5 metros una ubicada después de la linterna del motor y el otro antes de la bomba. El diámetro del pozo es de 18" plg.

**Tabla 7:** Evaluación de la bomba del pozo 7 A

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Modelo	MS 38671
Tipo de lubricación	Por agua
Tipo de bomba	Columna de pozo tubular
Potencia (Hp)	60 Hp
Caudal (lt/s)	28.00 lt/s

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 07 se puede apreciar las características que tiene la bomba del pozo 7 A, que es el modelo que tiene, el tipo de lubricación, tipo de bomba, potencia, caudal, que abastecen los reservorios RII.

Esta bomba presenta una potencia de 60 Hp con la cual arroja un caudal de 28.00 lt/s registrado en el caudalímetro con la que cuenta el pozo. Además el tipo de bomba es por columna de pozo tubular y su lubricación es mediante agua.

**Tabla 8:** Evaluación del pozo 8 A

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Profundidad	56.00 mt.
Tipo de revestimiento	Hierro Dúctil
Números de cuerpo	10 tuberías
Diámetro del pozo	18" plg.
Antigüedad	2 años
Estado de funcionamiento de la estructura de captación	Bueno: Porque presenta un buen funcionamiento.

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 08 se pueden apreciar las características que tiene el pozo 8 A, como la profundidad, tipo de revestimiento, números de cuerpos, diámetro del pozo, antigüedad y el estado de funcionamiento de la estructura de captación.

Este es uno de los pozos nuevos ya que fue construido en el 2015, este entra en mantenimiento 1 vez al año y está operativo las 24 horas del día salvo que se vaya la energía eléctrica. En profundidad que presenta es de 56.00 metros. El número de tuberías que presenta en el cuerpo para el bombeo es de 10 tuberías de 3 metros cada una más 2 tuberías de 1.5 metros una ubicada después de la linterna del motor y la otra antes de la bomba. El diámetro del pozo es de 18" plg.



**Tabla 9:** Evaluación del pozo 8 A

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Modelo	11 CHO
Tipo de lubricación	Por agua
Tipo de bomba	Columna de pozo tubular
Potencia (Hp)	60 Hp
Caudal (lt/s)	27.50 lt/s

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 09 se puede apreciar las características que tiene la bomba del pozo 8 A, que es el modelo que tiene, el tipo de lubricación, tipo de bomba, potencia, caudal, que abastecen los reservorios RII.

Esta bomba presenta una potencia de 60 Hp con la cual arroja un caudal de 27.50 lt/s registrado en el caudalímetro con la que cuenta el pozo. Además el tipo de bomba es por columna de pozo tubular y su lubricación es mediante agua.

**Tabla 10:** Evaluación del pozo 10

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Profundidad	60.00 mt.
Tipo de revestimiento	Hierro Dúctil
Números de cuerpo	9 tuberías
Diámetro del pozo	14"
Antigüedad	29 años
Estado de funcionamiento de la estructura de captación	Regular: Presenta ciertas irregularidades en el funcionamiento.

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 10 se puede apreciar las características que tiene el pozo 10, como la profundidad, tipo de revestimiento, números de cuerpos, diámetro del pozo, antigüedad y el estado de funcionamiento de la estructura de captación.

Es un pozo antiguo fue perforado en 1988, este pozo ya fue rehabilitado en 1997, la cual se le redujo su diámetro a lo que tiene en la actualidad, este entra en mantenimiento 1 vez al año y está operativo las 24 horas del día salvo que se vaya la energía eléctrica. En profundidad que presenta es de 60.00 metros. El número de tuberías que presenta el en cuerpo para el bombeo es de 9 tuberías de 3 metros cada uno más 2 tuberías de 1.5 metros uno ubicado después de la linterna del motor y el otro antes de la bomba. El diámetro del pozo es de 14" plg.

**Tabla 11:** Evaluación de la bomba del pozo 10

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Modelo	10 RJMO
Tipo de lubricación	Por agua
Tipo de bomba	Columna de pozo tubular
Potencia (Hp)	60 Hp
Caudal (lt/s)	16.71 lt/s

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 11 se puede apreciar las características que tiene la bomba del pozo 10, que es el modelo que tiene, el tipo de lubricación, tipo de bomba, potencia, caudal, que abastecen los reservorios RII, en los que se puede visualizar que esta bomba ya no generan los caudales que inicialmente se tenía, ya que presenta una antigüedad que sobrepasa sus límites.

Esta bomba presenta una potencia de 60 Hp con la cual arroja un caudal de 16.71 lt/s registrado en el caudalímetro con la que cuenta el pozo. Además el tipo de bomba es por columna de pozo tubular y su lubricación es mediante agua.

**Tabla 12:** Evaluación del pozo 11

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Profundidad	60.00 mt.
Tipo de revestimiento	Hierro Dúctil
Números de cuerpo	9 tuberías
Diámetro del pozo	14"
Antigüedad	29 años
Estado de funcionamiento de la estructura de captación	Bueno: Porque presenta un buen funcionamiento.

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 12 se puede apreciar las características que tiene el pozo 11, como la profundidad, tipo de revestimiento, números de cuerpos, diámetro del pozo, antigüedad y el estado de funcionamiento de la estructura de captación.

Es un pozo antiguo fue perforado en 1988, este pozo ya fue rehabilitado en 1997, la cual se le redujo su diámetro a lo que tiene en la actualidad, este entra en mantenimiento 1 vez al año y está operativo las 24 horas del día salvo que se vaya la energía eléctrica. En profundidad que presenta es de 60.00 metros.

El número de tuberías que presenta el en cuerpo para el bombeo es de 9 tuberías de 3 metros cada uno más 2 tuberías de 1.5 metros uno ubicado después de la linterna del motor y el otro antes de la bomba. El diámetro del pozo es de 14" plg.

**Tabla 13:** Evaluación de la bomba del pozo 11

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Modelo	12 RJLO
Tipo de lubricación	Por agua
Tipo de bomba	Columna de pozo tubular
Potencia (Hp)	75 Hp
Caudal (lt/s)	33.08 lt/s

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 13 se pueden apreciar las características que tiene la bomba del pozo 11, que es el modelo que tiene, el tipo de lubricación, tipo de bomba, potencia, caudal, que abastecen los reservorios RII.

Esta bomba presenta una potencia de 75 Hp con la cual arroja un caudal de 33.08 lt/s registrado en el caudalímetro con la que cuenta el pozo. Además el tipo de bomba es por columna de pozo tubular y su lubricación es mediante agua.

**Tabla 14:** Evaluación del pozo 12 A

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Profundidad	60.00 mt.
Tipo de revestimiento	Hierro Dúctil
Números de cuerpo	10 tuberías
Diámetro del pozo	18" plg.
Antigüedad	3 años
Estado de funcionamiento de la estructura de captación	Bueno: Porque presenta un buen funcionamiento.

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 14 se puede apreciar las características que tiene el pozo 12 A, como la profundidad, tipo de revestimiento, números de cuerpos, diámetro del pozo, antigüedad y el estado de funcionamiento de la estructura de captación.

Este pozo fue perforado recientemente ya que el pozo 12 la cual fue puesto en fuera de servicio, a pesar de que es una perforación nueva, cuanta con un buen caudal de bombeo, la cual se le redujo su diámetro a lo que tiene en la actualidad, este entra en mantenimiento 1 vez al año y está operativo las 24 horas del día salvo que se vaya la energía eléctrica.

En profundidad que presenta es de 60.00 metros. El número de tuberías que presenta el en cuerpo para el bombeo es de 10 tuberías de 3 metros cada uno más 2 tuberías de 1.5 metros uno ubicado después de la linterna del motor y el otro antes de la bomba. El diámetro del pozo es de 18" plg.

**Tabla 15:** Evaluación de la bomba del pozo 12

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Modelo	11 CHO
Tipo de lubricación	Por agua
Tipo de bomba	Columna de pozo tubular
Potencia (Hp)	125 Hp
Caudal (lt/s)	64.77 lt/s

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 15 se puede apreciar las características que tiene la bomba del pozo 12 A, que es el modelo que tiene, el tipo de lubricación, tipo de bomba, potencia, caudal, que abastecen los reservorios RII.

Esta bomba presenta una potencia de 125 Hp la cual es una de las más potentes que se tiene en la cual arroja un caudal de 64.77 lt/s registrado en el caudalímetro con la que cuenta el pozo. Además el tipo de bomba es por columna de pozo tubular y su lubricación es mediante agua.

**Tabla 16:** Evaluación del pozo 13

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Profundidad	52.00 mt.
Tipo de revestimiento	Hierro Dúctil
Números de cuerpo	10 tuberías
Diámetro del pozo	14" plg
Antigüedad	29 años
Estado de funcionamiento de la estructura de captación	Bueno: Porque presenta un buen funcionamiento.

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 16 se puede apreciar las características que tiene el pozo 13, como la profundidad, tipo de revestimiento, números de cuerpos, diámetro del pozo, antigüedad y el estado de funcionamiento de la estructura de captación.

Es un pozo antiguo fue perforado en 1988, este pozo ya fue rehabilitado en 1997, la cual se le redujo su diámetro a lo que tiene en la actualidad, este entra en mantenimiento 1 vez al año y está operativo las 24 horas del día salvo que se vaya la energía eléctrica.

En profundidad que presenta es de 52.00 metros. El número de tuberías que presenta el en cuerpo para el bombeo es de 10 tuberías de 3 metros cada uno más 2 tuberías de 1.5 metros uno ubicado después de la linterna del motor y el otro antes de la bomba. El diámetro del pozo es de 14" plg.



**Tabla 17:** Evaluación de la bomba del pozo 13

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Modelo	11 CHO
Tipo de lubricación	Por agua
Tipo de bomba	Columna de pozo tubular
Potencia (Hp)	100 Hp
Caudal (lt/s)	43.88 lt/s

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 17 se pueden apreciar las características que tiene la bomba del pozo 13, que es el modelo que tiene, el tipo de lubricación, tipo de bomba, potencia, caudal, que abastecen los reservorios RII.

Esta bomba presenta una potencia de 100 Hp la cual es una de las más potentes que se tiene en la cual arroja un caudal de 43.88 lt/s registrado en el caudalímetro con la que cuenta el pozo. Además el tipo de bomba es por columna de pozo tubular y su lubricación es mediante agua.

**Tabla 18:** Evaluación del pozo 15

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Profundidad	60.00 mt.
Tipo de revestimiento	Hierro Dúctil
Números de cuerpo	9 tuberías
Diámetro del pozo	18" plg.
Antigüedad	37 años
Estado de funcionamiento de la estructura de captación	Bueno: Porque presenta un buen funcionamiento.

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 18 se puede apreciar las características que tiene el pozo 15, como la profundidad, tipo de revestimiento, números de cuerpos, diámetro del pozo, antigüedad y el estado de funcionamiento de la estructura de captación.

Este es uno de los pozos que también es antiguo, fue perforado en el año de 1980, a pesar de su antigüedad este pozo no ha sido rehabilitado, por eso mantiene su diámetro lo que tiene en la actualidad, este entra en mantenimiento 1 vez al año y está operativo las 24 horas del día salvo que se vaya la energía eléctrica.

En profundidad que presenta es de 60.00 metros. El número de tuberías que presenta en el cuerpo para el bombeo es de 9 tuberías de 3 metros cada una más 2 tuberías de 1.5 metros una ubicada después de la linterna del motor y la otra antes de la bomba. El diámetro del pozo es de 18" plg.

**Tabla 19:** Evaluación de la bomba del pozo 15

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Modelo	12 CHO
Tipo de lubricación	Por agua
Tipo de bomba	Columna de pozo tubular
Potencia (Hp)	100 Hp
Caudal (lt/s)	40.15 lt/s

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 19 se puede apreciar las características que tiene la bomba del pozo 15, que es el modelo que tiene, el tipo de lubricación, tipo de bomba, potencia, caudal, que abastecen los reservorios RII.

Esta bomba presenta una potencia de 100 Hp la cual es una de las más potentes que se tiene en la cual arroja un caudal de 40.15 lt/s registrado en el caudalímetro con la que cuenta el pozo. Además el tipo de bomba es por columna de pozo tubular y su lubricación es mediante agua.

**Tabla 20:** Evaluación del pozo 16 A

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Profundidad	48.70 mt.
Tipo de revestimiento	Hierro Dúctil
Números de cuerpo	12 tuberías
Diámetro del pozo	18" plg.
Antigüedad	2 años
Estado de funcionamiento de la estructura de captación	Bueno: Porque presenta un buen funcionamiento.

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 20 se puede apreciar las características que tiene el pozo 16 A, como la profundidad, tipo de revestimiento, números de cuerpos, diámetro del pozo, antigüedad y el estado de funcionamiento de la estructura de captación.

este pozo fue perforado recientemente ya que el pozo 16 la cual fue puesto en fuera de servicio, la cual se le redujo su diámetro a lo que tiene en la actualidad, este entra en mantenimiento 1 vez al año y está operativo las 24 horas del día salvo que se vaya la energía eléctrica.

En profundidad que presenta es de 60.00 metros. El número de tuberías que presenta el en cuerpo para el bombeo es de 12 tuberías de 3 metros cada uno más 2 tuberías de 1.5 metros uno ubicado después de la linterna del motor y el otro antes de la bomba. El diámetro del pozo es de 18" plg.

**Tabla 21:** Evaluación de la bomba del pozo 16

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Modelo	12 CHO
Tipo de lubricación	Por agua
Tipo de bomba	Columna de pozo tubular
Potencia (Hp)	100
Caudal (lt/s)	41.12

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 21 se puede apreciar las características que tiene la bomba del pozo 16 A, que es el modelo que tiene, el tipo de lubricación, tipo de bomba, potencia, caudal, que abastecen los reservorios RII.

Esta bomba presenta una potencia de 100 Hp la cual es una de las más potentes que se tiene en la cual arroja un caudal de 41.12 lt/s registrado en el caudalímetro con la que cuenta el pozo. Además el tipo de bomba es por columna de pozo tubular y su lubricación es mediante agua.

### **3.3.- Línea de impulsión**

En la línea de impulsión se pudo recopilar información según las tuberías que sale de los pozos con una tubería de tipo hierro dúctil y a unos 15 metros se empalma con otro tipo de tubería PVC.

Algunos pozos están unidos en la misma línea las cuales bombean a los reservorios de RII (A, B, C), donde la línea de impulsión va desde un pozo o tres pozos dependiendo de la cercanía en las que se encuentren.

Para obtener estos resultados se tuvo que hacer una inspección a los pozos, reservorios y tuberías de llegada que se encuentran marcadas para identificar las líneas de impulsión y que pozos son las que están bombeando.

También se realizó la evaluación a las bombas que se encuentran en los reservorios R II y R IV, las cuales estas bombas se utilizan para re bombear de un reservorio a otro. Ya que para llegar al último reservorio, esta tiene mucha elevación para que uno de los pozos pueda impulsar hasta ella.

La información sobre las líneas de impulsión que presenta esta zona de estudios se recogió mediante el dialogo con los ingenieros de SedaChimbote S.A. a través de sus ingenieros y el personal de mantenimiento de la empresa. La cual se pudo recopilar en la ficha técnica que se elaboró con anticipación.

**Tabla 22:** Evaluación de la línea de impulsión del tramo pozo 5 y 7 A al reservorio

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Longitud De Tubería	902.01 m.
Diámetro	12" plg
Antigüedad	40 años
Tipo De Tubería	Asbesto cemento
Estado de funcionamiento de la estructura de la línea de impulsión	Regular: Presenta ciertas irregularidades en el funcionamiento.

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 22 se puede apreciar las características que tiene la línea de impulsión la cual involucra a los pozos 5 y 7, como la longitud de tubería, diámetro , antigüedad, tipo de tubería y el estado de funcionamiento de la estructura de la línea de impulsión.

Esta línea de impulsión cuenta con unos 902.01 metros, y este llega al reservorio RII – C, pero también en ciertas horas abastece a los reservorios RII (A, B). Esta línea tiene una edad de 40 años de antigüedad, en la que tiene un diámetro de DN 300 que equivale a 12" pulgadas en diámetro comercial.

De acuerdo al estado de funcionamiento de la estructura de la línea de impulsión, su estado es regular ya que la tubería es de Asbesto Cemento y según el reglamento se debería cambiar a tubería de PVC, pero aun no sigue funcionando por más que la tubería es antigua.

**Tabla 23:** Evaluación de la línea de impulsión del tramo pozo 8 A, 12 A y 13 al reservorio

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Longitud De Tubería	2 873.48 mtrs.
Diámetro	14" plg
Antigüedad	40 años
Tipo De Tubería	Asbesto Cemento
Estado de funcionamiento de la estructura de la línea de impulsión	Regular: Presenta ciertas irregularidades en el funcionamiento.

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 23 se puede apreciar las características que tiene la línea de impulsión la cual involucra a los pozos 8 A, 12 A y 13 , como la longitud de tubería, diámetro , antigüedad, tipo de tubería y el estado de funcionamiento de la estructura de la línea de impulsión.

Esta línea de impulsión cuenta con unos 2 873.48 metros, y este llega al reservorio RII – A, pero también en ciertas horas abastece al reservorio RII (B). Esta línea tiene una edad de 40 años de antigüedad, en la que tiene un diámetro de DN 350 que equivale a 14" pulgadas en diámetro comercial.

De acuerdo al estado de funcionamiento de la estructura de la línea de impulsión, su estado es regular ya que la tubería es de Asbesto Cemento y según el reglamento se debería cambiar a tubería de PVC, pero aun no sigue funcionando por más que la tubería es antigua.

Esta línea viene desde el Jr. Jorge Chávez a la altura del recreo campestre "Los Patos" y después por la avenida Buenos Aires, y luego sube al reservorio por la Av. Juan Velasco Alvarado.



**Tabla 24:** Evaluación de la línea de impulsión del tramo pozo 10 y 11 al reservorio

Ítem	Datos
Longitud De Tubería	1 729.69 m.
Diámetro	12" plg.
Antigüedad	40 Años
Tipo De Tubería	Asbesto Cemento
Estado de funcionamiento de la estructura de la línea de impulsión	Regular: Presenta ciertas irregularidades en el funcionamiento.

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 24 se puede apreciar las características que tiene la línea de impulsión la cual involucra a los pozos 10 y 11 , como la longitud de tubería, diámetro , antigüedad, tipo de tubería y el estado de funcionamiento de la estructura de la línea de impulsión.

Esta línea de impulsión cuenta con unos 1 729.69 metros, y este llega al reservorio RII – A, pero también en ciertas horas abastece al reservorio RII (B). Esta línea tiene una edad de 40 años de antigüedad, en la que tiene un diámetro de DN 320 que equivale a 12" pulgadas en diámetro comercial.

De acuerdo al estado de funcionamiento de la estructura de la línea de impulsión, su estado es regular ya que la tubería es de Asbesto Cemento y según el reglamento se debería cambiar a tubería de PVC, pero aun no sigue funcionando por más que la tubería es antigua.

Esta línea viene desde la Avenida Cajamarca y después por la avenida Buenos Aires, y luego sube al reservorio por la Avenida Juan Velasco Alvarado.

**Tabla 25:** Evaluación de la línea de impulsión del tramo pozo 15 y 16 A al reservorio

ÍTEM	DATOS
Longitud De Tubería	1 709.77 m
Diámetro	16" plg.
Antigüedad	40 años
Tipo De Tubería	Asbesto Cemento
Estado de funcionamiento de la estructura de la línea de impulsión	Regular: Presenta ciertas irregularidades en el funcionamiento.

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 25 se puede apreciar las características que tiene la línea de impulsión la cual involucra a los pozos 15 y 16 A, como la longitud de tubería, diámetro, antigüedad, tipo de tubería y el estado de funcionamiento de la estructura de la línea de impulsión.

Esta línea de impulsión cuenta con unos 1 709.77 metros, y este llega al reservorio RII – A, pero también en ciertas horas abastece al reservorio RII (B). Esta línea tiene una edad de 40 años de antigüedad, en la que tiene un diámetro de DN 400 que equivale a 16" pulgadas en diámetro comercial.

De acuerdo al estado de funcionamiento de la estructura de la línea de impulsión, su estado es regular ya que la tubería es de Asbesto Cemento y según el reglamento se debería cambiar a tubería de PVC, ya que la tubería de Asbesto Cemento desprende una partículas que es dañina para el organismo de la personas, pero aún sigue funcionando por más que la tubería es antigua.

Esta línea viene desde la Avenida Juan Velasco Alvarado y la cual después sube por la misma.

**Tabla 26:** Evaluación de la línea de impulsión del tramo pozo 3 A

ÍTEM	DATOS
Longitud De Tubería	994.16 mtrs.
Diámetro	10" plg
Antigüedad	5 años
Tipo De Tubería	PVC
Estado de funcionamiento de la estructura de captación	Bueno: Porque presenta un buen funcionamiento.

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 26 se puede apreciar las características que tiene la línea de impulsión la cual involucra al pozo 3A, como la longitud de tubería, diámetro, antigüedad, tipo de tubería y el estado de funcionamiento de la estructura de la línea de impulsión.

Esta línea de impulsión cuenta con unos 994.16 metros, y este llega al reservorio RII – C. Esta línea tiene una edad de 5 años de antigüedad, en la que tiene un diámetro de DN 400 que equivale a 16" pulgadas en diámetro comercial.

De acuerdo al estado de funcionamiento de la estructura de la línea de impulsión, su estado es buena ya que esta línea es nueva, en todo su trayecto de la línea presenta tuberías de PVC.

Esta línea viene desde la Avenida Juan Velasco Alvarado y la cual después sube por la misma.

**Tabla 27:** Evaluación de la línea de impulsión del tramo del Reservoirio RII al R IV

Ítem	Datos
Longitud De Tubería	1 580.84 mtrs.
Diámetro	6" plg.
Antigüedad	40 años
Tipo De Tubería	Asbesto Cemento
Estado de funcionamiento de la estructura de la línea de impulsión	Regular: Presenta ciertas irregularidades en el funcionamiento.

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 27 se puede apreciar las características que tiene la línea de impulsión la cual involucra el tramo del reservorio R II al reservorio R IV, como la longitud de tubería, diámetro, antigüedad, tipo de tubería y el estado de funcionamiento de la estructura de la línea de impulsión.

Esta línea de impulsión cuenta con unos 1 580.84 metros, y este llega al reservorio R IV. Esta línea tiene una edad de 40 años de antigüedad, en la que tiene un diámetro de DN 150 que equivale a 6" pulgadas en diámetro comercial.

De acuerdo al estado de funcionamiento de la estructura de la línea de impulsión, su estado es regular ya que la tubería es de Asbesto Cemento y según el reglamento se debería ser de tubería de PVC, ya que la tubería de Asbesto Cemento desprende una partícula que es dañina para el organismo de las personas, pero aún sigue funcionando por más que la tubería es antigua.

**Tabla 28:** Evaluación de la línea de impulsión del tramo del Reservoirio RIV al R

V

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Longitud De Tubería	195.03 mtrs.
Diámetro	4" plgs
Antigüedad	41 años
Tipo De Tubería	PVC
Estado de funcionamiento de la estructura de la línea de impulsión	Regular: Presenta ciertas irregularidades en el funcionamiento.

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 28 se puede apreciar las características que tiene la línea de impulsión la cual involucra el tramo del reservorio R II al reservorio R IV, como la longitud de tubería, diámetro, antigüedad, tipo de tubería y el estado de funcionamiento de la estructura de la línea de impulsión.

Esta línea de impulsión cuenta con unos 195.03 metros, y este llega al reservorio R IV. Esta línea tiene una edad de 5 años de antigüedad, en la que tiene un diámetro de DN 100 que equivale a 4" pulgadas en diámetro comercial.

De acuerdo al estado de funcionamiento de la estructura de la línea de impulsión, su estado es regular ya que a pesar que esta línea es nueva, en todo su trayecto de la línea presenta tuberías de PVC. Pero esta línea lo que presenta es que conduce poco caudal de bombeo lo cual hace que el reservorio tarde en llenar.

### **3.4.- Reservoirio**

Para este caso se sabe que la captación es a través de aguas subterráneas mediante los pozos tubulares, pero cada pozo cuenta con su línea impulsión la cual llega a los reservorios RII (A, B, C) las cuales después se rebombean para el otro reservorio RIV, y este a su vez lo vuelve a bombear al reservorio RV, para que así pueda distribuir a la población.

En este caso se tomó en cuenta la ubicación de los reservorios de acuerdo a su elevación del nivel del mar, los reservorios RII (A, B, C) están ubicados a unos 53.224 m.s.n.m, y los reservorios (RIV y RIV A) según su elevación están a unos 100.30 m.s.n.m. y el reservorio RV su elevación está a unos 140.81 m.s.n.m.

Estos reservorios ya pasaron su periodo de diseño según a su crecimiento poblacional según lo que marca la norma O.S. 0.30 la cual ya no da abasto a la población a la cual se diseñó.

Para ello se evaluó sus dimensiones del reservorio, volumen de almacenamiento diario, volumen total, antigüedad, caudal, tipo de reservorio.

**Tabla 29:** Evaluación del Reservoirio RII - A

ÍTEM	DATOS
Dimensiones Del Reservoirios	Diámetro = 27.00 mtrs.
	Altura = 10.48 mtrs.
Volumen De Almacenamiento Diario	5 500 $m^3$
Volumen Total	6 000 $m^3$
Antigüedad	62 años
Tipo De Reservoirio	Apoyado
Tipo de válvulas que presenta y Números de válvulas que presenta	Válvula de entrada 5 und Válvula de salida 2 und Válvula de limpieza 1 und. Válvula de rebose 1 und By – Pass 1 und.
Estado de funcionamiento que presenta la estructura del reservoirio	Regular: Presenta ciertas irregularidades en el funcionamiento.

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 29 se puede apreciar las características que tiene el reservorio RII A, como dimensiones del reservorios, volumen de almacenamiento diario, volumen total, antigüedad, tipo de reservorio, tipo de válvulas que presenta y números de válvulas que presenta, estado de funcionamiento que presenta la estructura de almacenamiento.

Este reservorio tiene por dimensiones de radio unos 14.74 metros y de altura 8.80 metros, su volumen diario es de 5 500 m<sup>3</sup> y su volumen total es de 6 000 m<sup>3</sup>. Este reservorio tiene 62 años de antigüedad, y está en ubicado en en AA. HH. "Villa Madrid".

De acuerdo al estado de funcionamiento de la estructura de la estructura del reservorio, su estado es regular ya que las paredes del reservorio presentan afloramiento de humedad, agrietamiento en las paredes debido a la antigüedad que tiene la estructura.



**Tabla 30:** Evaluación del Reservoirio RII - B

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Dimensiones Del Reservoirios	Diámetro = 27.00 mtrs.
	Altura = 10.48 mtrs.
Volumen De Almacenamiento Diario	5 500 $m^3$
Volumen Total	6 000 $m^3$
Antigüedad	62 años
Tipo De Reservoirio	Apoyado
Tipo de válvulas que presenta y Números de válvulas que presenta	Válvula de entrada 2 und Válvula de salida 1 und Válvula de limpieza 1 und. Válvula de rebose 1 und By – Pass 1 und. Válvula mariposa 1 und
Estado de funcionamiento que presenta la estructura de almacenamiento	Regular: Presenta ciertas irregularidades en el funcionamiento.

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 30 se puede apreciar las características que tiene el reservorio RII B, como dimensiones del reservorios, volumen de almacenamiento diario, volumen total, antigüedad, tipo de reservorio, tipo de válvulas que presenta y números de válvulas que presenta, estado de funcionamiento que presenta la estructura de almacenamiento.

Este reservorio tiene por dimensiones de radio unos 14.74 metros y de altura 8.80 metros, su volumen diario es de 5 500 m<sup>3</sup> y su volumen total es de 6 000 m<sup>3</sup>. Este reservorio tiene 62 años de antigüedad, y está ubicado en AA. HH. "Villa Madrid".

De acuerdo al estado de funcionamiento de la estructura de la estructura del reservorio, su estado es regular ya que las paredes del reservorio presentan afloramiento de humedad, agrietamiento en las paredes debido a la antigüedad que tiene la estructura.

**Tabla 31:** Evaluación del Reservoirio RII - C

ÍTEM	DATOS
Dimensiones Del Reservoirios	Área = 29.30 m. x 11.70 m.
	Altura = 5.85 mtrs.
Volumen De Almacenamiento Diario	1 500 $m^3$
Volumen Total	2 000 $m^3$
Antigüedad	5 años
Tipo De Reservoirio	Apoyado
Tipo de válvulas que presenta y Números de válvulas que presenta	Válvula de entrada 1 und Válvula de salida 1 und Válvula de limpieza 1 und. Válvula de rebose 1 und
Estado de funcionamiento que presenta la estructura de almacenamiento	Bueno: Porque presenta un buen funcionamiento.

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 31 se puede apreciar las características que tiene el reservorio RII C, como dimensiones del reservorios, volumen de almacenamiento diario, volumen total, antigüedad, tipo de reservorio, tipo de válvulas que presenta y números de válvulas que presenta, estado de funcionamiento que presenta la estructura de almacenamiento.

Este reservorio tiene por dimensiones de área es de 20.90 m x 25.00 m. y de altura 3.82 metros, su volumen diario es de 1 500 m<sup>3</sup> y su volumen total es de 2 000 m<sup>3</sup>. Este reservorio tiene 5 años de antigüedad, y está en ubicado en en AA. HH. "Villa Madrid". Solo da abasto a las zonas del Porvenir, El Carmen, La Unión, El Progreso.

De acuerdo al estado de funcionamiento de la estructura de la estructura del reservorio, su estado es bueno ya que su estructura es nueva su ubicación es tal como dice la norma O.S. 0.30 en el artículo 3.2.

**Tabla 32:** Evaluación del Reservorio RIV

<b>Ítem</b>	<b>Datos</b>
Dimensiones Del Reservoirios	Diámetro = 9.00 m.
	Altura = 5.50 m.
Volumen De Almacenamiento Diario	300 $m^3$
Volumen Total	350 $m^3$
Antigüedad	42 años
Tipo De Reservorio	Apoyado
Tipo de válvulas que presenta y Números de válvulas que presenta	Válvula de entrada 1 und Válvula de salida 1 und Válvula de limpieza 1 und. Válvula de rebose 1 und
Estado de funcionamiento que presenta la estructura de almacenamiento	Regular: Presenta ciertas irregularidades en el funcionamiento.

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 32 se puede apreciar las características que tiene el reservorio RII C, como dimensiones del reservorios, volumen de almacenamiento diario, volumen total, antigüedad, tipo de reservorio, tipo de válvulas que presenta y números de válvulas que presenta, estado de funcionamiento que presenta la estructura de almacenamiento.

Este reservorio tiene por dimensiones de radio es de 4.85 m. y de altura 4.73 metros, su volumen diario es de 300 m<sup>3</sup> y su volumen total es de 350 m<sup>3</sup>. Este reservorio tiene 42 años de antigüedad, y está en ubicado en en AA. HH. "Esperanza Alta". Solo da abasto a las zonas del a la parte baja del Pueblo Joven San Pedro, Esperanza Baja, 2 de Junio.

De acuerdo al estado de funcionamiento de la estructura de la estructura del reservorio, su estado es regular ya que las paredes del reservorio presentan afloramiento de humedad, agrietamiento en las paredes debido a la antigüedad que tiene la estructura.

**Tabla 33:** Evaluación del Reservoirio RIV - A

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Dimensiones Del Reservoirios	Área = 14.50 m x 5.80m.
	Altura = 5.85 m.
Volumen De Almacenamiento Diario	450 m <sup>3</sup>
Volumen Total	500 m <sup>3</sup>
Antigüedad	11 años
Tipo De Reservoirio	Apoyado
Tipo de válvulas que presenta y Números de válvulas que presenta	Válvula de entrada 1 und Válvula de salida 1 und Válvula de limpieza 1 und. Válvula de rebose 1 und
Estado de funcionamiento que presenta la estructura de almacenamiento	Bueno: Porque presenta un buen funcionamiento.

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 33 se puede apreciar las características que tiene el reservorio RII C, como dimensiones del reservorios, volumen de almacenamiento diario, volumen total, antigüedad, tipo de reservorio, tipo de válvulas que presenta y números de válvulas que presenta, estado de funcionamiento que presenta la estructura de almacenamiento.

Este reservorio tiene por dimensiones de área es de 14.50 m x 5.80m. y de altura 5.85 m, su volumen diario es de 450 m<sup>3</sup> y su volumen total es de 500 m<sup>3</sup>. Este reservorio tiene 11 años de antigüedad, y está en ubicado en en AA. HH. "Esperanza Alta".

De acuerdo al estado de funcionamiento de la estructura de la estructura del reservorio, su estado es bueno ya que su estructura es nueva su ubicación es tal como dice la norma O.S. 0.30 en el artículo 3.2.



**Tabla 34:** Evaluación del Reservorio RV

ÍTEM	DATOS
Dimensiones Del Reservoirios	Radio = 9.920 m.
	Altura = 7.763 m.
Volumen De Almacenamiento Diario	500 m <sup>3</sup>
Volumen Total	600 m <sup>3</sup>
Antigüedad	42 años
Tipo De Reservoirio	Apoyado
Tipo de válvulas que presenta y Números de válvulas que presenta	Válvula de entrada 1 und Válvula de salida 1 und Válvula de limpieza 1 und. Válvula de rebose 1 und
Estado de funcionamiento que presenta la estructura de almacenamiento	Regular: Presenta ciertas irregularidades en el funcionamiento.

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 34 se puede apreciar las características que tiene el reservorio RII C, como dimensiones del reservorio, volumen de almacenamiento diario, volumen total, antigüedad, tipo de reservorio, tipo de válvulas que presenta y números de válvulas que presenta, estado de funcionamiento que presenta la estructura de almacenamiento.

Este reservorio tiene por dimensiones de radio es de 6.00 m. y de altura 5.31 m, su volumen diario es de 500 m<sup>3</sup> y su volumen total es de 600 m<sup>3</sup>. Este reservorio tiene 42 años de antigüedad, y está ubicado en en AA. HH. "Esperanza Alta". Solo da abasto a las zonas del a la parte baja del Pueblo Joven San Pedro, Esperanza Baja, 2 de Junio.

De acuerdo al estado de funcionamiento de la estructura de la estructura del reservorio, su estado es regular ya que las paredes del reservorio presentan afloramiento de humedad, agrietamiento en las paredes debido a la antigüedad que tiene la estructura.

### 3.4.1.- Caseta de bombeo de los reservorios

**Tabla 35:** Evaluación de la bomba del Reservoirio RII

ÍTEM	DATOS
Modelo	12 CHO
Tipo de lubricación	Por agua
Tipo de bomba	Eje horizontal
Potencia (Hp)	100 Hp
Caudal (lt/s)	45.12 lt/s

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 35 se puede apreciar las características que tiene la bomba del reservorio RII, que es el modelo que tiene, el tipo de lubricación, tipo de bomba, potencia, caudal, que abastecen los reservorios RIV.

Esta bomba presenta una potencia de 100 Hp la cual es una de las más potentes que se tiene en la cual arroja un caudal de 45.12 lt/s registrado en el caudalímetro con la que cuenta la caseta de bombeo.

**Tabla 36:** Evaluación de la bomba del Reservoirio RII

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Modelo	12 RJLO
Tipo de lubricación	Por agua
Tipo de bomba	Eje tipo tubular
Potencia (Hp)	75 Hp
Caudal (lt/s)	35.00 lt/s

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 36 se puede apreciar las características que tiene la bomba del reservorio RII, que es el modelo que tiene, el tipo de lubricación, tipo de bomba, potencia, caudal, que abastecen los reservorios RIV.

Esta bomba presenta una potencia de 75 Hp la cual es una de las más potentes que se tiene en la cual arroja un caudal de 35.00 lt/s registrado en el caudalímetro con la que cuenta la caceta de bombeo.

**Tabla 37:** Evaluación de la bomba del Reservoirio RIV

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Modelo	MS 38871
Tipo de lubricación	Por agua
Tipo de bomba	Columna de pozo tubular
Potencia (Hp)	25 Hp
Caudal (lt/s)	18.00 lt/s

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 37 se puede apreciar las características que tiene la bomba del reservorio RII, que es el modelo que tiene, el tipo de lubricación, tipo de bomba, potencia, caudal, que abastecen los reservorios RV.

Esta bomba presenta una potencia de 25 Hp la cual es una de las más potentes que se tiene en la cual vota un caudal de 18.00 lt/s registrado en el caudalímetro con la que cuenta la caceta de bombeo. La otra bomba con la que cuenta este reservorio es de igual potencia e igual caudal.

### 3.4.- Línea de aducción

En la línea de aducción se pudo recopilar información por medio de la tubería de salida del reservorio la cual sale con una tubería de tipo hierro dúctil y a unos 15 metros se empalma con otro tipo de tubería PVC.

En este caso presenta 2 líneas de aducción, una es del reservorio R IV que da servicio a los usuarios en las mañanas y solo llega a las partes bajas del pueblo joven San Pedro y la otra línea del reservorio R V por otro lado esta línea abastece en las tardes a las zonas altas del pueblo Joven San Pedro.

**Tabla 38:** Evaluación de la línea de aducción del reservorio R IV

Ítem	Datos
Longitud De Tubería	362.59 m.
Antigüedad	30 años
Diámetro	10" pulgadas
Clase De Tubería	Clase A - 75
Tipo De Tubería	PVC
Estado de funcionamiento de la línea de aducción	Bueno: Porque tiene un buen funcionamiento

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 38 se puede apreciar las características que tiene la línea de aducción del reservorio RIV, como la longitud de tubería, diámetro, antigüedad, tipo de tubería y el estado de funcionamiento de la estructura de la línea de aducción.

Esta línea de impulsión cuenta con unos 362.59 m, y este llega al pueblo joven "San Pedro" la parte baja a partir de las 8 am hasta las 10 am. Esta línea tiene una edad de 30 años de antigüedad, en la que tiene un diámetro de DN 250 que equivale a 10" pulgadas en diámetro comercial.

De acuerdo al estado de funcionamiento de la estructura de la línea de aducción, su estado es buena ya que esta línea es nueva, en todo su trayecto de la línea presenta tuberías de PVC.

**Tabla 39:** Evaluación de la línea de aducción del reservorio R V

<b>ÍTEM</b>	<b>DATOS</b>
Longitud De Tubería	199.07 m
Antigüedad	5 años
Diámetro	6" plg
Clase De Tubería	Clase A - 75
Tipo De Tubería	PVC
Estado de funcionamiento de la línea de aducción	Bueno: Porque tiene un buen funcionamiento

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 39 se pueden apreciar las características que tiene la línea de aducción del reservorio R V, como la longitud de tubería, diámetro, antigüedad, tipo de tubería y el estado de funcionamiento de la estructura de la línea de aducción.

Esta línea de impulsión cuenta con unos 199.07 m, y este llega al pueblo joven "San Pedro" la parte alta a partir de las 2 pm hasta las 3:30 pm.

Esta línea tiene una edad de 5 años de antigüedad, en la que tiene un diámetro de DN 160 que equivale a 6" pulgadas en diámetro comercial.

De acuerdo al estado de funcionamiento de la estructura de la línea de aducción, su estado es buena ya que esta línea es nueva, en todo su trayecto de la línea presenta tuberías de PVC.

### **3.5.- Red de Distribución**

El pueblo Joven San Pedro presenta 2 líneas de aducción las cuales abastecen a las redes de distribución del pueblo joven. Una es del reservorio R IV que da servicio a los usuarios en las mañanas y solo llega a las partes bajas del pueblo joven San Pedro y la otra línea del reservorio R V por otro lado esta línea abastece en las tardes a las zonas altas del pueblo Joven San Pedro.

Se tomó las presiones tanto en la parte baja y en la parte alta del pueblo Joven San Pedro la cual se presentara en la ficha técnica.



**Tabla 40:** Evaluación de la red de distribución abastecida por el reservorio R IV

ÍTEM	DATOS	
Tramos vertical	Desde Jr. Los Álamos hasta Av. Marginal	
Tramo horizontal	Desde Jr. Colombia hasta Jr. Santa	
Tipo De Tubería	PVC	
Horas De Servicios	Desde las 8:00 am hasta las 10:00 am	
Presiones Dinámicas	Parte alta 12.67 mca.	
	Parte baja 23.23 mca.	
Diámetro De La Tubería De Distribución (plg)	8" plg	
	6" plg	
	4" plg	
	3" plg	
	2 ½" plg	
Clase De Tubería	Clase A -75	
Antigüedad	5 años	
Estado de funcionamiento de la red de distribución	Bueno: Porque tiene un buen funcionamiento	

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 40 se pueden apreciar las características que tiene la red de distribución abastecida por el reservorio R IV, como tramo vertical, tramo horizontal, tipo de tubería, horas de servicios, presiones dinámicas, diámetro de la tubería de distribución, clase de tubería, antigüedad y el estado de funcionamiento de la red de distribución.

Esta red abarca desde el Jr. Los Álamos hasta Av. Marginal y desde Jr. Colombia hasta Jr. Santa, la cual se denomina la parte baja del Pueblo Joven "San Pedro", en la cual su red es nueva ya que se hizo el mejoramiento en el 2012, las cuales sus tuberías son de PVC.

La cual tiene un horario de servicio desde las 8:00 am hasta las 10:00 am en las cuales los pobladores aprovechan para almacenar las aguas en sus baldes, cisternas, tanque.

Las presiones en este sector están bajo los parámetros que manda la norma O.S. 0.50 en el artículo 4.8 en la que dice que debe permanecer entre 10 metros de columnas de agua hasta los 50 metros de columnas de agua. En las cuales se marcó en la parte alta de este sector unos 18 Psi que equivale a unos 12 metros de columna de agua, y en la parte baja se registró unos 33 Psi en la que equivale unos 23.23 metros de columna de agua.

De acuerdo al estado de funcionamiento de la estructura de la red de distribución, su estado es buena ya que esta línea es nueva, en todo su trayecto de la línea presenta tuberías de PVC.

**Tabla 41:** Evaluación de la red de distribución abastecida por el reservorio R V

ÍTEM	DATOS	
Tramos vertical	Desde Jr. Los Álamos hasta jr. Huandoy	
Tramo horizontal	Desde Jr. Colombia hasta Jr. Santa	
Tipo De Tubería	PVC	
Horas De Servicios	Desde las 2:00 hasta las 4:00	
Presiones Dinámicas	Parte alta 1.41 mca	
	Parte baja 13.38 mca.	
Diámetro De La Tubería De Distribución (plg)	6" plg.	
	4" plg.	
	3" plg.	
	2 ½" plg.	
Clase De Tubería	Clase A -75	
Antigüedad	5 años	
Estado de funcionamiento de la red de distribución	Malo: Presenta ciertas irregularidades en el funcionamiento	

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la Tabla N° 41 se puede apreciar las características que tiene la red de distribución abastecida por el reservorio R V, como tramo vertical, tramo horizontal, tipo de tubería, horas de servicios, presiones dinámicas, diámetro de la tubería de distribución, clase de tubería, antigüedad y el estado de funcionamiento de la red de distribución.

Esta red abarca desde Jr. Los Álamos hasta jr. Huandoy y el otro punto desde Jr. Colombia hasta Jr. Santa, la cual se denomina la parte alta del Pueblo Joven "San Pedro", en la cual su red es nueva ya que se hizo el mejoramiento en el 2012, las cuales sus tuberías es de PVC.

La cual tiene un horario de servicio desde las 2:00 pm hasta las 3:30 pm en las cuales los pobladores aprovechan para almacenar las aguas en sus baldes, cisternas, tanque.

Las presiones en este sector no cumple con lo que se rige a la Norma O.S. 0.50 en el artículo 4.8 en la que dice que debe permanecer entre 10 metros de columnas de agua hasta los 50 metros de columnas de agua. En las cuales se marcó en la parte alta de este sector unos 2 Psi que equivale a unos 1.41 metros de columna de agua, y en la parte baja se registró unos 19 Psi en la que equivale unos 13.38 metros de columna de agua.

De acuerdo al estado de funcionamiento de la estructura de la red de distribución, su estado es mala ya que esta línea es nueva pero no cumple con las presiones que deben llegar a las viviendas, por lo que hay varios usuarios perjudicados con el servicio que se les brinda.

### 3.7.- Calidad de agua potable

Se realizó un análisis bacteriológico, físico-químico para estimar los resultados con los valores máximos admisibles recomendados por el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA. Las muestras se tomaron en el reservorio R V la cual está ubicada en el Pueblo Joven San Pedro.

**Tabla 42:** Evaluación de la calidad de agua

PARAMETROS DE CONTROL	RESULTADOS	L.M.P (D.S.N° 031-2010-SA)
<b>ANALISIS BACTERIOLÓGICO</b>		
Coliformes Totales, UFC/100 ml	0	0
Coliformes Fecales, UFC/100 ml	0	0
Bacterias Heterotróficas, UFC/100ml	<1	
<b>ANALISIS FÍSICO Y QUÍMICOS</b>		
Cloro Residual Libre, mg/L	0,6	>=0.50
Turbidez, UTN	0,24	5
pH	7,87	6.5 a 8.5
Temperatura, °C	20,8	25
Color aparente, UC	0	-
Color verdadero,UCV escala Pt-Co	0	15
Conductividad, us/cm	1353	1500
Sólidos Disueltos Totales, mg/L	670	1000
Salinada, %	0,7	-
Alcalinidad Total, mg/L	230	-
Alcalinidad de la , mg/L	0	-
Dureza Total, mg/L	400	500
Dureza Cálctica Total, mg/L	288	-
Dureza Total Magnésiana, mg/L	112	-
Cloruros, mg/L	160	250
Sulfatos mg/L	232,96	250
Hierro, mg/L	0,03	0,3
Manganeso, mg/L	0,016	0,4
Aluminio mg/L	-	0,2
Cobre, mg/L	0,0024	2
Nitratos, mg/L	15,5	50

**Fuente** : Resultados de SedaChimbote

**Elaboración** : Propia, 2017

En la tabla N° 42 se puede apreciar que en los parámetros de control para el análisis bacteriológico, de acuerdo al Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA, en algunos parámetros supera lo permitido como son la Salinidad, la Alcalinidad total, Dureza Cálcica total y la Dureza Total Magnésica. En las cuales estos factores se podrían bajar mediante otros agentes químicos las cuales no alteren otros componentes de este estudio realizado a la calidad de agua del reservorio RV.

#### IV.- DISCUSIÓN

En esta investigación se evaluó el sistema de abastecimiento de agua potable del pueblo joven “San Pedro”, por consiguiente, en el presente capítulo se presentará la contrastación, comparación y se discutirán los resultados obtenidos en la evaluación realizada con las investigaciones de otros autores.

Según los resultados que se obtuvo en la evaluación del funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, Distrito de Chimbote - Propuesta de Solución – Ancash – 2017, se pudo verificar según una ficha técnica en la cual se confirma con una evaluación in situ es factible para ver las diferentes características que se presenta los componentes del sistema de agua potable. De acuerdo en la tesis de la autora Jimbo Gabriela en el año 2014 manifiesta en su investigación titulada “Evaluación y diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Machala.” en la cual concluyo que se realizó la evaluación y el diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Machala, mediante el levantamiento de información in situ y la valoración de misma a través de indicadores de gestión.

En esta tesis también se analizaron los datos de los resultados de la **tabla N° 34** en la cual se detectó el bajo volumen que se presenta en el reservorio RV es de 600 m<sup>3</sup> para tanta población, por la cual se planteó una propuesta de solución con un reservorio nuevo de un volumen más amplio para que así se pueda abastecer a toda la población. De acuerdo a la tesis de los autores Azael Meneses y Reyes Julio en el año 2007 es su tesis titulada “Diagnóstico y mejoramiento de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento para la localidad del municipio de Zamora Michoacán” llegaron a una conclusión que se integraron y analizaron las soluciones más viables a la problemática detectada, las integraciones de estas soluciones comprenden tanto de consolidación como de infraestructura de agua potable y saneamiento.

Según la evaluación que se realizó al sistema de agua potable en el sistema de se concluye que se debe mejorar el sistema de agua potable para que con ello se pueda cubrir con la demanda poblacional a los distintos puntos de esta población de Pueblo Joven San Pedro, ya sea en la parte alta como en la parte baja sin ningún percance de presiones o falta de servicio. Así también como el autor nacional Illanes Percy en el año 2016 en la tesis "Evaluación y diseño hidráulico del sistema de suministro de agua potable en el C.P. el Cedrón" en donde llegó a una conclusión con el mejoramiento del sistema de agua potable, cubre las exigencias de cobertura y calidad de agua potable, para beneficio de los pobladores del C.P. El Cedrón.

De acuerdo a los resultados que se muestra en la **tabla Nº 41** de esta investigación que se realizó, se observó que el circuito del reservorio R V no cuenta con válvulas reguladoras de presión ya que este sistema funciona con válvulas de regulación que trabaja a medio lente, además las presiones en la parte alta las presiones no cumple con los parámetros que manda RNE de (10 mca hasta 50 mca), por la cual se está proponiendo un nuevo reservorio de más capacidad para esta gran población. En contraste con la investigación del autor Motta Juan en el año 2015 en la tesis "Abastecimiento de agua potable y alcantarillado para el asentamiento humano San Agustín" en la que llegó a una conclusión el Circuito del reservorio R-22 contiene dos válvulas reguladores de presión ya que se tiene una diferencia aproximada de 100m, lo que permite tener la presión de servicio en el punto de empalme dentro los parámetros del RNE (10 mca hasta 50 mca).

En esta evaluación que de los 10 pozos tubulares 2 de ellos los macro medidores de estos tienen una falla en los reservorios el único que cuenta con medidor en el reservorio RV, pero si se sabe cuánto es la producción de agua que produce estos pozos con los reservorios. Según el autor Souza Julio en el año 2011 en la tesis "Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del centro poblado Monte Alegre Irazola - Padre Abad - Ucayali" en la que llegó a una conclusión el Macro medidor tanto en el árbol de descarga del pozo tubular a la salida del pozo y a la salida del reservorio elevado, nos permitirá conocer la producción de agua y efectuar el balance hidráulico (Producción versus Consumo).



En esta investigación se obtuvo unos resultados en la que se propone un nuevo volumen del reservorio, con una línea de conducción y una línea de aducción para que así pueda solucionar la problemática del déficit de agua potable. Así como el investigador Chávez Gottardo en el año 2014 en la tesis “Mejoramiento, ampliación, instalación del sistema de agua potable e impacto ambiental del área urbano de Huallanca, Del Distrito De Huallanca – Provincia De Huaylas – Ancash” en la que tuvo una conclusión la puesta en ejecución del presente proyecto solucionará la problemática del déficit de agua potable y con ello eliminar las enfermedades gastrointestinales y por consiguiente elevar el nivel de vida de población de la zona urbana de Huallanca.

Según la evaluación que se realizó al sistema de agua potable, se observó las válvulas de este sistema en las cuales se percató que están en buen estado por lo cual no se requiere el cambio de ellos. A comparación con la investigación del autor Portales José en el año 2014 en su tesis “Evaluación y propuesta técnica de la demanda de agua potable en la ciudad de Santa para el año 2010” en la cual llegó a una conclusión las válvulas compuerta se encuentra en desuso y no cuentan con cajas por lo cual es necesario el cambio de válvulas y la colocación de sus nuevas cajas.

## V.- CONCLUSIONES

- Se identificó todos los componentes del sistema de agua potable del pueblo joven San Pedro en las cuales están conformados por 10 pozos tubulares en las cuales estas son la fuente de captación, las líneas de impulsión, también presentan 5 reservorios en las cuales los que abastecen directamente a la población son los reservorios “RIV” y “RV”, las 2 líneas de aducción y también las 2 redes de distribución tanto en la parte alta como en la baja.
- Se verifico los diámetros de las tuberías de todo el sistema de agua potable en las cuales están bien según su diseño, las presiones en la red de distribución en la parte alta no cumple con lo previsto en la norma O.S. 0.10 del Reglamento de Edificaciones, que las presiones deben estar entre los parámetros de (10 mca – 50 mca) las cuales en la zona alta se encontró una presión de 1 mca la cual está por debajo de los parámetros de la norma. Los volúmenes de los reservorios de la zona de estudio, ya paso su periodo de diseño, ya que la antigüedad de estos reservorios son 42 años, en la cual la población ha seguido aumentando, este diseño que se tuvo ya no es suficiente para la población. Por lo cual este desabastecimiento que presenta esta población hace que reciba 2 horas al día, según la SUNASS dice que la distribución de este servicio a lo mínimo debe ser de 12 horas continuas al día. Las paredes de los reservorios presentan ciertas patologías en las cuales se destacan agrietamiento, filtración y desprendimiento o descascaro de la pared, en esta ocasión estos reservorios ya superaron su periodo de diseño y a eso que le agreguemos las condiciones climáticas que se presentan en nuestra ciudad hacen que las estructuras presenten estos daños.

- El análisis Físico, Químico y Bacteriológico del agua que se realizó se encontró que algunos parámetros supera lo permitido como son la Salinidad, la Alcalinidad total, Dureza Cálcica total y la Dureza Total Magnésica.
- Se propone hacer una construcción de un reservorio en la parte alta en la cota 195 m.s.n.m. de la zona para poder abastecer con las demandas que requiera la población debería ser de una capacidad de 2000 m<sup>3</sup> y así poder abastecer a toda la población.
- Se evaluó el funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote, Ancash, llegando a la conclusión de que el volumen del reservorio RV no cubre con la cantidad para el abastecimiento que se requiere en la zona de estudio ya que este reservorio tiene una capacidad de 600 m<sup>3</sup> y se necesita una capacidad mayor para abastecer a las dos partes, tanto en la parte alta como en la parte baja.

## VI.- RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la empresa de Sedachimbote S.A. en hacer un constante mantenimiento a los pozos, reservorios tanto en las paredes de su exterior como en sus paredes interiores, también hacer un cambio de sus escaleras de acceso a los reservorios y las redes de distribución hacer una toma presiones para que así se percaten con cuanto de presión en la que llega a sus usuarios, de este modo no puedan tener alternativas de solución para estas gentes que se perjudican.
- Se recomiendan a los ingenieros proyectistas realizar una construcción de un reservorio en una parte más alta y con mayor capacidad para que pueda abastecer a la población con más horas de servicio y así pueda cumplir con las presiones que están en la norma.
- Se recomiendan a los ingenieros realizar el diseño de una línea de impulsión directa al reservorio nuevo para que pueda tener un llenado constante desde los pozos, o sino con el reservorio existente del RIV utilizándolo como un sistema de rebombeo.
- Se recomienda a los encargados de la calidad del agua de la empresa de Sedachimbote S.A. de reducir los parámetros que superan lo permitido como son la Salinidad, la Alcalinidad total, Dureza Cálctica total y la Dureza Total Magnésica, para un óptimo consumo de los pobladores.
- Se recomienda esta investigación a los estudiantes para aquellos que tomen la rama de evaluar un sistema de agua potable existente, con el fin que pueda resolver algunos inconvenientes que puedan encontrar en otras zonas.

## **VII.- PROPUESTA DE SOLUCIÓN**

Según los datos obtenidos mediante la evaluación del sistema de agua potable en el Pueblo Joven San Pedro en la actualidad y a futuro se procedió a plantear alternativas de solución para el buen funcionamiento del sistema de agua potable teniendo en cuenta el aumento de la población, es por ello que a continuación se presentan la propuesta de solución:

### **7.1.- Generalidades**

**Propuesta de Solución:** “Proyección del reservorio RV-A para el pueblo joven San Pedro en el Distrito de Chimbote – Provincia Del Santa – Ancash”

Se pudo verificar mediante la evaluación realizada en el abastecimiento de agua potable en el Pueblo Joven San Pedro, que el mal abastecimiento de agua que se viene presentando en la población es generado por falta de dimensionamiento del reservorio RV. Es por ello que se a continuación se presentara los datos necesarios para la propuesta que fueron procesados mediante una hoja de cálculos. Esta propuesta es solo para abastecer solo al pueblo joven San Pedro. En la cual el antiguo reservorio solo tenía alcance para 600 m<sup>3</sup> de agua.

### **7.2.- Características de la zona:**

#### **Ubicación**

El presente proyecto abarca a la población conformada el P.J. San Pedro, del distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash. Así mismo, el proyecto tiene como limites en el área de estudio las siguientes localidades:

Por el Norte : A. H. Villa los Jardines.

Por el Sur : A.H. Manuel Gonzáles Prada y P.J. 2 De Junio.

Por el Este : A. H. Esperanza Alta.

Por el Oeste : A.H. Nueva Generación.

## **Clima**

El Clima es del tipo desértico con insuficientes precipitaciones que se ajustan a los desiertos subtropicales. Su temperatura máxima es de 32°C en el verano y la mínima de 10°C en el invierno; la humedad relativa máxima es del 92% y la mínima de 72%, presenta vientos constantes durante todo el año, con velocidades de 24 y 30 Km/h.

## **Topografía y calidad del terreno**

La topografía en la zona del Proyecto presenta una pendiente accidentada, el terreno es del Tipo arenoso, en lo que respecta a la zona en General se ha podido evidenciar que este terreno es seco.

### **7.3.- Objetivos**

#### **a. Objetivo Central o Principal**

El objetivo central del proyecto consiste en dotar de los servicios básicos de saneamiento a las viviendas del pueblo joven “San Pedro” del Distrito de Chimbote.

#### **b. Objetivos Específicos**

- Elaboración del reservorio RV-A en el pueblo joven San Pedro y alrededores en el Distrito de Chimbote, debiendo ser éstas con una tecnología acorde con la realidad y las características de la zona.
- Mejorar el sistema de gestión y administración de los servicios de agua potable, de la EPS SEDA CHIMBOTE S.A., que se encargará de la operación y mantenimiento de los sistemas; así como las cobranzas de tarifas y administración del servicio.
- Implementar un programa de educación sanitaria, para sensibilizar a la población beneficiada en aspectos como: valorar el agua potable, almacenamiento domiciliario.

#### 7.4.- Meta Física

Se ha considerado como meta:

- **Almacenamiento:**
  - Dimensionamiento del reservorio RV-A de un volumen de 2 000 m<sup>3</sup> para el Pj. San Pedro.
  - Dimensionamiento de la línea de impulsión del reservorio RIV al nuevo reservorio.
  - Dimensionamiento de la línea de aducción del reservorio nuevo a la red existente.

#### 7.5.- Situación Actual

La población del P.J. San Pedro ha crecido considerablemente en los últimos años, habiéndose registrado un crecimiento de la población en comparación con el año en que se instaló el reservorio RV, situación evidenciada en la subdivisión informal de los lotes registrados, y el alto nivel de nacimiento observado en las viviendas. Si consideramos un promedio de 6 hab/lote, se estima una población actual en la zona de 7,692 habitantes, determinada por la tasa poblacional ( $F_i=0.89\%$ ) – INEI.

##### 7.5.1.- Procesamiento de datos para la hoja de cálculo de diseño:

**Tabla 43:** Números de lotes de viviendas de la zona de estudio

<b>MANZANAS</b>	<b>LOTES</b>
<b>A</b>	<b>11</b>
<b>B</b>	<b>13</b>
<b>D</b>	<b>20</b>
<b>E</b>	<b>19</b>
<b>F</b>	<b>20</b>
<b>G</b>	<b>20</b>
<b>H</b>	<b>18</b>

<b>J</b>	<b>17</b>
<b>K</b>	<b>22</b>
<b>L</b>	<b>22</b>
<b>LL</b>	<b>19</b>
<b>M</b>	<b>14</b>
<b>N</b>	<b>22</b>
<b>Ñ</b>	<b>17</b>
<b>O</b>	<b>17</b>
<b>P</b>	<b>20</b>
<b>Q</b>	<b>18</b>
<b>R</b>	<b>17</b>
<b>S</b>	<b>16</b>
<b>T</b>	<b>25</b>
<b>V</b>	<b>25</b>
<b>W</b>	<b>24</b>
<b>X</b>	<b>17</b>
<b>Y</b>	<b>21</b>
<b>Z</b>	<b>18</b>
<b>A1</b>	<b>16</b>
<b>B1</b>	<b>16</b>
<b>C1</b>	<b>18</b>
<b>D1</b>	<b>17</b>
<b>E1</b>	<b>17</b>
<b>F1</b>	<b>26</b>
<b>G1</b>	<b>16</b>
<b>H1</b>	<b>16</b>



<b>I1</b>	<b>27</b>
<b>J1</b>	<b>26</b>
<b>K1</b>	<b>29</b>
<b>LL1</b>	<b>23</b>
<b>M1</b>	<b>29</b>
<b>N1</b>	<b>19</b>
<b>Ñ1</b>	<b>19</b>
<b>O1</b>	<b>16</b>
<b>P1</b>	<b>15</b>
<b>Q1</b>	<b>23</b>
<b>R1</b>	<b>20</b>
<b>S1</b>	<b>28</b>
<b>T1</b>	<b>30</b>
<b>U1</b>	<b>15</b>
<b>V1</b>	<b>26</b>
<b>X1</b>	<b>27</b>
<b>Y1</b>	<b>16</b>
<b>Z1</b>	<b>22</b>
<b>A2</b>	<b>27</b>
<b>B2</b>	<b>17</b>
<b>D2</b>	<b>19</b>
<b>E2</b>	<b>30</b>
<b>F2</b>	<b>29</b>
<b>G2</b>	<b>31</b>
<b>H2</b>	<b>34</b>
<b>I2</b>	<b>27</b>

<b>J2</b>	<b>16</b>
<b>K2</b>	<b>23</b>
<b>L2</b>	<b>37</b>
<b>LL2</b>	<b>28</b>
<b>M2</b>	<b>19</b>
<b>O2</b>	<b>18</b>
<b>P2</b>	<b>18</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1397</b>

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

En la **Tabla N°43** se muestra la cantidad de lotes solo de viviendas en la cual con estos datos de lotes se pudo obtener los datos de población actual y también se obtuvo la población futura, en las cuales los cálculos se mostraran a continuación

#### 7.5.2.- Calculo de Población Futura

**Tabla 44:** Tabla de datos de la zona de estudios

<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UND</b>
Unidad de Vivienda	1,397	Und
Área Educativa	22,767.80	m2
Otros Fines	5,050.70	m2
Área Comercial	4,590.80	m2
Área Salud	999.80	m2
Área Verde (Parques)	2,208.80	m2

**Fuente** : Fichas de Observación

**Elaboración** : Propia, 2017

Densidad Poblacional: 6,00 pers/lote

Población Inicial: Cant de Viviendas \* Densidad Poblacional

Población Inicial: 8 382 Hab.

$$P_f = P_a (1 + r)^t$$

Pf = Población futura

Pa = Población inicial

r = Tasa de Crecimiento (0.89 % según INEI)

t = Periodo de Diseño: 20 años

$$P_f = 8\,382 (1 + 0.0089)^{20}$$

$$P_f = 10\,007$$

### 7.5.3.- Dotación

CLIMAS	LOTES HASTA 90 M2		LOTES MAYORES 90 M2	
Frios	120,00	lpd	180,00	lpd
<b>Templados y Calidos</b>	<b>150,00</b>	<b>lpd</b>	<b>220,00</b>	<b>lpd</b>

Dotación promedio: 220 L/hab/día

Coefficiente de Variación Máxima Diaria: K1 = 1.3

Coefficiente de Variación Máxima Horaria:

Si	pf < 10000	<b>10000 &lt; Pf</b>
K2	2,5	<b>1,8</b>

### 7.5.3.1.- Cuadro de dotación de agua

**Tabla 45:** datos de dotacion de agua (lt/m2/dia)

TIPO	CANTIDAD	UNIDAD
Área verde	2,00	lt/m2/dia
Centro Educativo	10,00	lt/m2/dia
Local Comunal	7,50	lt/m2/dia
Locales de Salud	30,00	lt/m2/dia
Locales Comerc.	15,00	lt/m2/dia

### 7.5.4.- Calculo de caudales de diseño

Caudal Promedio Diario Anual (Qp)

Datos:

Población de Diseño: 10 007 Hab

Dotación Promedio: 220 L/ Hab/ Día

$$Q_p = \frac{\text{Poblacion de Diseño} * \text{Dotacion}}{86400}$$

**Tabla 46:** dotaciones de agua de la zona

Poblacional (Qmp)	25.48	lt/s
Áreas verdes (Qmav)	0.05	lt/s
Centros educativos (Qmce)	2.64	lt/s
Local comunal (Qmlc)	0.44	lt/s
Servicios de salud (Qmss)	0.35	lt/s
Comercio (Qmc)	0.80	lt/s
TOTAL (Qm)	29.75	lt/s

### 7.5.5.- Caudal Máximo Diario Anual (Qmd)

$$Q_{md} = K_1 * Q_p$$

FÓRMULA	QmxK1	<b>38.67</b>	lt/s
	QcixK1	<b>19.50</b>	lt/s
	<b>total Qmd</b>	<b>58.17</b>	<b>lt/s</b>

### 7.5.6.- Caudal Maximo Horario (Qmh)

$$Q_{md} = K_2 * Q_p$$

FÓRMULA	Qm x K2	<b>53.55</b>	<b>lt/s</b>
---------	---------	--------------	-------------

### 7.5.7.- Calculo de volumen de reservorio

#### 1- Vol. Regulación

Se asume el caudal máximo, con el caudal contra incendio

VR = 25% Qmdp =	14.54	lt/s
VR =	1256.57	m3/día

#### 2- Vol. Contra incendios

Tiempo de duración	4.00	horas
Caudal de incendio	15.00	lt/s
VC =	216.00	m3

#### 3- Vol. Emergencia

Considerar en un lapsos de 1 a 3 horas

VE = 7% Qmdp =	4.07	lt/s
VE =	351.84	m3/día

VT =	VR+VC+VE
VT =	1824.00
<b>VT redondeado =</b>	<b>2000 m3/día.</b>

De acuerdo a estos datos ingresados a la hoja de cálculo se dio como resultado que la población de San Pedro, el volumen propuesto debe ser de 2 000 m<sup>3</sup> en la cual el reservorio existente tiene un volumen de 600 m<sup>3</sup>. Por lo tanto se presenta un desabastecimiento de este recurso hídrico, de acuerdo a SUNASS que el servicio de mínimo debe ser de 12 horas al día

Altura de total del reservorio: 10.55 m

Altura de H<sub>2</sub>O: 6.50 m

Diámetro interno: 19.79 m

Diámetro externo: 20.69 m

#### 7.5.8.- Calculo de la línea de impulsión

Para el cálculo de la línea de impulsión se necesita el caudal de bombeo en la cual se obtendrá con los siguientes datos:

**Tabla 47:** Calculo del diámetro de la tubería

<b>CALCULO DEL DIAMETRO ECONOMICO</b>	
INFORMACION BASICA	
Caudal de bombeo (l/s)	60.78
Línea de impulsión ( km )	1.25
Coef.rugosidad- Hazen y Williams ( C )	150
Nivel mínimo succión ( m )	105.00
Nivel máximo impulsión ( m )	197.00
Horas funcionamiento bomba (hr)	23
DIAMETRO CALCULADO (mm)	317.1

En la cual con estos datos se puede hallar la velocidad, pérdida de fricción, pérdida locales, altura dinámica y la potencia de bomba, estos datos se mostraran en el siguiente cuadro:

**Tabla 48:** Cuadro del diámetro nominal

DESCRIPCION	Diámetro nominal ( mm)				
	160	200	250	315	355
Velocidad ( m/seg )	3.02	1.93	1.24	0.78	0.61
Perdidas fricción ( hf )	53.18	17.94	6.05	1.96	1.10
Perdidas locales ( hl )	4.66	1.91	0.78	0.31	0.19
Altura dinámica total ( HDT )	149.84	111.85	98.83	94.27	93.29
Potencia Bomba ( HP )	182.14	135.96	120.14	114.60	113.40

En el cálculo que se obtuvo nos da como resultado que el diámetro a usar es de 327.7 mm pero como en este caso ese diámetro no existe en el mercado, por ello se considera como diámetro para la línea de impulsión de 315 mm que viene ser de 12 pulgadas en las cuales se resalta en la **tabla 48**.

#### 7.5.9.- Calculo de línea de aducción

**Tabla 49:** Caudal máximo diario

Caudal máximo diario	
Caudal Máximo diario	58.17 lt/s
Caudal Máximo diario	0.05817 m <sup>3</sup> /s

Con esta tabla 49 se muestra el caudal a usar para encontrar las dimensiones de la línea de aducción que se está proponiendo para esta zona.

**Tabla 50:** cuadro de cálculo de línea de aducción

Tramos		Reservorio - A	A - B	B – Red de distribución
Long. (m)		94.600	145.60	230.90
Qmd (m3/s)		0.05817	0.05817	0.05817
Cotas de terreno	Inicial	195.00	181.00	160.000
	final	181.00	160.00	123.00
Carga disponible		14.00	21.00	37.00
Pendiente (m/m)		0.148	0.144	0.160
Diámetro calculado (plg)		4.78	4.81	4.70
Diámetro comercial (plg)		6	6	6
Velocidad		3.19	3.19	3.19
hf (m/m)		0.05	0.05	0.05
Hf (m)		4.63	7.13	11.31
Altura pizométrica	Inicial	195.00	181.00	160.000
	Final	190.368	173.871	148.694
Presión		9.4	13.9	25.7
Clase		7.5	7.5	7.5

En esta tabla 50, en la cuales se muestran las dimensiones de la línea de aducción, en las que se puede observar los diámetros que contara esta línea de aducción con su respectiva velocidades y longitudes, además las presiones en los tramos y pendiente que tiene el tramo.



## **7.6.- JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:**

El volumen total del reservorio de para esta población del PJ. San Pedro es de 2 000 m<sup>3</sup> de agua en la cual con este volumen de agua se puede abastecer en su totalidad a la población, pero también con este volumen de agua se puede abastecer a los pueblos jóvenes que están a su alrededor que son invasiones nuevas, asentamientos humanos, que son chicos para que así este proyecto sea integral y así se beneficien todos.

Por ello se pretende que a futuro el proyecto pueda surgir así se podrá generar lo siguiente:

- Mejorar el servicio.
- Crear más fuentes de trabajo
- Mejorar las condiciones de vida del poblador.
- Mejorar el ornato público.
- Contribuir al desarrollo socioeconómico del poblador.
- Mejorar la imagen institucional.
- Poder realizar a posterior, obras de Pavimentación

## **7.7.- VALOR REFERENCIAL:**

El Presupuesto Referencial de la obra asciende a S/. 1, 834,136.31 (Son: un Millón Ochocientos Treinta y Cuatro Mil Ciento Treinta y Seis con 31/100 Soles) con precios referenciales al mes de Octubre – 2017, este presupuesto incluye el costo de la mano de obra, materiales, equipos, impuestos de Ley, y todo gasto necesario hasta la culminación de la obra.

Para una mejor comprensión de la estructura de costos, estos se han considerado con precios de mano de obra de acuerdo a Ley, los materiales y equipos son puestos en obra.

**Tabla 51:** Valor referencial de la propuesta de solución

PRESUPUESTO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	MONTO (S/.)
1.00	PROPUESTA DE SOLUCION SAN PEDRO	1,351,611.14
COSTO DIRECTO		1,351,611.14
	GASTOS GENERALES (8%)	108,128.89
	UTILIDADES (7%)	94,612.78
SUB TOTAL		1,554,352.81
	IGV (18%)	279,783.51
MONTO TOTAL DE INVERSIÓN		1,834,136.31

En la Tabla N° 51 se muestra un valor referencial de una Modalidad por Contrata en las cuales los Gastos Generales (8%) y es de Utilidades (7%). El monto total de inversión es de 1,834,136.31 soles.

## VIII.- REFERENCIAS

AGÜERO Pittman, Roger. Agua potable para poblaciones rurales [en línea]. [Consultado 5 de mayo de 2017]. Disponible en:

<https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>

AROCHA Ravelo, Simón. Abastecimiento de agua. 1. a ed. Venezuela: Ediciones Vega. Caracas, 1978. 284 pp.

ISBN: 8439980647

CHANGOLUISA Moreno, Alexandra Elizabeth y CAJAMARCA Quisphe, Klebber Geovanni. Evaluación del sistema de agua potable de la parroquia Nanegal. Tesis (para la obtención del título de ingeniero civil). Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana, Facultad de Ingeniería, 2015. 252 pp.

CHAVEZ, Gottardo. Mejoramiento, ampliación, instalación del sistema de agua potable e impacto ambiental del área urbano de Huallanca, del distrito de Huallanca – provincia de Huaylas – Ancash. Tesis (para la obtención del título de ingeniero civil). Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2014. 209 pp  
Comisión Nacional del agua (Conagua). Gerencia de ingeniería y norma técnicas [en línea]. México, 1997 [consultado en 4 de mayo de 2017]. Disponible en:

<http://clima.dicym.uson.mx/paglabhidra/ARCHIVOS/DENNIS/conducci%C3%B3n.pdf>

ILLANES Córdova, Percy Eugenio. Evaluación y diseño hidráulico del sistema de suministro de agua potable en el C.P. el Cedrón. Tesis (para la obtención del título de ingeniero civil). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Civil, 2016. 70 pp.

Instituto Nacional de estadística e información (INEI). Perú: Anuario De Estadísticas Ambientales 2015 [en línea]. [Consultado 5 de mayo de 2017]. Disponible en:

[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1342/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1342/libro.pdf)

JIMBO Castro, Gabriela del Cisne. Evaluación y diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Machala. Tesis (para la obtención

del título de ingeniero civil). Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja, Facultad de Ingeniería, 2011. 211 pp.

JIMENEZ Terán, José. “Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario” [en línea]. [Consultado 2 de mayo de 2017]. Disponible en:

<https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>

Ministerio de economía y finanzas. Saneamientos Básicos [en línea]. Perú, 2011 [consulta 2 de mayo de 2017]. Disponible en:

[https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/instrumentos\\_metod/saneamiento/Diseno\\_SANEAMIENTO\\_BASICO.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/Diseno_SANEAMIENTO_BASICO.pdf)

Ministerio de desarrollo económico. Documentación técnico normativa del sector de agua potable y saneamiento básico [en línea]. Colombia, 2000 [consultado 26 de mayo de 2017]. Disponible en:

[http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/010710\\_ras\\_titulo\\_a\\_.pdf](http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/010710_ras_titulo_a_.pdf)

MENESES Miranda, Azael Alejandro y REYES Vázquez, Julio Cesar. Diagnóstico y mejoramiento de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento para la localidad del municipio de Zamora Michoacán. Tesis (para la obtención del título de ingeniero civil). México: Instituto Politécnico Nacional, Escuela superior de ingeniería y arquitectura, 2007. 163 pp.

MOTTA, Juan. Abastecimiento De Agua Potable Y Alcantarillado Para El Asentamiento Humano San Agustín. Tesis (para la obtención del título de ingeniero civil). Arequipa: Universidad Nacional San Agustín, Facultad de ingeniería, 2015. 212 pp.

Organización Desarrollo Sostenible – ambiental [en línea]. Perú, 2004. [Consultado 5 de mayo de 2017]. Disponible en:

[http://www.ods.org.pe/uploads/ambiental/Saneamiento\\_Ambiental\\_Ambiental\\_2\\_AGUAPOTABLE.pdf](http://www.ods.org.pe/uploads/ambiental/Saneamiento_Ambiental_Ambiental_2_AGUAPOTABLE.pdf)

Organización Mundial de la Salud. Evaluación del abastecimiento de agua y el saneamiento en el mundo [en línea]. [Consultado 28 de abril de 2017]. Disponible en:

[http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/monitoring/2000globs1.pdf?ua=1](http://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/2000globs1.pdf?ua=1)

Organización Panamericana de la Salud. Guías para el diseño de reservorios elevados de agua potable [en línea]. [Consultado 13 de mayo de 2017]. Disponible en :

[http://www.bvsde.paho.org/tecapro/documentos/agua/160espdisenoreservorios\\_elevados.pdf](http://www.bvsde.paho.org/tecapro/documentos/agua/160espdisenoreservorios_elevados.pdf)

PORTALES, José. Evaluación y propuesta técnica de la demanda de agua potable en la ciudad de Santa para el año 2010. Tesis (para la obtención del título de ingeniero civil). Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2014. 212 pp.

SALINAS, Cesar. Evaluación Y Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable De Caracollo. Tesis (para la obtención del título de ingeniero civil). Bolivia: Universidad técnica de Oruro, Facultad de Ingeniería, 2006.

Reglamento Nacional de construcciones (Perú). RNE, O.S. Reglamento Nacional de Edificaciones, obras de saneamiento. Lima: INN, 2006. 156 pp

Sistema Intermunicipal de los servicios de Agua Potable y Alcantarillado (SIAPA). Criterios y lineamientos técnicos para factibilidades, Sistema de agua potable [en línea]. México, 2014 [consultado 11 de mayo de 2017]. Disponible en:

[http://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo\\_2.\\_sistemas\\_de\\_agua\\_potable-1a.\\_parte.pdf](http://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_2._sistemas_de_agua_potable-1a._parte.pdf)

SOUZA, Julio. Mejoramiento Y Ampliación Del Sistema De Agua Potable Del Centro Poblado Monte Alegre Irazola - Padre Abad – Ucayali. Tesis (para la obtención del título de ingeniero civil). Lima: Universidad Ricardo Palma, Facultad de Ingeniería, 2011. 361 pp.

# ANEXOS

# **MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**TÍTULO:**

“Evaluación Del Funcionamiento Del Sistema De Agua Potable En El Pueblo Joven San Pedro,  
Distrito de Chimbote - Propuesta De Solución – Ancash – 2017”

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento.

**DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:**

La ciudad de Chimbote es abastecida por diferentes pozos tubulares que son bombeados a los reservorios que están en las partes altas, pero hay zonas en donde el agua no llega con la presión necesaria para el abastecimiento de la población Chimbotana. El Pueblo joven San Pedro cuenta con instalación de agua potable desde la zona baja hasta la zona alta, su sistema de agua potable se capta desde los pozos, la cual la población de San Pedro esta abastecida por reservorio R V. El reservorio R V fue diseñada hace 41 años, la cual su diseño era para una cantidad de población pero en la actualidad la población ha ido aumentando por ello este reservorio no se da abasto. Por lo que es necesario realizar nuevos proyectos en el sector para que cubran la demanda actual, por lo que es necesaria esta investigación para observar las necesidades de esta población.



Formulación de problema	Objetivo	Indicadores	Instrumento
¿Cuál sería el resultado de la evaluación del funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, Chimbote?	<b>General:</b>  Evaluar el funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, distrito Chimbote, Ancash.	Antigüedad de la estructura de captación	Ficha Técnica. Ficha de Recolección de Datos
		Tipo de captación	
		Características de la estructura de captación	
	<b>Específicos:</b>  - Identificar las características y condiciones de funcionamiento de los componentes que conforman el sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro.  - Elaborar la ficha técnica de evaluación para el funcionamiento del sistema de agua potable en el Pueblo Joven San Pedro, Chimbote.  - Verificar la velocidad, diámetro, presión, volumen de los componentes del sistema de agua potable del pueblo joven San Pedro.  - Elaborar la propuesta de solución para el óptimo funcionamiento del sistema de agua potable.  - Realizar el análisis de costo y presupuesto de la propuesta de solución.	Características del equipo de bombeo	
		Estado de funcionamiento que presenta el punto de Captación	
		Antigüedad de la línea de impulsión	
		Tipo de tubería	
		Características de la línea de impulsión	
		Estado de funcionamiento que presenta la línea de impulsión	
		Antigüedad de la estructura de almacenamiento	
		Tipo de almacenamiento	
Volumen de almacenamiento			

		Características de la estructura de almacenamiento y la caseta de válvulas		
		Estado de funcionamiento que presenta la estructura de almacenamiento		
		Antigüedad de la línea de aducción		
		Tipo de tubería		
		Características de la línea de aducción		
		Estado de funcionamiento que presenta la línea de aducción		
		Antigüedad de la red de distribución		
		Tipo de Sistema de Distribución		
		Tipo de tubería		
		Presión		
		Físicos		Protocolo
		Químicos		
Bacteriológicos				

# **CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DEL INSTRUMENTO**

Variable	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Escala Valorativa
<b>Funcionamiento del sistema de agua potable</b>	<b>2.1. Captación (Pozo Tubular)</b>	2.1.1. Antigüedad de la estructura de captación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Años</li> </ul>	<b>Ficha Técnica</b>	De:  *5 a 10 años *10 a 15 años *15 a 20 años
		2.1.2. Tipo de captación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas Subterráneas</li> </ul>		*Pozo profundo *Pozo excavado *Galerías filtrantes *Manantiales

		2.1.3. Características de la estructura de captación	• Diámetro del pozo	<b>Ficha Técnica</b>	*metros (m)
			• Espesor del material de revestimiento		*metros (m)
			• Profundidad		*metros (m)
			• Altura de la cubierta del pozo		*metros (m)
			• Tipo de tubería		*PVC *Cemento *Otro
			• La boca del pozo cuenta con una tapa hermética:		*Si *No
			• Tipo de bomba		*Superficial *Sumergible
			• Potencia que ejerce la Bomba		*HP
			• Tiempo de bombeo		*Horas
			• Presenta un Caudalímetro		*Si *No
			• Caudal		*m <sup>3</sup> /s

		2.1.5. Estado de funcionamiento que presenta el punto de Captación	• Bueno	<b>Ficha Técnica</b>	*Bueno: Presenta un buen funcionamiento, cumpliendo con el caudal requerido para abastecer a la población.
			• Regular		*Regular: Presenta ciertas irregularidades en el funcionamiento, solo bombea por horas el agua.
			• Malo		*Malo: Presenta deficiencias en el funcionamiento, bombea el agua solo por ciertos días.
	<b>2.2. Línea de Impulsión</b>	2.2.1. Antigüedad de la línea de impulsión	• Años		De:  *5 a 10 años *10 a 15 años *15 a 20 años
		2.2.2. Tipo de tubería	• Material		*PVC *Cemento *Otro
		2.2.3. Características de la línea de impulsión	• Diámetro de tubería (∅)		*Pulgadas (plg.)
			• Clase de tubería		*C-5 *C-7 *C-10

		2.2.5. Estado de funcionamiento que presenta la línea de impulsión	• Bueno	<b>Ficha Técnica</b>	*Bueno: No presenta filtración alguna.
			• Regular		*Regular: Presenta ciertas filtraciones de agua en un cierto tramo de la línea.
			• Malo		*Malo: Presenta grandes filtraciones de agua hacia la superficie del terreno, trayendo como consecuencia grandes pérdidas de agua que generan un mal abastecimiento de agua.
	<b>2.3. Almacenamiento (Reservorio)</b>	2.2.1. Antigüedad de la estructura de almacenamiento	• Años		De:  *5 a 10 años *10 a 15 años *15 a 20 años
			2.3.2. Tipo de almacenamiento		• Tipo
		• Forma			*Circular *Cuadrado *Otro

		2.3.3. Volumen de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volumen</li> </ul>	<b>Ficha Técnica</b>	*m3
		2.3.4. Caudal en el reservorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caudal</li> </ul>		*m3/s
		2.3.5. Características de la estructura de almacenamiento y la caseta de válvulas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de tubería de entrada</li> </ul>		*PVC *Fierro fundido *Otro
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Presenta una válvula en la tubería de entrada</li> </ul>		*Si *No
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Presenta una ventilación en la parte superior de la estructura</li> </ul>		*Si *No
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de tubería de Salida</li> </ul>		*PVC *Fierro fundido *Otro
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Presenta una válvula en la tubería de salida</li> </ul>		*Si *No
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de tubería de Rebose</li> </ul>		*PVC *Fierro fundido *Otro



			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta una válvula de Rebose</li> </ul>	<b>Ficha Técnica</b>	*Si *No
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta una tubería de drenaje</li> </ul>		*Si *No
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta una válvula en la tubería de drenaje:</li> </ul>		*Si *No
		2.3.6. Estado de funcionamiento que presenta la estructura de almacenamiento:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bueno</li> </ul>		*Bueno: Presenta un buen funcionamiento, almacenando el volumen de agua para el cual se diseñó la estructura; las tuberías y válvulas ubicadas en la caseta se encuentran en buen estado cumpliendo cada uno de ellas con su función para la cual están destinadas.

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regular</li> </ul>	<b>Ficha Técnica</b>	<p>*Regular: Presenta ciertas irregularidades en el funcionamiento, en ciertos días no se almacena correctamente la cantidad de agua para la cual se diseñó la estructura; las tuberías ubicadas en la caseta presentan goteos y las válvulas no vienen cumpliendo su función destinada de permitir el paso o cierre del suministro de agua.</p>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Malo</li> </ul>		<p>*Malo: Presenta deficiencias en el funcionamiento, no se almacena completamente el volumen de agua para el cual se diseñó la estructura; por otro lado la caseta de válvulas no cumple la función para la cual está destinada, las válvulas presentan goteos y fugas de agua.</p>

	<b>2.4. Línea de Aducción</b>	2.4.1. Antigüedad de la línea de aducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Años</li> </ul>	<b>Ficha Técnica</b>	De:
					<ul style="list-style-type: none"> <li>*5 a 10 años</li> <li>*10 a 15 años</li> <li>*15 a 20 años</li> </ul>
		2.4.2. Tipo de tubería	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>*PVC</li> <li>*Cemento</li> <li>*Otro</li> </ul>
		2.4.3. Características de la línea de aducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diámetro de tubería Ø</li> </ul>		*Pulgadas (plg.)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase de tubería</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>*C-5</li> <li>*C-7</li> <li>*C-10</li> </ul>
		2.4.4. Estado de funcionamiento que presenta la línea de aducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bueno</li> </ul>		*Bueno: No presenta filtración alguna.
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regular</li> </ul>		*Regular: Presenta ciertas filtraciones de agua en un cierto tramo de la línea.
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Malo</li> </ul>		*Malo: Presenta grandes filtraciones de agua hacia la superficie del terreno, trayendo como consecuencia grandes pérdidas de agua que generan un mal abastecimiento de agua.

	<b>2.5. Red de Distribución</b>	2.5.1. Antigüedad de la red de distribución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Años</li> </ul>	<b>Ficha Técnica</b>	De:  *5 a 10 años *10 a 15 años *15 a 20 años
		2.5.2. Tipo de Sistema de Distribución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema</li> </ul>		*Ramificado *Malla *Combinado
		2.5.3. Tipo de tubería	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material</li> </ul>		*PVC *Fierro fundido *Otro
		2.5.4. Presión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presión en los nudos</li> </ul>		*(m H2O)
		2.5.4. Velocidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidades en los nudos</li> </ul>		*(m/s)

	2.6. Calidad del Agua	2.6.1. Físicos	• Color	Protocolo de Laboratorio	*(15) UCV escala Pt/Co
			• Turbidez		*(5) UNT
			• pH		*6,5 a 8,5
			• Conductividad		*(1500) $\mu\text{mho/cm}$
			• Solidos totales disueltos		*(1000) $\text{mgL}^{-1}$
			• Cloruros		*(250) $\text{mg Cl}^{-} \text{L}^{-1}$
			• Sulfatos		*(250) $\text{mg SO}_4 \text{L}^{-1}$
			• Dureza total		*(500) $\text{mg CaCO}_3 \text{L}^{-1}$
			• Hierro		*(0.3) $\text{mg Fe L}^{-1}$
			• Manganeso		*(0.4) $\text{mg Mn L}^{-1}$
			• Aluminio		*(0.2) $\text{mg Al L}^{-1}$
			• Cobre		*(2.0) $\text{mg Cu L}^{-1}$
			• Zinc		*(3.0) $\text{mg Zn L}^{-1}$
		• Sodio	*(200) $\text{mg Na L}^{-1}$		
		2.6.2. Químicos	• Antimonio	Protocolo de Laboratorio	*(0.020) $\text{mg Sb L}^{-1}$
			• Arsénico		*(0.010) $\text{mg As L}^{-1}$
			• Bario		*(0.700) $\text{mg Ba L}^{-1}$
			• Boro		*(1.500) $\text{mg B L}^{-1}$
			• Cadmio		*(0.003) $\text{mg Cd L}^{-1}$
			• Cianuro		*(0.070) $\text{mg CN}^{-} \text{L}^{-1}$
			• Cloro		*(5) $\text{mg L}^{-1}$
			• Cromo		*(0.050) $\text{mg Cr L}^{-1}$
			• Flúor		*(1.000) $\text{mg F}^{-} \text{L}^{-1}$

			• Mercurio	<b>Protocolo de Laboratorio</b>	*(0.001) mg Hg L <sup>(-1)</sup>
			• Níquel		*(0.020) mg Ni L <sup>(-1)</sup>
• Nitratos	*(50.00) mg NO <sub>3</sub> L <sup>(-1)</sup>				
• Nitritos	*(3.00) mg NO <sub>2</sub> L <sup>(-1)</sup> *(0.20) mg NO <sub>2</sub> L <sup>(-1)</sup>				
• Plomo	*(0.010) mg Pb L <sup>(-1)</sup>				
• Selenio	*(0.010) mg Se L <sup>(-1)</sup>				
• Molibdeno	*(0.07) mg Mo L <sup>(-1)</sup>				
2.6.3. Bacteriológicos	• Bacterias Heterotróficas	*(500) UFC/ mL a 35°C			
	• Coliformes Totales	*(0) UFC/100mL a 35°C			
	• Coliformes termotolerantes	*(0) UFC/100mL a 35°C			
	• Escherichia coli	*(0) UFC/100mL a 44,5°C			
	• Fasciola sp.	*(0) N° org/L			
	• Paragonimus sp.	*(0) N° org/L			
	• Schistosoma sp.	*(0) N° org/L			
	• Taenia sp.	*(0) N° org/L			
	• Hymenolepis sp.	*(0) N° org/L			
	• Diphyllobotrium sp.	*(0) N° org/L			
	• Áscaris sp.	*(0) N° org/L			
	• Ancylostoma sp.	*(0) N° org/L			
	• Trichuris sp.	*(0) N° org/L			
	• Capilaria sp.	*(0) N° org/L			
	• Strogylodes sp.	*(0) N° org/L			
• Enterobius sp.	*(0) N° org/L				
• Macracanthorynchus sp.	*(0) N° org/L				

# **INSTRUMENTOS VALIDADOS**

**OFICINA ACADEMICA DE INVESTIGACION**

**Estimado Validador:**

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitarle su inapreciable colaboración como experto para validar la ficha técnica, el cual será aplicado al Proyecto de Tesis, seleccionada, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado: "Evaluación Del Funcionamiento Del Sistema De Agua Potable En El Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote - Propuesta De Solución – Ancash – 2017"

Esto como objeto de presentarla como requisito para obtener Título Profesional como Ingeniero Civil.

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

  
Ing. Juan Elbert Latorraca Carrión  
/ CIP 134595  
PROYECTISTA SEDACHIMBOTE S.A.



**JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO**

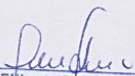
**INSTRUCCIONES**

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente      B = Bueno      M = Mejorar      X = Eliminar      C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
I	DATOS GENERALES	B	
1	Tesis	B	
2	Evaluación	B	
3	Autor	B	
4	Fecha	B	
II	EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO CAPTACIÓN (POZOS)		
1	Descripción	B	
2	Profundidad	B	
3	Tipo de revestimiento	B	
4	Números de cuerpo	B	
5	Diámetro del pozo	B	
6	Antigüedad	B	
7	Estado de funcionamiento	B	
8	Observaciones	B	
III	EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO CAPTACIÓN (BOMBA)		
1	Descripción	B	
2	Modelo	B	
3	Tipo de lubricación	B	

  
 Ing. Juan Elbert Latorraca Carrión  
 CIP 134595  
 PROYECTISTA SEDACHIMBOTE S.A.

4	Tipo de Bomba	B	
5	Potencia	B	
6	Caudal	B	
7	Antigüedad	B	
8	Observaciones	B	
IV	EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO LÍNEA DE IMPULSION		
1	Tramo	B	
2	Longitud de tubería	B	
3	Diámetro	B	
4	Antigüedad	B	
5	Tipo de tubería	B	
6	Estado de funcionamiento	B	
7	Observaciones	B	
V	EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE RESERVORIO		
1	Descripción	B	
2	Dimensiones del reservorios	B	
3	Volumen De Almacenamiento Diario	B	
4	Volumen Total	B	
5	Antigüedad	B	
6	Tipo De Reservorio	B	
7	Tipo de Válvulas	B	
8	Estado de funcionamiento	B	
9	Observaciones	B	
VI	EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO LÍNEA DE ADUCCION		
1	Tramo	B	
2	Longitud de tramo	B	
3	Antigüedad	B	
4	Diámetro	B	
5	Clase de tubería	B	
6	Tipo de tubería	B	
7	Estado de Funcionamiento	B	
8	Observaciones	B	
VII	EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO RED DE DISTRIBUCION		
1	Tramos	B	
1	Tipo De Tubería	B	
2	Horas de servicios	B	
3	Presiones dinámicas	B	
4	Diámetro de la tubería de distribución	B	
5	Longitudes	B	
6	Clase de tubería	B	
7	Antigüedad	B	
8	Estado de funcionamiento	B	
9	Observaciones	B	

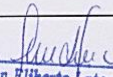
  
 Ing. Juan Elbert Latorraca Carrion  
 CIP 134595  
 PROYECTISTA SEDACHIMBOTE S.A.

Evaluado por:

Nombre y Apellido: Juan Latorraca Carrión

DNI: 32971630

Firma: \_\_\_\_\_

  
Ing. Juan Elberto Latorraca Carrión  
CIP 134596  
PROYECTISTA SEDACHIMBOTE S.A.

CONSTANCIA DE VALIDACION

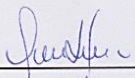
Yo, Juan Latorraca Carrion, titular  
del DNI N° 32922630, de profesión Ingeniero Civil  
ejerciendo actualmente como Ing. Proyectista, en la  
Institución E.P.S SEDACHIMBOTE S.A..

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en la UCV DENNIS ALFONSO HUETE HUARCAYA.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de conocimiento			X	
Redacción de ítems			X	
Claridad y precisión			X	
pertinencia			X	

En Nuevo Chimbote, a los 15 días del mes de 09 del 2017

  
Firma

  
Ing. Juan Eliberto Latorraca Carrion  
CIP 134595  
PROYECTISTA SEDACHIMBOTE S.A.

**OFICINA ACADEMICA DE INVESTIGACION**

**Estimado Validador:**

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitarle su inapreciable colaboración como experto para validar la ficha técnica, el cual será aplicado al Proyecto de Tesis, seleccionada, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado: "Evaluación Del Funcionamiento Del Sistema De Agua Potable En El Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote - Propuesta De Solución – Ancash – 2017"

Esto como objeto de presentarla como requisito para obtener Título Profesional como Ingeniero Civil.

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

## JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente      B = Bueno      M = Mejorar      X = Eliminar      C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

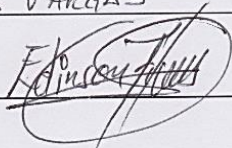
PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
I	DATOS GENERALES	B	
1	Tesis	B	
2	Evaluación	B	
3	Autor	B	
4	Fecha	B	
II	EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO CAPTACIÓN (POZOS)		
1	Descripción	B	
2	Profundidad	B	
3	Tipo de revestimiento	B	
4	Números de cuerpo	B	
5	Diámetro del pozo	B	
6	Antigüedad	B	
7	Estado de funcionamiento	B	
8	Observaciones	B	
III	EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO CAPTACIÓN (BOMBA)		
1	Descripción	B	
2	Modelo	B	
3	Tipo de lubricación	B	

4	Tipo de Bomba	B	
5	Potencia	B	
6	Caudal	B	
7	Antigüedad	B	
8	Observaciones	B	
IV	EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO LÍNEA DE IMPULSION		
1	Tramo	B	
2	Longitud de tubería	B	
3	Diámetro	B	
4	Antigüedad	B	
5	Tipo de tubería	B	
6	Estado de funcionamiento	B	
7	Observaciones	B	
V	EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE RESERVORIO		
1	Descripción	B	
2	Dimensiones del reservorios	B	
3	Volumen De Almacenamiento Diario	B	
4	Volumen Total	B	
5	Antigüedad	B	
6	Tipo De Reservorio	B	
7	Tipo de Válvulas	B	
8	Estado de funcionamiento	B	
9	Observaciones	B	
VI	EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO LÍNEA DE ADUCCION		
1	Tramo	B	
2	Longitud de tramo	B	
3	Antigüedad	B	
4	Diámetro	B	
5	Clase de tubería	B	
6	Tipo de tubería	B	
7	Estado de Funcionamiento	B	
8	Observaciones	B	
VII	EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO RED DE DISTRIBUCION		
1	Tramos	B	
1	Tipo De Tubería	B	
2	Horas de servicios	B	
3	Presiones dinámicas	B	
4	Diámetro de la tubería de distribución	B	
5	Longitudes	B	
6	Clase de tubería	B	
7	Antigüedad	B	
8	Estado de funcionamiento	B	
9	Observaciones	B	

Evaluado por:

Nombre y Apellido: EDINSON RAUL FLORES VARGAS

DNI: 32965559

Firma: 



CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, EDINSON RAUL FLORES VARGAS, titular  
del DNI N° 32965539, de profesión IPS. CIVIL,  
ejerciendo actualmente como PROYECTISTA, en la  
Institución SEDA CHIMBOTE.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en la UCV DENNIS ALFONSO HUETE HUARCAYA.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de conocimiento			X	
Redacción de ítems			X	
Claridad y precisión			X	
pertinencia			X	

En Nuevo Chimbote, a los 15 días del mes de SEPTIEMBRE del 2017

  
Firma

**OFICINA ACADEMICA DE INVESTIGACION**

**Estimado Validador:**

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitarle su inapreciable colaboración como experto para validar la ficha técnica, el cual será aplicado al Proyecto de Tesis, seleccionada, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado: "Evaluación Del Funcionamiento Del Sistema De Agua Potable En El Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote - Propuesta De Solución – Ancash – 2017"

Esto como objeto de presentarla como requisito para obtener Título Profesional como Ingeniero Civil.

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

## JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente      B = Bueno      M = Mejorar      X = Eliminar      C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
I	DATOS GENERALES	B	
1	Tesis	B	
2	Evaluación	B	
3	Autor	B	
4	Fecha	B	
II	EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO CAPTACIÓN (POZOS)		
1	Descripción	B	
2	Profundidad	B	
3	Tipo de revestimiento	B	
4	Números de cuerpo	B	
5	Diámetro del pozo	B	
6	Antigüedad	B	
7	Estado de funcionamiento	B	
8	Observaciones	B	
III	EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO CAPTACIÓN (BOMBA)		
1	Descripción	B	
2	Modelo	B	
3	Tipo de lubricación	B	

4	Tipo de Bomba	B	
5	Potencia	B	
6	Caudal	B	
7	Antigüedad	B	
8	Observaciones	B	
IV	EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO LÍNEA DE IMPULSION		
1	Tramo	B	
2	Longitud de tubería	B	
3	Diámetro	B	
4	Antigüedad	B	
5	Tipo de tubería	B	
6	Estado de funcionamiento	B	
7	Observaciones	B	
V	EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE RESERVORIO		
1	Descripción	B	
2	Dimensiones del reservorios	B	
3	Volumen De Almacenamiento Diario	B	
4	Volumen Total	B	
5	Antigüedad	B	
6	Tipo De Reservorio	B	
7	Tipo de Válvulas	B	
8	Estado de funcionamiento	B	
9	Observaciones	B	
VI	EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO LÍNEA DE ADUCCION		
1	Tramo	B	
2	Longitud de tramo	B	
3	Antigüedad	B	
4	Diámetro	B	
5	Clase de tubería	B	
6	Tipo de tubería	B	
7	Estado de Funcionamiento	B	
8	Observaciones	B	
VII	EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO RED DE DISTRIBUCION		
1	Tramos	B	
1	Tipo De Tubería	B	
2	Horas de servicios	B	
3	Presiones dinámicas	B	
4	Diámetro de la tubería de distribución	B	
5	Longitudes	B	
6	Clase de tubería	B	
7	Antigüedad	B	
8	Estado de funcionamiento	B	
9	Observaciones	B	

Evaluado por:

Nombre y Apellido: Manuel Antonio Cardoza Sernaque

DNI: 02855165

Firma: 

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Manuel Antonio Cardoza Sernapud, titular  
del DNI N° 02855165, de profesión Docente,  
ejerciendo actualmente como Jefe de Oficina de Fondo Editorial, en la  
Institución Universidad César Vallejo - Chimbote.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en la UCV DENNIS ALFONSO HUETE HUARCAYA.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			✓	
Amplitud de conocimiento			✓	
Redacción de ítems			✓	
Claridad y precisión			✓	
pertinencia			✓	

En Nuevo Chimbote, a los 15 días del mes de Septiembre del 2017



  
Firma

# **NORMAS TECNICAS**

### II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO

#### NORMA OS.010

##### CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

###### 1. OBJETIVO

Fijar las condiciones para la elaboración de los proyectos de captación y conducción de agua para consumo humano.

###### 2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de captación y conducción de agua para consumo humano, en localidades mayores de 2000 habitantes.

###### 3. FUENTE

A fin de definir la o las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, se deberán realizar los es-

tudios que aseguren la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan: identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios.

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el período de diseño.

La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País.

#### 4. CAPTACIÓN

El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación.

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

##### 4.1. AGUAS SUPERFICIALES

a) Las obras de toma que se ejecuten en los cursos de aguas superficiales, en lo posible no deberán modificar el flujo normal de la fuente, deben ubicarse en zonas que no causen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua en períodos de estiaje.

b) Toda toma debe disponer de los elementos necesarios para impedir el paso de sólidos y facilitar su remoción, así como de un sistema de regulación y control. El exceso de captación deberá retornar al curso original.

c) La toma deberá ubicarse de tal manera que las variaciones de nivel no alteren el funcionamiento normal de la captación.

##### 4.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

El uso de las aguas subterráneas se determinará mediante un estudio a través del cual se evaluará la disponibilidad del recurso de agua en cantidad, calidad y oportunidad para el fin requerido.

###### 4.2.1. Pozos Profundos

a) Los pozos deberán ser perforados previa autorización de los organismos competentes del Ministerio de Agricultura, en concordancia con la Ley General de Aguas vigente. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.

b) La ubicación de los pozos y su diseño preliminar serán determinados como resultado del correspondiente estudio hidrogeológico específico a nivel de diseño de obra. En la ubicación no sólo se considerará las mejores condiciones hidrogeológicas del acuífero sino también el suficiente distanciamiento que debe existir con relación a otros pozos vecinos existentes y/o proyectados para evitar problemas de interferencias.

c) El menor diámetro del forro de los pozos deberá ser por lo menos de 8 cm mayor que el diámetro exterior de los impulsores de la bomba por instalarse.

d) Durante la perforación del pozo se determinará su diseño definitivo, sobre la base de los resultados del estudio de las muestras del terreno extraído durante la perforación y los correspondientes registros geofísicos. El ajuste del diseño se refiere sobre todo a la profundidad final de la perforación, localización y longitud de los filtros.

e) Los filtros serán diseñados considerando el caudal de bombeo; la granulometría y espesor de los estratos; velocidad de entrada, así como la calidad de las aguas. f)

La construcción de los pozos se hará en forma tal que se evite el arenamiento de ellos, y se obtenga un óptimo rendimiento a una alta eficiencia hidráulica, lo que se conseguirá con uno o varios métodos de desarrollo.

g) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento a caudal variable durante 72 horas continuas como mínimo, con la finalidad de determinar el caudal explotable y las condiciones para su equipamiento. Los resultados de la prueba deberán ser expresados en gráficos que relacionen la depresión con los caudales, indicándose el tiempo de bombeo.

h) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

###### 4.2.2. Pozos Excavados

a) Salvo el caso de pozos excavados para uso doméstico unifamiliar, todos los demás deben perforarse previa



autorización del Ministerio de Agricultura. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.

b) El diámetro de excavación será aquel que permita realizar las operaciones de excavación y revestimiento del pozo, señalándose a manera de referencia 1,50 m.

c) La profundidad del pozo excavado se determinará en base a la profundidad del nivel estático de la napa y de la máxima profundidad que técnicamente se pueda excavar por debajo del nivel estático.

d) El revestimiento del pozo excavado deberá ser con anillos ciego de concreto del tipo deslizable o fijo, hasta el nivel estático y con aberturas por debajo de él.

e) En la construcción del pozo se deberá considerar una escalera de acceso hasta el fondo para permitir la limpieza y mantenimiento, así como para la posible profundización en el futuro.

f) El motor de la bomba puede estar instalado en la superficie del terreno o en una plataforma en el interior del pozo, debiéndose considerar en este último caso las medidas de seguridad para evitar la contaminación del agua.

g) Los pozos deberán contar con sellos sanitarios, cerrándose la boca con una tapa hermética para evitar la contaminación del acuífero, así como accidentes personales. La cubierta del pozo deberá sobresalir 0,50 m como mínimo, con relación al nivel de inundación.

h) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento, para determinar su caudal de explotación y las características técnicas de su equipamiento.

i) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

#### 4.2.3. Galerías Filtrantes

a) Las galerías filtrantes serán diseñadas previo estudio, de acuerdo a la ubicación del nivel de la napa, rendimiento del acuífero y al corte geológico obtenido mediante excavaciones de prueba.

b) La tubería a emplearse deberá colocarse con juntas no estancas y que asegure su alineamiento.

c) El área filtrante circundante a la tubería se formará con grava seleccionada y lavada, de granulometría y espesor adecuado a las características del terreno y a las perforaciones de la tubería.

d) Se proveerá cámaras de inspección espaciadas convenientemente en función del diámetro de la tubería, que permita una operación y mantenimiento adecuado.

e) La velocidad máxima en los conductos será de 0,60 m/s.

f) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.

g) Durante la construcción de las galerías y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y la conveniencia de utilización.

#### 4.2.4. Manantiales

a) La estructura de captación se construirá para obtener el máximo rendimiento del afloramiento.

b) En el diseño de las estructuras de captación, deberán preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes.

c) Al inicio de la tubería de conducción se instalará su correspondiente canastilla.

d) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas.

e) Deberá tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

### 5. CONDUCCIÓN

Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento. La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario.

#### 5.1. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

##### 5.1.1. Canales

a) Las características y material con que se construyan los canales serán determinados en función al caudal y la calidad del agua.

b) La velocidad del flujo no debe producir depósitos ni erosiones y en ningún caso será menor de 0,60 m/s

c) Los canales deberán ser diseñados y construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garanticen su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua.

##### 5.1.2. Tuberías

a) 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.

b) 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.

d) Para el cálculo hidráulico de las tuberías que trabajen como canal, se recomienda la fórmula de Manning, con los siguientes coeficientes de rugosidad:

Asbesto-cemento y PVC	0,010
Hierro Fundido y concreto	0,015

Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.

e) 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.

TABLA N°1

#### COEFICIENTES DE FRICCIÓN «C» EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

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
Poliéstereno, Asbesto Cemento	140
Poliéstereno de vinilo(PVC)	150

##### 5.1.3. Accesorios

###### a) Válvulas de aire

En las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva. En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2,0 km como máximo.

Si hubiera algún peligro de colapso de la tubería a causa del material de la misma y de las condiciones de trabajo, se colocarán válvulas de doble acción (admisión y expulsión).

El dimensionamiento de las válvulas se determinará en función del caudal, presión y diámetro de la tubería.

###### b) Válvulas de purga

Se colocará válvulas de purga en los puntos bajos, teniendo en consideración la calidad del agua a conducirse y la modalidad de funcionamiento de la línea. Las válvulas de purga se dimensionarán de acuerdo a la velocidad de drenaje, siendo recomendable que el diámetro de la válvula sea menor que el diámetro de la tubería.

c) Estas válvulas deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

### 5.2. CONDUCCIÓN POR BOMBEO

a) Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.

b) Se deberá considerar las mismas recomendaciones para el uso de válvulas de aire y de purga del numeral 5.1.3

### 5.3. CONSIDERACIONES ESPECIALES

a) En el caso de suelos agresivos o condiciones severas de clima, deberá considerarse tuberías de material adecuado y debidamente protegido.

b) Los cruces con carreteras, vías férreas y obras de arte, deberán diseñarse en coordinación con el organismo competente.

c) Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio, o válvula, considerando el diámetro, la presión de prueba y condición de instalación de la tubería.

d) En el diseño de toda línea de conducción se deberá tener en cuenta el golpe de ariete.

### GLOSARIO

**ACUIFERO.**- Estrato subterráneo saturado de agua del cual ésta fluye fácilmente.

**AGUA SUBTERRÁNEA.**- Agua localizada en el subsuelo y que generalmente requiere de excavación para su extracción.

**AFLORAMIENTO.**- Son las fuentes o surgencias, que en principio deben ser consideradas como aliviaderos naturales de los acuíferos.

**CALIDAD DE AGUA.**- Características físicas, químicas, y bacteriológicas del agua que la hacen aptas para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor.

**CAUDAL MÁXIMO DIARIO.**- Caudal más alto en un día, observado en el periodo de un año, sin tener en cuenta los consumos por incendios, pérdidas, etc.

**DEPRESION.**- Entendido como abatimiento, es el descenso que experimenta el nivel del agua cuando se está bombeando o cuando el pozo fluye naturalmente. Es la diferencia, medida en metros, entre el nivel estático y el nivel dinámico.

**FILTROS.**- Es la rejilla del pozo que sirve como sección de captación de un pozo que toma el agua de un acuífero de material no consolidado.

**FORRO DE POZOS.**- Es la tubería de revestimiento colocada unas veces durante la perforación, otras después de acabada ésta. La que se coloca durante la perforación puede ser provisional o definitiva. La finalidad más frecuente de la primera es la de sostener el terreno mientras se avanza con la perforación. La finalidad de la segunda es revestir definitivamente el pozo.

**POZO EXCAVADO.**- Es la penetración del terreno en forma manual. El diámetro mínimo es aquel que permite el trabajo de un operario en su fondo.

**POZO PERFORADO.**- Es la penetración del terreno utilizando maquinaria. En este caso la perforación puede ser iniciada con un antepozo hasta una profundidad conveniente y, luego, se continúa con el equipo de perforación.

**SELLO SANITARIO.**- Elementos utilizados para mantener las condiciones sanitarias óptimas en la estructura de ingreso a la captación.

**TOMA DE AGUA.**- Dispositivo o conjunto de dispositivos destinados a desviar el agua desde una fuente hasta los demás órganos constitutivos de una captación.

**NORMA OS.030****ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO****1. ALCANCE**

Esta Norma señala los requisitos mínimos que debe cumplir el sistema de almacenamiento y conservación de la calidad del agua para consumo humano.

**2. FINALIDAD**

Los sistemas de almacenamiento tienen como función suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, con las presiones de servicio adecuadas y en cantidad necesaria que permita compensar las variaciones de la demanda. Asimismo deberán contar con un volumen adicional para suministro en casos de emergencia como incendio, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta de tratamiento.

**3. ASPECTOS GENERALES****3.1. Determinación del volumen de almacenamiento**

El volumen deberá determinarse con las curvas de variación de la demanda horaria de las zonas de abastecimiento ó de una población de características similares.

**3.2. Ubicación**

Los reservorios se deben ubicar en áreas libres. El proyecto deberá incluir un cerco que impida el libre acceso a las instalaciones.

**3.3. Estudios Complementarios**

Para el diseño de los reservorios de almacenamiento se deberá contar con información de la zona elegida, como fotografías aéreas, estudios de: topografía, mecánica de suelos, variaciones de niveles freáticos, características químicas del suelo y otros que se considere necesario.

**3.4. Vulnerabilidad**

Los reservorios no deberán estar ubicados en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos ó otros riesgos que afecten su seguridad.

**3.5. Caseta de Válvulas**

Las válvulas, accesorios y los dispositivos de medición y control, deberán ir alojadas en casetas que permitan realizar las labores de operación y mantenimiento con facilidad.

**3.6. Mantenimiento**

Se debe prever que las labores de mantenimiento sean efectuadas sin causar interrupciones prolongadas del servicio. La instalación debe contar con un sistema de «by pass» entre la tubería de entrada y salida ó doble cámara de almacenamiento.

**3.7. Seguridad Aérea**

Los reservorios elevados en zonas cercanas a pistas de aterrizaje deberán cumplir las indicaciones sobre luces de señalización impartidas por la autoridad competente.

**4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO**

El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva.

**4.1. Volumen de Regulación**

El volumen de regulación será calculado con el diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda.

Cuando se comprueba la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario del suministro.

**4.2. Volumen Contra Incendio**

En los casos que se considere demanda contra incendio, deberá asignarse un volumen mínimo adicional de acuerdo al siguiente criterio:

- 50 m<sup>3</sup> para áreas destinadas netamente a vivienda.  
- Para áreas destinadas a uso comercial o industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3000 metros cúbicos y el coeficiente de aplastamiento respectivo.

Independientemente de este volumen los locales especiales (Comerciales, Industriales y otros) deberán tener su propio volumen de almacenamiento de agua contra incendio.

**4.3. Volumen de Reserva**

De ser el caso, deberá justificarse un volumen adicional de reserva.

**5. RESERVORIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES**

**5.1. 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.

**5.2. Instalaciones**

Los reservorios de agua deberán estar dotados de tuberías de entrada, salida, rebose y desagüe.

En las tuberías de entrada, salida y desagüe se instalará una válvula de interrupción ubicada convenientemente para su fácil operación y mantenimiento. Cualquier otra válvula especial requerida se instalará para las mismas condiciones.

Las bocas de las tuberías de entrada y salida deberán estar ubicadas en posición opuesta, para permitir la renovación permanente del agua en el reservorio.

La tubería de salida deberá tener como mínimo el diámetro correspondiente al caudal máximo horario de diseño.

La tubería de rebose deberá tener capacidad mayor al caudal máximo de entrada, debidamente sustentada.

El diámetro de la tubería de desagüe deberá permitir un tiempo de vaciado menor a 8 horas. Se deberá ventilar que la red de alcantarillado receptora tenga la capacidad hidráulica para recibir este caudal.

El piso del reservorio deberá tener una pendiente hacia el punto de desagüe que permita evacuarlo completamente.

El sistema de ventilación deberá permitir la circulación del aire en el reservorio con una capacidad mayor que el caudal máximo de entrada o salida de agua. Estará provisto de los dispositivos que eviten el ingreso de partículas, insectos y luz directa del sol.

Todo reservorio deberá contar con los dispositivos que permitan conocer los caudales de ingreso y de salida, y el nivel del agua en cualquier instante.

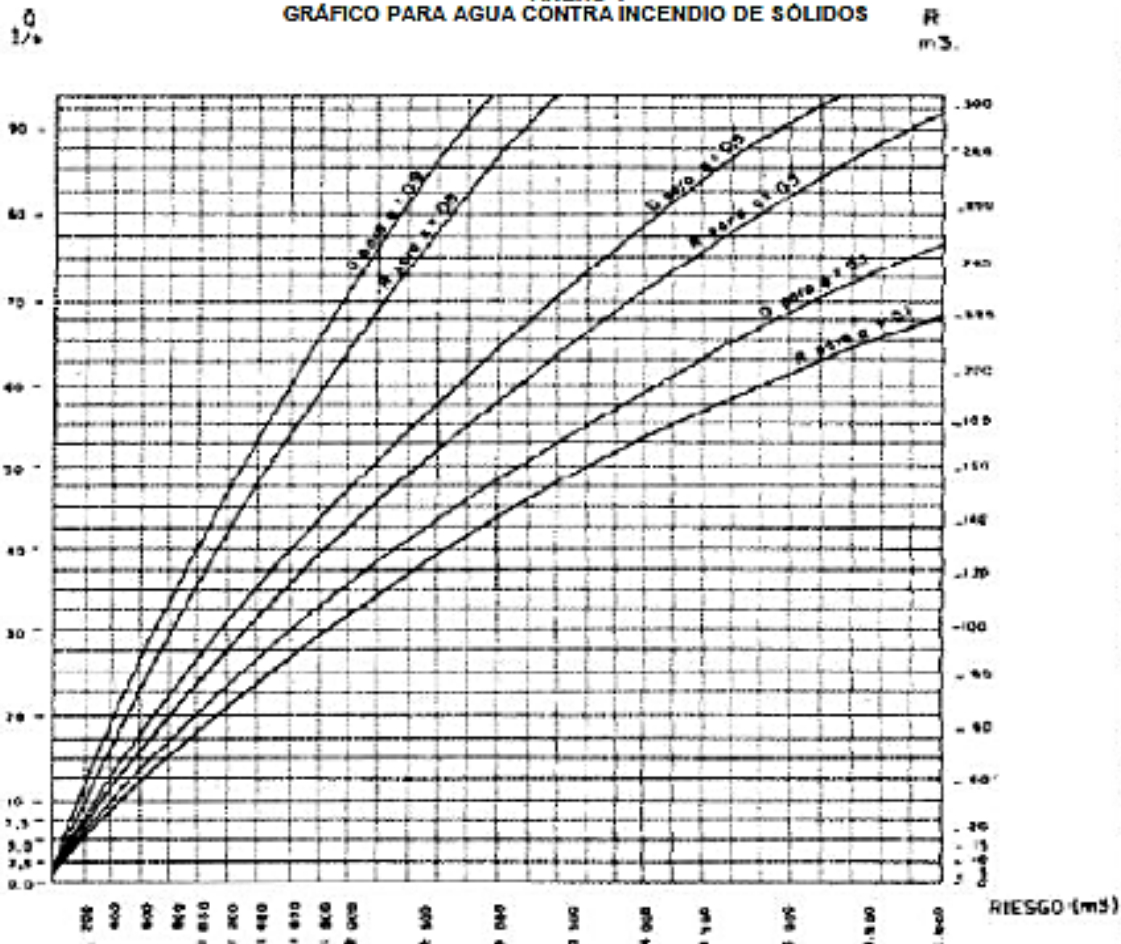
Los reservorios enterrados deberán contar con una cubierta impermeabilizante, con la pendiente necesaria que facilite el escurrimiento. Si se ha previsto jardines sobre la cubierta se deberá contar con drenaje que evite la acumulación de agua sobre la cubierta. Deben estar alejados de focos de contaminación, como pozas de percolación, letrinas, botaderos; o protegidos de los mismos. Las paredes y fondos estarán impermeabilizadas para evitar el ingreso de la napa y agua de riego de jardines.

La superficie interna de los reservorios será, lisa y resistente a la corrosión.

**5.3. Accesorios**

Los reservorios deberán estar provistos de tapa sanitaria, escaleras de acero inoxidable y cualquier otro dispositivo que contribuya a un mejor control y funcionamiento.

**ANEXO 1**  
**GRÁFICO PARA AGUA CONTRA INCENDIO DE SÓLIDOS**



Q: Caudal de agua en l/s para extinguir el fuego  
R: Volumen de agua en m<sup>3</sup> necesarios para reserva  
g: Factor de Aplazamiento  
g = 0.9 Compacto  
g = 0.5 Medio  
g = 0.1 Poco Compacto

R: Riesgo, volumen aparente del incendio en m<sup>3</sup>

**NORMA OS.040**
**ESTACIONES DE BOMBEO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**
**1. ALCANCE**

Esta Norma señala los requisitos mínimos que deben cumplir Los sistemas hidráulicos y electromecánicos de bombeo de agua para consumo humano.

**2. FINALIDAD**

Las estaciones de bombeo tienen como función trasladar el agua mediante el empleo de equipos de bombeo.

**3. ASPECTOS GENERALES**
**3.1. Diseño**

El proyecto deberá indicar los siguientes datos básicos de diseño:

- Caudal de bombeo.
- Altura dinámica total.
- Tipo de energía.

**3.2. Estudios Complementarios**

Deberá contarse con los estudios geotécnicos y de Impacto ambiental correspondiente, así como el levantamiento topográfico y el plano de ubicación respectivo.

**3.3. Ubicación**

Las estaciones de bombeo estarán ubicadas en terrenos de libre disponibilidad.

**3.4. Vulnerabilidad**

Las estaciones de bombeo no deberán estar ubicadas en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos u otros riesgos que afecten su seguridad.

Cuando las condiciones atmosféricas lo requieran, se deberá contar con protección contra rayos.

**3.5. Mantenimiento**

Todas las estaciones deberán estar señalizadas y contar con extintores para combatir incendios.

Se deberá contar con el espacio e iluminación suficiente para que las labores de operación y mantenimiento se realicen con facilidad.

**3.6. Seguridad**

Se deberá tomar las medidas necesarias para evitar el ingreso de personas extrañas y dar seguridad a las instalaciones.

**4. ESTACION DE BOMBEO**

Las estaciones deberán planificarse en función del periodo de diseño.

El caudal de los equipos deberá satisfacer como mínimo la demanda máxima diaria de la zona de influencia del reservorio. En caso de bombeo discontinuo, dicho caudal deberá incrementarse en función del número de horas de bombeo diario.

La estación de bombeo, podrá contar o no con reservorio de succión. Cuando exista este, se deberá permitir que la succión, se efectúe preferentemente con carga positiva. El ingreso de agua se ubicará en el lado opuesto a la succión para evitar la incorporación de aire a la línea de impulsión y el nivel de sumergencia de la línea de succión no debe permitir la formación de vórtices.

Cuando el nivel de ruido previsto supere los valores máximos permitidos y/o cause molestias al vecindario, deberá contemplarse soluciones adecuadas.

La sala de máquinas deberá contar con sistema de drenaje.

Cuando sea necesario, se deberá considerar una ventilación forzada de 10 renovaciones por hora, como mínimo.

El diseño de la estación deberá considerar las facilidades necesarias para el montaje y/o retiro de los equipos. La estación contará con servicios higiénicos para uso del operador de ser necesario.

• La selección de las bombas se hará para su máxima eficiencia, debiéndose considerar:

- Caudales de bombeo (régimen de bombeo).
- Altura dinámica total.
- Tipo de energía a utilizar.
- Tipo de bomba.
- Número de unidades.
- En toda estación deberá considerarse como mínimo una bomba de reserva, a excepción del caso de pozos tubulares.
- Deberá evitarse la cavitación, para lo cual la diferencia entre el NPSH requerido y el disponible será como mínimo 0,50 m.
- La tubería de succión deberá ser como mínimo un diámetro comercial superior a la tubería de impulsión.
- De ser necesario la estación deberá contar con dispositivos de protección contra el golpe de ariete, previa evaluación.

• Las válvulas y accesorios ubicados en la sala de máquinas de la estación, permitirán la fácil labor de operación y mantenimiento. Se debe considerar como mínimo:

- Válvula anticipadora de onda.
- Válvulas de interrupción.
- Válvulas de retención.
- Válvula de control de bomba.
- Válvulas de aire y vacío.
- Válvula de alivio.

• La estación deberá contar con dispositivos de control automático para medir las condiciones de operación. Como mínimo se considera:

- Manómetros, vacuómetros.
- Control de niveles mínimos y máximos a través de transmisores de presión.
- Alarma de alto y bajo nivel.
- Medidor de caudal con indicador de gasto instantáneo y totalizador de lectura directa.
- Tablero de control eléctrico con sistema de automatización para arranque y parada de bombas, analizador de redes y banco de condensadores.
- Válvula de control de llenado en el ingreso de agua al reservorio de succión.

**NORMA OS.050****REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA  
CONSUMO HUMANO****1. OBJETIVO**

Fijar las condiciones exigibles en la elaboración de los proyectos hidráulicos de redes de agua para consumo humano.

**2. ALCANCES**

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de redes de distribución de agua para consumo humano en localidades mayores de 2000 habitantes. Los sistemas condominiales se podrán utilizar en cualquier localidad urbana o rural, siempre que se demuestre su conveniencia.

**3. DEFINICIONES**

<b>Conexión predial simple.</b>	Aquella que sirve a un solo usuario
<b>Conexión predial múltiple.</b>	Es aquella que sirve a varios usuarios
<b>Elementos de control.</b>	Dispositivo que permite controlar el flujo.
<b>Hidrante.</b>	Grifo contra incendio

**4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO****4.1. Caudal de diseño**

La red de distribución se calculará con la cifra que resulte mayor al comparar el gasto máximo horario con la

suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habilitaciones en que se considere demanda contra incendio.

#### 4.2. Análisis hidráulico

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.

Para el cálculo hidráulico de las tuberías, 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 No 1. Para el caso de tuberías no contempladas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado.

TABLA N° 1

#### COEFICIENTES DE FRICCIÓN «C» EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

TIPO DE TUBERÍA	«C»
Aceero sin costura	120
Aceero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Poliétileno	140
Poli(cloruro de vinilo)(PVC)	150

#### 4.3. Diámetro mínimo

El diámetro mínimo será de 75 mm para uso de vivienda y de 150 mm de diámetro para uso industrial.

En casos excepcionales, debidamente fundamentados, podrá aceptarse tramos de tuberías de 50 mm de diámetro, con una longitud máxima de 100 m si son alimentados por un solo extremo ó de 200 m si son alimentados por los dos extremos, siempre que la tubería de alimentación sea de diámetro mayor y dichos tramos se localicen en los límites inferiores de las zonas de presión.

En los casos de abastecimiento por piletas el diámetro mínimo será de 25 mm.

#### 4.4. Velocidad

La velocidad máxima será de 3 m/s. En casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.

#### 4.5. Presiones

La presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m.

En caso de abastecimiento de agua por piletas, la presión mínima será 3,50 m a la salida de la piqueta.

#### 4.6. Ubicación

En las calles de 20 m de ancho o menos, se proyectará una línea a un lado de la calzada y de ser posible en el lado de mayor altura, a menos que se justifique la instalación de 2 líneas paralelas.

En las calles y avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una línea a cada lado de la calzada.

La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería de agua para consumo humano y una tubería de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente.

La distancia entre el límite de propiedad y el plano vertical tangente más próximo al tubo no será menor de 0,80 m.

En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre tuberías y entre éstas y el límite de propiedad, así como los recubrimientos siempre y cuando:

- Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o ruptura.
- Si las vías peatonales presentan elementos (bancas, jardines, etc.) que impidan el paso de vehículos.

En vías vehiculares, las tuberías de agua potable deben proyectarse con un recubrimiento mínimo de 1 m sobre la clave del tubo. Recubrimientos menores, se deben justificar.

#### 4.7. Válvulas

La red de distribución estará provista de válvulas de interrupción que permitan aislar sectores de redes no mayores de 500 m de longitud.

Se proyectarán válvulas de interrupción en todas las derivaciones para ampliaciones.

Las válvulas deberán ubicarse, en principio, a 4 m de la esquina o su proyección entre los límites de la calzada y la vereda.

Las válvulas utilizadas tipo reductoras de presión, aire y otras, deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

Toda válvula de interrupción deberá ser instalada en un alojamiento para su aislamiento, protección y operación.

Deberá evitarse los «puntos muertos» en la red, de no ser posible, en aquellos de cotas más bajas de la red de distribución, se deberá considerar un sistema de purga.

#### 4.8. Hidrantes contra incendio

Los hidrantes contra incendio se ubicarán en tal forma que la distancia entre dos de ellos no sea mayor de 300 m.

Los hidrantes se proyectarán en derivaciones de las tuberías de 100 mm de diámetro o mayores y llevarán una válvula de interrupción.

#### 4.9. Anclajes

Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio de tubería, válvula e hidrantes contra incendio, considerando el diámetro, la presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

### 5. CONEXIÓN PREDIAL

#### 5.1. Diseño

Deberán proyectarse conexiones prediales simples o múltiples de tal manera que cada unidad de uso cuente con un elemento de medición y control.

#### 5.2. Elementos de la conexión

Deberá considerarse:

- Elemento de medición y control: Caja de medición
- Elemento de conducción: Tuberías
- Elemento de empalme

#### 5.3. Ubicación

El elemento de medición y control se ubicará a una distancia entre 0,30 m a 0,80 m del límite de propiedad izquierdo o derecho, en área pública o común de fácil y permanente acceso a la entidad prestadora de servicio.

#### 5.4. Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de la conexión predial será de 12,50 mm.

### 6. SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA POTABLE

#### 6.1. GENERALIDADES

##### 6.1.1. Objetivo

Disponer de un conjunto uniforme de procedimientos para la elaboración de proyectos de agua potable utilizando el sistema condominial

##### 6.1.2. Ámbito de aplicación

La presente norma tendrá vigencia en todo el territorio de la República del Perú sin importar el número de habitantes de la localidad.

##### 6.1.3. Alcances

Las EPS y otras prestadoras de servicios aplicarán el presente reglamento en todo el ámbito de su administración en las que las condiciones locales lo permitan.

**6.1.4. Implementación del Sistema Condominial:**  
Etapas de Intervención  
La implementación de estos sistemas será a través de las siguientes etapas:



- I.- Planificación
- II.- Promoción
- III.-Diseño
- IV.-Organización y Capacitación
- V.- Supervisión y Recepción de Obra
- VI.- Seguimiento, Monitoreo, Evaluación y Ajuste.

#### 6.1.5. Definiciones

- a) **Gua Metodológica**  
Documento que permite la Intervención Técnico-Social en la Elaboración y Ejecución de Proyectos Condominiales de Agua Potable y Alcantarillado.  
Cada EPS y/o prestadora de servicio implementará de acuerdo a las condiciones locales, su respectiva guía que deberá aplicarse en las provincias de su ámbito de intervención y por extensión en la región en la que se ubica.
- b) **Condominio**  
Se llama condominio a un conjunto de lotes pertenecientes a una ó más manzanas.
- c) **Sistema Condominial**  
Sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado que considera al condominio como unidad de atención del servicio.
- d) **Tubería Principal**  
En sistemas de abastecimiento de agua potable: tubería que formando un circuito cerrado y/o abierto, abastece a los ramales condominiales.
- e) **Ramal Condominial**  
En sistemas de agua potable: es la tubería que ubicada en el frente del lote abastece a los lotes que conforman un condominio.
- f) **Caja Portamedidor**  
Es la cámara en donde se ubicará e instalará el medidor
- g) **Profundidad**  
Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería (clave de la tubería).
- h) **Recubrimiento**  
Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).
- i) **Conexión Domiciliar de Agua Potable**  
Conjunto de elementos sanitarios incorporados al sistema con la finalidad de abastecer de agua a cada lote.
- j) **Medidor**  
Elemento que registra el volumen de agua que pasa a través de él.

### 6.2. DATOS BÁSICOS DE DISEÑO

#### 6.2.1. Levantamiento Topográfico

- La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:
- Plano de lotización con curvas de nivel cada 1 m. Indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.
  - Perfil longitudinal a nivel del eje de vereda en ambos frentes de la calle y en el eje de la vía, donde técnicamente sea necesario.
  - Secciones transversales: mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra, donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.
  - Perfil longitudinal de los tramos que sean necesarios para el diseño de los empalmes con la red de agua existente.
  - Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas condominiales y/o buzones a instalar.

#### 6.2.2. Suelos

- Se deberá contemplar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:
- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de PH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
  - Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del consultor.

#### 6.2.3. Población

- Se deberá determinar la población de saturación y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.  
La determinación de la población final de saturación para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento por distritos establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.  
En caso no se pudiera determinar la densidad poblacional de saturación, se adoptará 6 hab/lote.

#### 6.2.4. Dotación

- La dotación promedio diaria anual por habitantes será la establecida en las normas vigentes.

#### 6.2.5. Coeficientes de Variación de Consumo

- Los coeficientes de variación de consumo referidos al promedio diario anual de las demandas serán los indicados en la norma vigente.

#### 6.2.6. Caudal de Diseño para Sistemas de Agua potable

- Se determinarán para el inicio y fin del periodo de diseño.  
El diseño del sistema se realizará con el valor correspondiente al caudal máximo horario futuro.

### 6.3. CRITERIOS DE DISEÑO

#### 6.3.1. Componentes del Sistema Condominial de Agua Potable

- El sistema condominial de agua estará compuesto por:

- **Tubería Principal de Agua Potable**  
Se denomina así al circuito de tuberías cerrado y/o abierto que abastece a los lotes que conforman el condominio. Su dimensionamiento se efectuará sobre la base de cálculos hidráulicos, debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno. El valor del diámetro nominal de la tubería principal será como mínimo 63 mm.
- **Ramal Condominial de Agua**  
Circuito cerrado y/o abierto de tuberías, encargada del abastecimiento de agua a los lotes que conforman el condominio. Su dimensionamiento se efectuará sobre la base de cálculos hidráulicos, debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno. El valor mínimo del diámetro efectivo del ramal condominial será el determinado por el cálculo hidráulico. Cuando la fuente de abastecimiento es agua subterránea, se adoptará como diámetro nominal mínimo 1 1/2".

#### 6.3.2. Cálculo Hidráulico

- Para el dimensionamiento de las tuberías pertenecientes al sistema condominial de agua potable (tubería principal y ramales) se aplicarán fórmulas racionales. En caso de utilizar la fórmula de Hazen-Williams se aplicarán los valores para C establecidos en la presente norma.

#### 6.3.3. Ubicación y Recubrimiento de Tuberías de Agua

- Se fijarán las secciones transversales de las calles del proyecto, siendo necesario analizar el trazo de las tuberías nuevas con respecto a otros servicios existentes y/o proyectados.

#### - Tubería Principal de Agua

- La tubería principal de agua se ubicará entre el costado de la calzada y el medio de la calle; a partir de un punto, ubicado como mínimo a 1,20 m del límite de propiedad y hacia el centro de la calzada. El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo será de 1,00 m para zonas con acceso vehicular y de 0,30 m para zonas sin acceso vehicular.

#### - Ramal Condominial de Agua

- El ramal condominial de agua se ubicará en la vereda, paralelo al frente del lote, a una distancia máxima de 1,20 m desde el límite de propiedad hasta el eje del ramal; el recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo será de 0,30 m.

- La mínima distancia libre horizontal medida entre tuberías de agua y alcantarillado (principal y/o ramal) ubicados paralelamente, será de 0,20 m, las tuberías de agua potable (principal y/o ramal) se ubicarán, respecto a las redes eléctricas y de telefonía, en forma tal que garantice una instalación segura.

**Tabla: Ubicación y recubrimiento de tuberías de Agua**

TUBERÍA	UBICACIÓN	RECUBRIMIENTO MÍNIMO		DIÁMETRO
		CALLE CON ACCESO VEHICULAR	CALLE SIN ACCESO VEHICULAR	
PRINCIPAL	- Entre medio de calle y costado de calzado.	1,00 m	0,30 m	- Función de cálculo hidráulico. - Mínimo nominal de 63 mm.
RAMAL CONDOMINIAL	- Vereda	0,30 m	0,30 m	- Función de cálculo hidráulico. - Mínimo en función de cálculo hidráulico. - En el caso que la fuente de abastecimiento es agua subterránea, el diámetro nominal mínimo será de 1 1/2".

**6.3.4. Válvulas**

El ramal condominial contará con válvula de interrupción después del empalme a la tubería principal, con la finalidad de aislar el conjunto de lotes que abastece el ramal condominial.

**6.3.5. Grifos Contra Incendio**

Se ubicarán en las esquinas, a 0,20 m al interior del filo de la vereda.

Se proyectarán en derivaciones de las tuberías de 90 mm ó de diámetro mayor y llevarán una válvula de compuerta con la finalidad de permitir efectuar las reparaciones del grifo, sin afectar el abastecimiento normal.

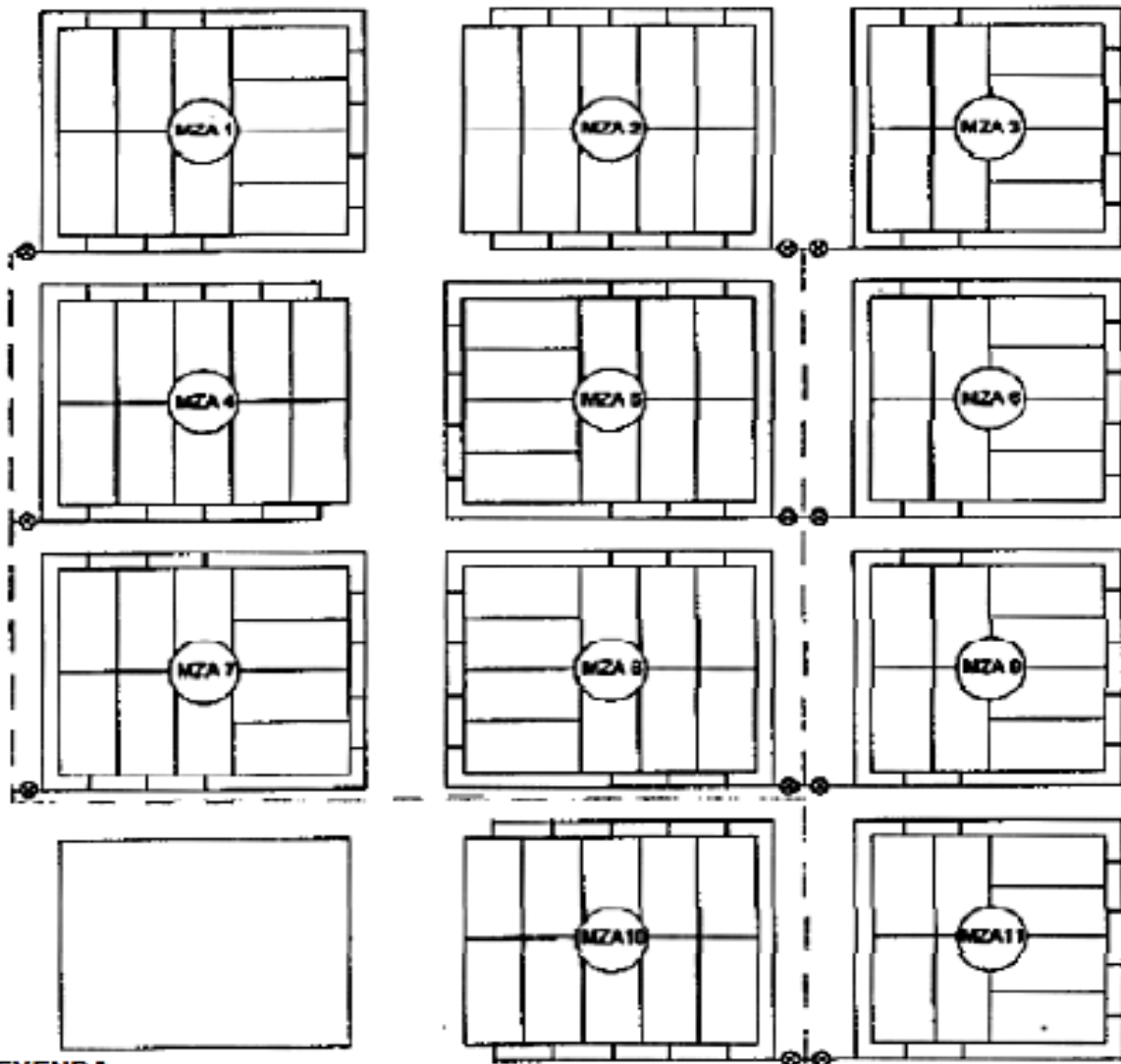
**6.3.6. Empalmes y Anclajes**

El empalme del ramal condominial con la tubería principal se realizará con tubería de diámetro mínimo igual a 63 mm.

Los accesorios de tuberías, válvulas y grifos contra incendio, irán anclados con concreto simple o armado.

El diseño de los anclajes considera: tipo de accesorio, diámetro, presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

**ANEXO - ESQUEMA SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA**



**LEYENDA:**

- Tubería Principal de Agua
- Ramal Condominial de Agua
- Válvulas de Compuerta

# **ANALISIS DE CALIDAD DE AGUA**



PERÚ

Ministerio  
de Salud

# Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano

ANEXO I

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS  
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales.	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. E. Coli	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	Nº org/L	0
6. Virus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	Nº org/L	0

UFC = Unidad formadora de colonias

(\*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 / 100 ml

## ANEXO II

## LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor	--	Aceptable
2. Sabor	--	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	$\mu\text{mho/cm}$	1 500
7. Sólidos totales disueltos	$\text{mg L}^{-1}$	1 000
8. Cloruros	$\text{mg Cl}^{-1} \text{ L}^{-1}$	250
9. Sulfatos	$\text{mg SO}_4 = \text{L}^{-1}$	250
10. Dureza total	$\text{mg CaCO}_3 \text{ L}^{-1}$	500
11. Amoniaco	$\text{mg N L}^{-1}$	1,5
12. Hierro	$\text{mg Fe L}^{-1}$	0,3
13. Manganeso	$\text{mg Mn L}^{-1}$	0,4
14. Aluminio	$\text{mg Al L}^{-1}$	0,2
15. Cobre	$\text{mg Cu L}^{-1}$	2,0
16. Zinc	$\text{mg Zn L}^{-1}$	3,0
17. Sodio	$\text{mg Na L}^{-1}$	200

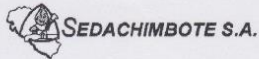
UCV = Unidad de color verdadero

UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

## ANEXO III

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE  
PARÁMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS

Parámetros Inorgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Antimonio	mg Sb L <sup>-1</sup>	0,020
2. Arsénico (nota 1)	mg As L <sup>-1</sup>	0,010
3. Bario	mg Ba L <sup>-1</sup>	0,700
4. Boro	mg B L <sup>-1</sup>	1,500
5. Cadmio	mg Cd L <sup>-1</sup>	0,003
6. Cianuro	mg CN <sup>-</sup> L <sup>-1</sup>	0,070
7. Cloro (nota 2)	mg L <sup>-1</sup>	5
8. Clorito	mg L <sup>-1</sup>	0,7
9. Clorato	mg L <sup>-1</sup>	0,7
10. Cromo total	mg Cr L <sup>-1</sup>	0,050
11. Flúor	mg F L <sup>-1</sup>	1,000
12. Mercurio	mg Hg L <sup>-1</sup>	0,001
13. Níquel	mg Ni L <sup>-1</sup>	0,020
14. Nitratos	mg NO <sub>3</sub> L <sup>-1</sup>	50,00
15. Nitritos	mg NO <sub>2</sub> L <sup>-1</sup>	3,00 Exposición corta 0,20 Exposición larga
16. Plomo	mg Pb L <sup>-1</sup>	0,010
17. Selenio	mg Se L <sup>-1</sup>	0,010
18. Molibdeno	mg Mo L <sup>-1</sup>	0,07
19. Uranio	mg U L <sup>-1</sup>	0,015
Parámetros Orgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Trihalometanos totales (nota 3)		1,00
2. Hidrocarburo disuelto o emulsionado; aceite mineral	mgL <sup>-1</sup>	0,01
3. Aceites y grasas	mgL <sup>-1</sup>	0,5
4. Alacloro	mgL <sup>-1</sup>	0,020
5. Aldicarb	mgL <sup>-1</sup>	0,010
6. Aldrín y dietdrín	mgL <sup>-1</sup>	0,00003
7. Benceno	mgL <sup>-1</sup>	0,010
8. Clordano (total de isómeros)	mgL <sup>-1</sup>	0,0002
9. DDT (total de isómeros)	mgL <sup>-1</sup>	0,001
10. Endrín	mgL <sup>-1</sup>	0,0006
11. Gamma HCH (lindano)	mgL <sup>-1</sup>	0,002
12. Hexaclorobenceno	mgL <sup>-1</sup>	0,001
13. Heptacloro y heptacloroepóxido	mgL <sup>-1</sup>	0,00003
14. Metoxicloro	mgL <sup>-1</sup>	0,020
15. Pentaclorofenol	mgL <sup>-1</sup>	0,009
16. 2,4-D	mgL <sup>-1</sup>	0,030
17. Acrilamida	mgL <sup>-1</sup>	0,0005
18. Epiclorhidrina	mgL <sup>-1</sup>	0,0004
19. Cloruro de vinilo	mgL <sup>-1</sup>	0,0003
20. Benzopireno	mgL <sup>-1</sup>	0,0007
21. 1,2-dicloroetano	mgL <sup>-1</sup>	0,03
22. Tetracloroetano	mgL <sup>-1</sup>	0,04



""Año del Buen Servicio al Ciudadano""

Chimbote, Setiembre 22 del 2017

**CARTA TECN N° 031 - 2017**

Señor

Dennis Alfonso Huete Huarcaya  
Jr. Libertad N° 838 – Magdalena Nueva  
Chimbote

**REF. : Solicitud S/N° (RTD: 4164)**

Expreso a usted mi cordial saludo, y en atención a vuestro documento de la referencia, adjunto remito los Resultados de los Análisis de Agua, Físicos químicos y bacteriológicos de muestra de agua del Reservorio R – 5 – P.J. San Pedro, del Distrito de Chimbote, Provincia Santa – Ancash.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para suscribirme de usted.

Atentamente,

Ing. Juan Sono Cabrera  
**GERENTE TECNICO**  
**SEDACHIMBOTE S.A.**



/erl.

CHIMBOTE OFICINA PRINCIPAL: Jr. La Caleta N° 146 - 176 - Teléfonos: Gerencia Comercial: 323990, Gerencia Cont.y Finanzas: Telefax 346316  
Gerencia Tecn. 327480 (Pozo 5) Atención Permanente al Usuario: 325628  
Correo Electrónico: [sedachimbote@yahoo.es](mailto:sedachimbote@yahoo.es)

ADM. LOCAL CASMA : Av. Perú s/n: Telefax 412609 ADM. LOCAL HUARMEY : Centro Cívico s/n Telefax: 400358



### ANALISIS DE AGUA

<b>DEPARTAMENTO</b> : ANCASH	<b>MUESTREADO POR</b> : Huete Huarcaya Dennis Alfonso
<b>PROVINCIA</b> : SANTA	<b>FECHA DE MUESTREO</b> : 13.08.2017
<b>DISTRITO</b> : CHIMBOTE	<b>HORA DE MUESTREO</b> : 14:00 pm
<b>TIPO DE FUENTE</b> : SUBTERRANEA	<b>FECHA DE RECEPCION</b> : 13.08.2017
<b>DIRECCIÓN</b> : Reservoirio R-5 (P.J. SAN PEDRO)	<b>HORA DE RECEPCION</b> : 15:30 pm
<b>OBSERVACION:</b> PROYECTO: " EVALUACION DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH - PROPUESTA DE SOLUCION, ANCASH 2017"	

PARAMETROS DE CONTROL	RESULTADOS	L.M.P. (D.S. N° 031-2010-SA)
-----------------------	------------	---------------------------------

#### ANALISIS BACTERIOLOGICO

Coliformes Totales, UFC/ 100 ml	0	0
Coliformes Fecales, UFC/100 ml	0	0
Baterias Heterotróficas, UFC/ ml	<1	

#### ANALISIS FÍSICO Y QUÍMICOS

Cloro Residual Libre, mg/L	0.60	>= 0,50
Turbidez , UTN	0.24	5
pH	7.87	6.5 a 8.5
Temperatura, °C	20.8	25
Color aparente , UC	0	-
Color verdadero, UCV escala Pt-Co	0	15
Conductividad, us/cm	1353	1,500
Sólidos Disueltos Totales, mg/L	670	1,000
Salinidad, ‰	0.7	-
Alcalinidad Total, mg/ L	230	-
Alcalinidad a la Fenolftaleina, mg/ L	0	-
Dureza Total , mg/L	400	500
Dureza CálcticaTotal , mg/L	288	-
Dureza Magnesiiana , mg/L	112	-
Cloruros, mg/L	160	250
Sulfatos mg/L	232.96	250
Hierro , mg/L	0.03	0.3
Manganeso, mg/L	0.016	0.4
Aluminio , mg/L	-	0.2
Cobre , mg/L	0.0024	2
Nitratos , mg/L	15.5	50

**ANALISTA ÁREA MICROBIOLOGIA : BLGA. KELLY TAPIA ESQUIVEL**
**ANALISTA ÁREA FÍSICO QUÍMICO : ING. QCO. ROLANDO LOYOLA SANTOYA**

  
 ING. ROLANDO LOYOLA SANTOYA  
 SUPERVISOR CONTROL DE CALIDAD



  
 ING. JUAN SONO CABRERA  
 GERENCIA TÉCNICA



# **PRESUPUESTO DEL LA PROPUESTA**

"Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote -  
Propuesta de Solución - Ancash - 2017"

LUGAR:	Chimbote - Santa - Ancash	FECHA:	7/12/2017		
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Prelo \$/.	Parcial \$/.
1	<b>LINEA DE IMPULSION</b>				<b>433,780.88</b>
1.01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>3,000.00</b>
01.01.01	CASETA DE GUARDIANA	mes	1.00	3,000.00	3,000.00
01.01.02	OFICINA, ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	GLB	1.00	2,500.00	2,500.00
1.02	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>1,784.08</b>
01.02.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA AGUA POTABLE	m	1,254.59	0.78	978.58
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO FINAL PARA AGUA POTABLE	m	1,254.59	0.65	815.48
1.03	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>6,000.00</b>
01.03.01	ELABORACION , IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00	3,000.00	3,000.00
01.03.02	EQUIPOS Y PROTECCION INDIVIDUAL	GLB	1.00	3,000.00	3,000.00
1.04	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>228,183.08</b>
01.04.01	<b>EXCAVACION DE ZANJA</b>				<b>63,664.84</b>
01.04.01.01	EXCAVACION DE ZANJA, C/MAQ., EN TERRENO SATURADO, HASTA 1.20 M DE PROF./PROM.	m3	3,387.39	15.81	53,554.64
01.04.02	<b>ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJA</b>				<b>87,268.73</b>
01.04.02.01	ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJA, HASTA 1.50M DE PROFUNDIDAD	m	1,254.59	69.55	87,256.73
01.04.03	<b>NIVELACION Y REFINE</b>				<b>2,816.30</b>
01.04.03.01	NIVELACION Y REFINE DE FONDO DE ZANJA	m2	1,505.51	1.87	2,815.30
01.04.04	<b>CONFORMACION DE CAMA DE APOYO</b>				<b>4,218.02</b>
01.04.04.01	CONFORMACION DE CAMA DE APOYO, CON MATERIAL DE PRESTAMO (CONFITILLO), H=10CM	m3	77.16	54.64	4,216.02
01.04.05	<b>RELLENO DE ZANJA</b>				<b>78,131.03</b>
01.04.05.01	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO, C/MAQ.	m3	978.71	42.24	41,340.71
01.04.05.02	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO, C/MAQ., HASTA 1.20 DE PROF./PROM.	m3	2,310.95	15.92	36,790.32
01.04.06	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE</b>				<b>2,208.33</b>
01.04.06.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 3KM, CARGUIO C/MAQ	m3	107.51	20.55	2,209.33
1.05	<b>TUBERIAS</b>				<b>184,060.60</b>
01.05.01	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA</b>				<b>187,187.37</b>
01.05.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC ISO1452 DN 315 MM C-7.5	m	1,254.59	149.21	187,197.37
01.05.02	<b>ALINEAMIENTO Y AJUSTE</b>				<b>863.12</b>
01.05.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC ISO1452 DN 315 MM C-7.5	m	1,254.59	0.68	853.12
01.05.03	<b>ACCESORIOS</b>				<b>6,000.00</b>
01.05.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° DN 315 MM PVC ISO 4422	und	2.00	800.00	1,600.00
01.05.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 45° DN 315 MM PVC ISO 4423	und	2.00	700.00	1,400.00
01.05.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 22.5° DN 315 MM PVC ISO 4424	und	5.00	600.00	3,000.00
1.06	<b>OBRAS ESPECIALES</b>				<b>733.04</b>
01.06.01	<b>DADOS DE ANCLAJE</b>				<b>733.04</b>
01.06.01.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE DADOS DE ANCLAJE	m2	13.62	22.02	299.91
01.06.01.02	CONCRETO Fc=140KG/CM2 PARA DADOS DE ANCLAJE	m3	2.09	207.24	433.13
2	<b>RESERVORIO</b>				<b>811,388.84</b>
3.01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>6,000.00</b>
03.01.01	CASETA DE GUARDIANA	mes	1.00	3,000.00	3,000.00
03.01.02	OFICINA, ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	GLB	1.00	3,000.00	3,000.00
2.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>1,278.80</b>
02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	572.80	1.03	589.78
02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	572.80	1.20	687.12

2.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>68,787.86</b>
02.02.01	<b>EXCAVACIONES</b>				<b>8,404.86</b>
02.02.01.01	CORTES - EXPLANACIONES CON EQUIPO EN TERRENO SEMI-COMPACTO	m2	942.31	1.50	1,480.92
02.02.01.02	EXCAVACION CON EQUIPO EN TERRENO SEMI-COMPACTADO PIGIMIENTO	m3	387.78	15.83	6,138.24
02.02.01.03	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SEMI-COMPACTADO PIGIMIENTO	m3	49.82	15.83	785.48
02.02.02	<b>RELLENOS</b>				<b>23,488.28</b>
02.02.02.01	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL GRADUADO EN PLATEA	m3	348.23	52.17	18,062.82
02.02.02.02	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2	545.88	2.94	1,604.30
02.02.02.03	RELLENO CON AFIRMADO COMPACTADO E=10cm	m2	458.32	8.33	3,801.15
02.02.03	<b>ELIMINACION DE EXCEDENTES</b>				<b>8,126.38</b>
02.02.03.01	ELIM. MATERIAL EXCEDENTE C/MAQ. D = 10 KM.	m3	488.30	13.08	6,125.36
02.02.04	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>20,788.87</b>
02.02.04.01	SOLADO PARA ZAPATAS CONCRETO FC 140 kg/cm2	m2	380.13	22.38	8,499.71
02.02.04.02	FIBO DE CONCRETO FC = 140 KG/CM2 E = 4" VACABADO M:1:2x1cm	m3	34.88	343.30	11,905.64
02.02.04.03	FIBO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	10.60	34.37	364.32
2.03	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>746,363.89</b>
02.03.01	<b>LOSA DE CIMENTACION</b>				<b>22,088.28</b>
02.03.01.01	CONCRETO FC=280 KG/CM2 P/LOSAS DE CIMENTACION	m3	30.79	378.84	11,658.33
02.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA CIMENTACION	m2	16.74	35.03	586.40
02.03.01.03	ACERO ESTRUCTURAL P/LOSA DE CIMENTACION, FY = 4200 KG/CM2	KG	2,285.41	4.35	9,854.53
02.03.02	<b>COLUMNAS</b>				<b>380,317.84</b>
02.03.02.01	COLUMNAS CONCRETO FC=280 KG/CM2	m3	121.18	482.10	58,409.73
02.03.02.02	COLUMNAS- ENCOFRADO CARAVISTA Y DESENCOFRADO	m2	847.11	68.43	57,967.45
02.03.02.03	COLUMNAS - ACERO DE REFUERZO	kg	51,882.34	4.72	243,940.66
02.03.03	<b>VIGA PERIMETRAL CUBA - CUPULA</b>				<b>14,817.07</b>
02.03.03.01	CONCRETO FC=280 KG/CM2 P/VIGAS Y DINTELES	m3	14.31	451.28	6,457.53
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/VIGAS Y DINTELES	m2	63.87	74.54	4,760.87
02.03.03.03	ACERO ESTRUCTURAL P/VIGAS , FY = 4200 KG/CM2	kg	782.43	4.72	3,598.67
02.03.04	<b>VIGAS FC=210</b>				<b>43,338.70</b>
02.03.04.01	VIGAS CONCRETO 210 KG/CM2	m3	21.42	385.52	8,259.25
02.03.04.02	VIGAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	208.75	74.54	15,560.17
02.03.04.03	VIGAS- ACERO DE REFUERZO	kg	4,135.02	4.72	19,517.28
02.03.05	<b>LOSA MACIZA DE FONDO DE CUBA</b>				<b>16,461.18</b>
02.03.05.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 LOSAS MACIZA DE FONDO	m3	14.87	385.52	5,655.58
02.03.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LOSA DE FONDO CARAVISTA	m2	80.78	87.91	4,127.57
02.03.05.03	ACERO REFUERZO EN LOSA MACIZA DE FONDO	kg	1,200.85	4.72	5,668.01
02.03.06	<b>MUROS DE CUBA</b>				<b>248,128.60</b>
02.03.06.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 MUROS DE CUBA	m3	209.82	393.80	82,506.43
02.03.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS DE CUBA CARAVISTA	m2	890.20	49.83	44,180.63
02.03.06.03	ACERO REFUERZO EN MURO DE CUBA	kg	25,305.39	4.72	119,441.44
02.03.07	<b>CUPULAS</b>				<b>67,086.86</b>
02.03.07.01	CONCRETO FC=280 KG/CM2 PARA CUPULAS ESFERICAS	m3	30.03	430.47	12,927.01
02.03.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA PARA CUPULA ESFERICA	m2	318.38	105.13	33,258.93
02.03.07.03	ACERO REFUERZO PARA CUPULA ESFERICA	kg	2,311.38	4.72	10,909.71
02.03.08	<b>REVOQUES EN MURO Y LOSA</b>				<b>28,444.60</b>
02.03.08.01	TARRAJEO C/IMPERM. BASE RESERVORIO ca 1:5 e=1.5 cm	m2	281.15	18.42	5,178.78
02.03.08.02	FIBO CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO E = 2" 1:4 CON IMPERMEABILIZANTE	m2	70.80	26.08	1,848.03
02.03.08.03	TARRAJEO C/IMPERM. MUROS INTERIORES CA 1:5 e=1.5 cm	m2	453.33	18.42	8,350.34
02.03.08.04	TARRAJEO C/IMPERM. CUPULA INTERIOR CA 1:5 e=1.5 cm	m2	318.38	18.42	5,827.35
02.03.08.05	TARRAJEO C/IMPERM. ARTESA DE REBOSE CA 1:5 e=1.5 cm	m2	3.63	18.42	66.86
02.03.08.06	TARRAJEO C/IMPERM. LOSA CUBIERTA CA 1:5 e=1.5 cm	m2	318.38	18.42	5,827.35
02.03.08.07	TARRAJEO DE DERRAMES CA 1:5 e=1.5 cm	m2	127.35	18.42	2,345.79
3	<b>LINEA DE ADUCCION</b>				<b>108,461.84</b>
3.02	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>870.38</b>
03.02.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA AGUA POTABLE	m	488.80	0.78	365.66

03.02.02	TRAZO Y REPLANTEO FINAL PARA AGUA POTABLE	m	468.80	0.65	304.72
3.03	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>11,109.60</b>
03.03.01	ELABORACION , IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00	4,000.00	4,000.00
03.03.02	EQUIPOS Y PROTECCION INDIVIDUAL	GLB	1.00	5,000.00	5,000.00
03.03.03	SEÑALIZACION PLIMITE SEGURIDAD DE OBRA	m	1,172.00	1.80	2,109.60
3.04	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>23,287.19</b>
03.04.01	<b>EXCAVACION DE ZANJA</b>				<b>8,004.60</b>
03.04.01.01	EXCAVACION DE ZANJA, C/MAQ., EN TERRENO SUELTO, HASTA 1.20 M DE PROF/PROM.	m3	506.30	15.81	8,004.60
03.04.03	<b>NIVELACION Y REFINE</b>				<b>701.32</b>
03.04.03.01	NIVELACION Y REFINE DE FONDO DE ZANJA	m2	375.04	1.87	701.32
03.04.04	<b>CONFORMACION DE CAMA DE APOYO</b>				<b>1,178.04</b>
03.04.04.01	CONFORMACION DE CAMA DE APOYO, CON MATERIAL DE PRESTAMO (CONFITILLO), H=10CM	m3	21.56	54.64	1,178.04
03.04.05	<b>RELLENO DE ZANJA</b>				<b>13,190.12</b>
03.04.05.01	RELLENO DE ZANJA MANUAL CON MATERIAL DE PRESTAMO (CONFITILLO), SOBRE CLAVE DE TUBERIA	m3	200.60	42.24	8,473.34
03.04.05.02	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO, C/MAQ., HASTA 1.20M DE PROF/PROM.	m3	296.28	15.92	4,716.78
03.04.06	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE</b>				<b>213.10</b>
03.04.06.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 3KM, CARGUJO C/MAQ	m3	10.37	20.55	213.10
3.05	<b>TUBERIAS</b>				<b>71,268.43</b>
03.05.01	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA</b>				<b>69,949.65</b>
03.05.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC ISO 4422 DN 160 MM C-7.5	m	468.80	149.21	69,949.65
03.05.02	<b>ALINEAMIENTO Y AJUSTE</b>				<b>318.78</b>
03.05.02.01	ALINEAMIENTO Y AJUSTE DE TUBERIA PVC ISO 4422 DN 160 MM	m	468.80	0.68	318.78
03.05.03	<b>ACCESORIOS</b>				<b>1,000.00</b>
03.05.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 22.5° PVC-AC DC 160MM	und	2.00	500.00	1,000.00
03.05.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE CRUZ/REDUCCION PVC-AC DN 160/110 MM	und	1.00	450.00	450.00
3.06	<b>OBRAS ESPECIALES</b>				<b>116.03</b>
03.06.01	<b>DADOS DE ANCLAJE</b>				<b>116.03</b>
03.06.01.01	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE DATOS DE ANCLAJE	m2	2.54	22.02	55.93
03.06.01.02	CONCRETO F'c=140KG/CM2 PARA DATOS DE ANCLAJE	m3	0.29	207.24	60.10
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>1,351,611.14</b>
	<b>GASTOS GENERALES (8%)</b>				<b>108,128.89</b>
	<b>UTILIDADES (7%)</b>				<b>94,612.78</b>
	=====				=====
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>1,554,352.81</b>
	<b>IGV (18%)</b>				<b>279,783.51</b>
	=====				=====
	<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>				<b>1,834,136.31</b>

# DOCUMENTACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Nuevo Chimbote, 14 de Agosto 2017

CARTA N°219-2017/EIC-CH-UCV

ING. JHON LARRY MILLA DIAZ  
GERENTE GENERAL DE SEDA CHIMBOTE S.A



Presente.-

De mi consideración:

Por medio del presente, es grato dirigirme a Usted a fin de saludarlo muy cordialmente a nombre de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con RUC: 20164113532, con dirección en la Urb. Los Portales Mza. H Lt. 1 Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Región Ancash y a la vez presentarle al Sr. **HUETE HUARCAYA DENNIS ALFONSO**, alumno de esta Escuela y Universidad.

El Sr. **HUETE HUARCAYA DENNIS ALFONSO**, está realizando la tesis "EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO, DISTRITO DE CHIMBOTE – PROPUESTA DE SOLUCIÓN – ANCASH - 2017", es por ello solicitamos le brinde las facilidades para su investigación con la siguiente información:

- Copia de los planos estructurales de los reservorios R II, R IV, R V.
- Permiso para el ingreso al complejo de los reservorios R II, R IV, R V, para realizar una evaluación observacional.
- Permiso para el ingreso a los pozos (3A, 5, 7A, 8A, 10, 11, 12A,13, 15 y 16A)

Seguro de contar con su apoyo, aprovecho la oportunidad para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima.

Atentamente,

  
  
Mg. Victor Rolando Rojas Silva  
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE  
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires  
Av. Central Nuevo Chimbote  
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Nuevo Chimbote, 29 de Septiembre 2017

CARTA N°386-2017/EIC-CH-UCV

ING. JHON LARRY MILLA DIAZ  
GERENTE GENERAL DE SEDA CHIMBOTE S.A



Presente.-  
De mi consideración:

Por medio del presente, es grato dirigirme a Usted a fin de saludarlo muy cordialmente a nombre de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con RUC: 20164113532, con dirección en la Urb. Los Portales Mza. H Lt. 1 Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Región Ancash y a la vez presentarle al Sr. **HUETE HUARCAYA DENNIS ALFONSO**, alumno de esta Escuela y Universidad.

El Sr. **HUETE HUARCAYA DENNIS ALFONSO**, está realizando la tesis **“EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO, DISTRITO DE CHIMBOTE – PROPUESTA DE SOLUCIÓN – ANCASH - 2017”**, es por ello solicitamos le brinde las facilidades para su investigación con la siguiente información:

- Expediente técnico N° 004-2012 denominado “Mejoramiento del sistema de agua potable del A.H. San Pedro en el distrito de Chimbote”

Seguro de contar con su apoyo, aprovecho la oportunidad para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima.

Atentamente,

  
  
**Mg. Victor Rolando Rojas Sotya**  
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE  
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires  
Av. Central Nuevo Chimbote  
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)





**SEDACHIMBOTE S.A.**  
SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE SANTA, CASMA Y HUARMEY

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

Chimbote, octubre 17 del 2017

**CARTA GEGE N° 0692 - 2017**

Mg.  
Victor Rolando Rojas Silva  
Director de la Escuela de Ingeniería Civil  
UCV - Chimbote  
Mz. H, Lte. 1- Urb. Buenos Aires  
Av. Central Nuevo Chimbote  
Nuevo Chimbote

REF.: Carta N° 386-2017/EIC-UCV (5269)

Saludo a usted cordialmente, a la vez dar respuesta al documento en referencia, a través del cual comunica que, el Sr. Dennis Alfonso Huete Huarcaya, alumno de vuestra Escuela, está realizando la tesis "Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote - Propuesta de Solución - Ancash 2017", solicitando para ello se le brinde facilidades para su investigación:

- Expediente Técnico N° 004-2012- denominado: "Mejoramiento del Sistema de Agua Potable del A.H. San Pedro - Chimbote"
- Copia de planos estructurales de los Reservorios II, IV, V.

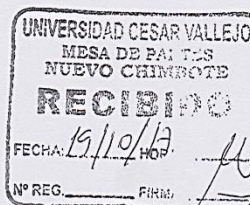
Al respecto y de acuerdo a lo informado por nuestra Gerencia Técnica, lamento comunicarle que mi representada no cuenta con la información solicitada; sin embargo, si es posible brindar el apoyo para la visita a las instalaciones, como son los reservorios, además en el asesoramiento técnico para el desarrollo del trabajo de investigación.

Sin otro particular, hago oportuna la ocasión para reiterarme de usted.

Atentamente,

Ing. Luis E. Tapia Ventura  
**GERENTE GENERAL (e)**  
**SEDACHIMBOTE S.A.**

/apc.



# **FICHA TECNICA**

<b>DATOS GENERALES: FICHA TECNICA DE OBSERVACIÓN</b>	
Tesis:	“Evaluación Del Funcionamiento Del Sistema De Agua Potable En El Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote - Propuesta De Solución – Ancash – 2017”
Evaluación:	Infraestructura del Sistema de Agua Potable del pueblo joven San Pedro
Autor:	Huete Huarcaya Dennis Alfonso
Fecha :	08/09/2017

EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO CAPTACIÓN (POZOS)							
Descripción	Profundidad	Tipo de revestimiento	Números de cuerpo	Diámetro del pozo	Antigüedad	Estado de funcionamiento	Observaciones
Pozo 3 A	45.00	Hierro Dúctil	6	18"	2007	Bueno: Porque presenta un buen funcionamiento.	El pozo es recién nuevo
Pozo 5	60	Hierro Dúctil	7	14"	1970 - rehabilitado en 1997	Regular: Presenta ciertas irregularidades en el funcionamiento.	Presenta baja eficiencia de la bomba debido a la antigüedad que tiene.
Pozo 7 A	50	Hierro Dúctil	9	18"	1987	Bueno: Porque presenta un buen funcionamiento.	La estructura es antigua.
Pozo 8 A	56	Hierro Dúctil	10	18"	2015	Bueno: Porque presenta un buen funcionamiento.	La estructura es nueva pero tiende a secar su caudal.
Pozo 10	60	Hierro Dúctil	9	14"	1988 - 1997	Regular: Presenta ciertas irregularidades en el funcionamiento.	Este pozo presento rehabilitación
Pozo 11	50	Hierro Dúctil	9	14"	1997	Bueno: Porque presenta un buen funcionamiento.	Este pozo presento rehabilitación
Pozo 12 A	60	Hierro Dúctil	10	18"	2014	Bueno: Porque presenta un buen funcionamiento.	A pesar que su construcción es nueva tiende a tener un buen caudal
Pozo 13	52	Hierro Dúctil	10	14"	1997	Bueno: Porque presenta un buen funcionamiento.	Este pozo presento rehabilitación
Pozo 15	50	Hierro Dúctil	9	18"	1980	Bueno: Porque presenta un buen funcionamiento.	Este pozo no presenta rehabilitación hasta la actualidad
Pozo 16 A	48.70	Hierro Dúctil	12 tubos	18"	2016	Bueno: Porque presenta un buen funcionamiento.	Fue construido recientemente

EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO CAPTACIÓN (BOMBA)						
DESCRIPCIÓN	MODELO	TIPO DE LUBRICACION	TIPO DE BOMBA	POTENCIA (hp)	CAUDAL (lts/s)	OBSERVACIONES
Pozo 3	MS 201-50	Por agua	Electrobomba Sumergible	50	30.88	El pozo es recién nuevo
Pozo 5	12 CHO	Por agua	Columna de pozo tubular	60	27.00	Presenta baja eficiencia de la bomba debido a la antigüedad que tiene.
Pozo 7	MS 38671	Por agua	Columna de pozo tubular	60	28.56	La estructura es antigua.
Pozo 8	11 CHO	Por agua	Columna de pozo tubular	60	27.50	La estructura es nueva pero tiende a secar su caudal.
Pozo 10	10 RJMO	Por agua	Columna de pozo tubular	60	16.71	Este pozo presento rehabilitación
Pozo 11	12 RJLO	Por agua	Columna de pozo tubular	75	33.08	Este pozo presento rehabilitación
Pozo 12	11 CHO	Por agua	Columna de pozo tubular	125	64.77	A pesar que su construcción es nueva tiende a tener un buen caudal
Pozo 13	11 CLO	Por agua	Columna de pozo tubular	100	43.88	Este pozo presento rehabilitación
Pozo 15	12 CHO	Por agua	Columna de pozo tubular	100	40.15	Este pozo no presenta rehabilitación hasta la actualidad
Pozo 16	11 LMC	Por agua	Columna de pozo tubular	100	41.12	Fue construido recientemente
Reservorio RII	MS 38871	Por agua	Eje horizontal	100	45.00	
Reservorio RII	MS 38871	Por agua	Eje tipo tubular	75	35.00	
Reservorio RIV	10 CHO	Por agua	Eje horizontal	25	18.00	
Reservorio RIV	10 CHO	Por agua	Eje horizontal	25	18.00	

**EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO LÍNEA DE IMPULSION**

TRAMO	LONGITUD DE TUBERÍA	DIÁMETRO	ANTIGÜEDAD	TIPO DE TUBERÍA	ESTADO DE FUNCIONAMIENTO	OBSERVACIONES
Pozo 5 y 7 al reservorio	902.07	12" plg	40 años	Asbesto cemento	Regular: Presenta ciertas irregularidades en el funcionamiento.	
Pozo 8 A, 12 A y 13 al reservorio	2 873.48 mtrs.	14" plg	40 años	Asbesto Cemento	Regular: Presenta ciertas irregularidades en el funcionamiento.	
Pozo 10 y 11 al reservorio	1 729.69 m.	12" plg.	40 Años	Asbesto Cemento	Regular: Presenta ciertas irregularidades en el funcionamiento.	
Pozo 15 y 16 A al reservorio	1 709.77 m	16" plg.	40 años	Asbesto Cemento	Regular: Presenta ciertas irregularidades en el funcionamiento.	
Pozo 3 A al reservorio	994.16 mtrs.	10" plg	5 años	PVC	Regular: Presenta ciertas irregularidades en el funcionamiento.	
Del RII al RIV	1 580.84 mtrs.	6" plg.	40 años	Asbesto Cemento	Bueno: Porque presenta un buen funcionamiento.	
Del RIV al RV	195.03 mtrs.	4" plgs	41 años	PVC	Regular: Presenta ciertas irregularidades en el funcionamiento.	

EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE RESERVORIO							
DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES DEL RESERVORIOS	VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO DIARIO	VOLUMEN TOTAL	ANTIGÜEDAD	TIPO DE RESERVORIO	NUMEROS DE VALVULAS	ESTADO DE FUNCIONAMIENTO
Reservorio RII A	Radio = 14,74 mtrs.	5,500	6,000	62	Apoyado	10	
	Altura = 8.80 mtrs.						
Reservorio RII B	Radio = 14,74 mtrs.	5,500	6,000	62	Apoyado	6	
	Altura = 8.80 mtrs.						
Reservorio RII C	Área = 20.90 m. x 25.00 m.	1,500	2,000	42	Apoyado	4	
	Altura = 3.82 mtrs.						
Reservorio RIV	Radio = 4.85 m.	300	350	42	Apoyado	4	
	Altura = 4.73 m.						
Reservorio RIV A	Área = 10.15 m x 13.05 m.	450	500	12	Apoyado	4	
	Altura = 3.77 m.						
Reservorio RV	Radio = 6.00 m.	550	600	42	Apoyado	4	
	Altura = 5.31 m.						

EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO LÍNEA DE ADUCCION						
TRAMO	LONGITUD DE TRAMO	ANTIGÜEDAD	DIÁMETRO	CLASE DE TUBERÍA	TIPO DE TUBERÍA	OBSERVACIONES
DEL RIV	362.59 m.	30 años	10" pulgadas	Clase A - 75	PVC	
DEL RV	199.07 m	5 años	6" plg	Clase A - 75	PVC	



EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO RED DE DISTRIBUCION							
TIPO DE TUBERÍA	TIPO DE RED DE TUBERIA	LONGITUD TOTAL DE LAS TUBERIAS	HORAS DE SERVICIOS	PRESIONES DINÁMICAS	DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN	CLASE DE TUBERÍA	OBSERVACIONES
Parte baja de San Pedro	PVC		Desde las 8:00 am hasta las 10:00 am	Parte alta 12.67 mca. Parte baja 23.23 mca.	2 ½" 3" 4" 6" 8"	Clase A - 75	
Parte alta de San Pedro	PVC		Desde las 2:00 hasta las 4:00	Parte alta 1.41 mca Parte baja 13.38 mca.	2 ½" 3" 4" 6" 8"	Clase A - 75	

# **PANEL FOTOGRAFICO**



**FOTOGRAFÍA N° 01:** Se visitó al pozo 5 que se encuentra ubicado en el Urb. 21 de Abril, frente del P.J. El Porvenir.



**FOTOGRAFÍA N° 02:** Se observó el caudalímetro que presenta este pozo 5.



**FOTOGRAFÍA Nº 03:** Posteriormente se prosigió con la inspección a los distintos pozos en este caso el pozo 15.



**FOTOGRAFÍA Nº 04:** También se hizo la inspección por la parte donde se encuentra el motor de la bomba.



**FOTOGRAFÍA N° 05:** Se inspecciono los reservorios RII A, B y C, en las cuales los reservorios RII A y B presenta rajaduras.



**FOTOGRAFÍA N° 06:** También se inspecciono la caseta de válvulas de los reservorios.



**FOTOGRAFÍA N° 07:** Se visitó al reservorio RIV, RIV A y RV, las cuales se encuentran ubicadas en el PJ. Esperanza Alta.



**FOTOGRAFÍA N° 08:** Presencia de las tuberías de limpieza, la cual es un problema para la el deterioro de ella.



**FOTOGRAFÍA N° 09:** se realizó la topografía del pueblo Joven San Pedro.



**FOTOGRAFÍA N° 10:** Se realizó la toma de presiones entre la Jr. Magallanes y la Av. Colombia.



**FOTOGRAFÍA N° 11:** También se realizó la toma de presiones entre las calles Jr. América.



**FOTOGRAFÍA N° 12:** Se tomó la presión en el punto alto del PJ. San Pedro, la cual registro 1 Psi que equivale a unos 0.704 mH<sub>2</sub>O.

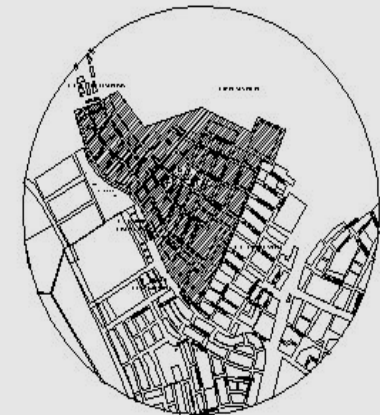
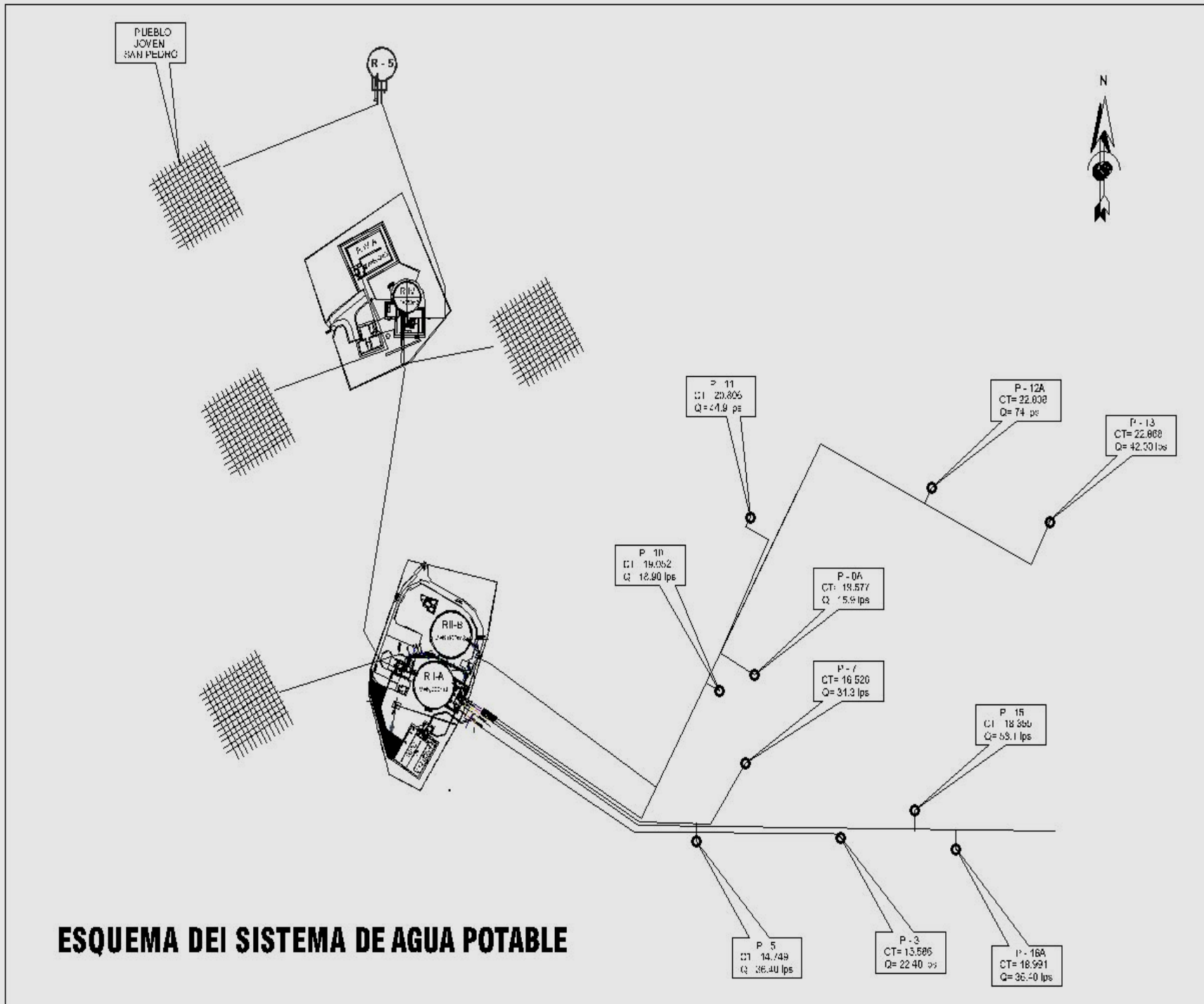


# PLANOS

# **PLANOS DE LA EVALUACIÓN**





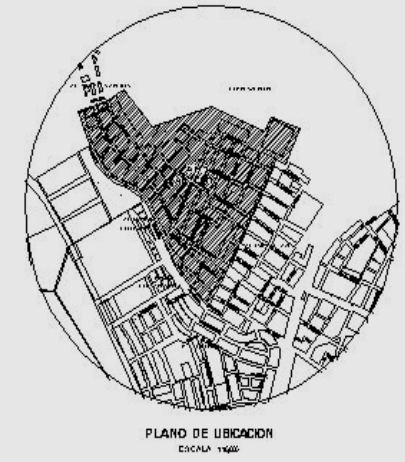
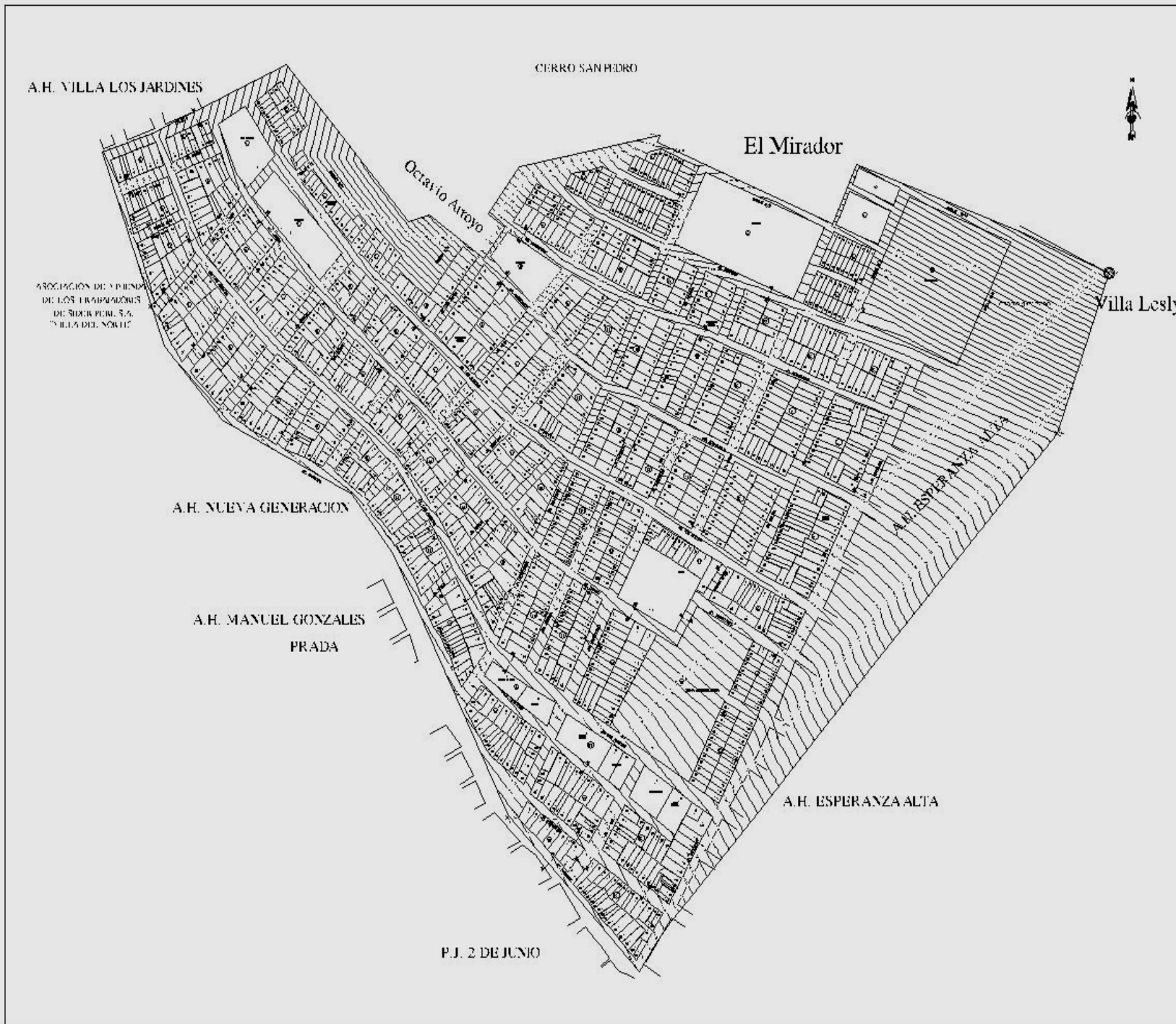


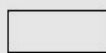

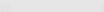
PLANO DE UBICACION  
MAYO 2014

### LEYENDA

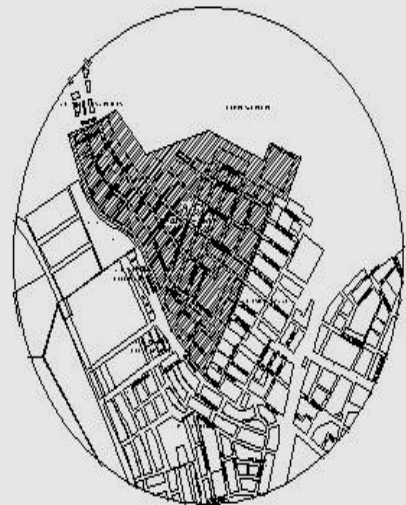
	PUEBLOS JOVENES
	POZO TUBULAR
	LINEA DE IMPULSION

<b>UCV</b> FACULTAD DE INGENIERIA <small>UNIVERSIDAD CAYMAHUASI</small> ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL <small>CHIMBOTE</small> CHIMBOTE		
Pueblo Joven : <b>SAN PEDRO</b>	DEPARTAMENTO : ANDES PROVINCIA : SANTIAGO DISTRITO : CHIMBOTE	N° DE LAMINA : <b>SAP-01</b>
TITULO : <b>DESIGNO ALFONSO HUETE HUARACA</b>	PROYECTO DE TITULO : <small>EL PROYECTO DE INGENIERIA CIVIL DE DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA EL PUEBLO JOVEN DE SAN PEDRO, DISTRITO DE CHIMBOTE, REGION DE CHIMBOTE, PERU.</small>	
Docente : Mgtr. <b>GONZALO HUGO DIAZ GARCIA</b>	ESCALA : 1/1000	FECHA : 19/08/2017
Autor : ABRAHAM ANTONIO BELTRAN CRUZADO		



LEYENDA	
	MANZANAS
	RESERVORIO
	RED DE DISTRIBUCION

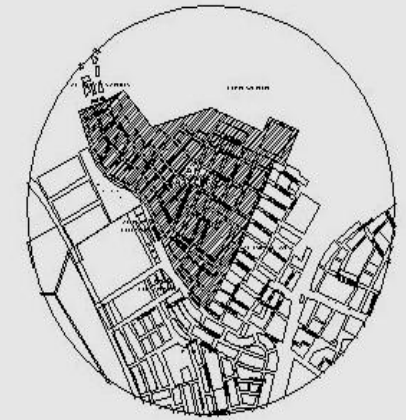
 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL CHIMBOTE	
Poblado Joven : <b>SAN PEDRO</b>	DEPARTAMENTO : ANCASH	N° DE LINEA <b>T-01</b>	
PLANO : TOPOGRAFICO	PROVINCIA : SANTA	DISTRITO : CHIMBOTE	
TEMA : DENNIS ALFONSO HUETE HUARDAYA	DESARROLLO DE TESIS <small>DESARROLLO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE EN EL PUEBLO JUVENIL DE SAN PEDRO DE JUNIO EN EL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH.</small>		
Docente : Mgtr. GONZALO HUZO DIAZ GARCIA	ESCALA : 1/1000	FECHA : 08/10/2017	
Asesor : ABRAHAM ANTONIO BELTRAN CRUZADO			



PLANO DE UBICACION  
ESCALA 1:5000

LEYENDA	
	MANZANAS
	RESERVORIO
	RED DE DISTRIBUCION

<b>UCV</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CML CHIMBOTE		
Pueblo joven : <b>SAN PEDRO</b>	DEPARTAMENTO : ANCAESH PROVINCIA : SANTA DISTRITO : CHIMBOTE	<b>EP-01</b>
PLANO : <b>ESQUEMA DE PRESIONES</b>	DESARROLLO DE TESIS	
TERCIA : DENNIS ALFONSO HUETE HUARCAYA	<small>TRABAJO DE TESIS DESARROLLADO EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHIMBOTE, EN EL MARCO DEL PROGRAMA DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE AGUAS Y SANEAMIENTO, DE LA FACULTAD DE INGENIERIA, UCV</small>	
Docente : Mgtr. GONZALO HUGO DIAZ GARCIA	Asesor : ABRAHAM ANTONIO BELTRAN CRUZADO	ESCALA : 1/1000 FECHA : 08/10/2017



PLANO DE UBICACION  
MAYAGUAY

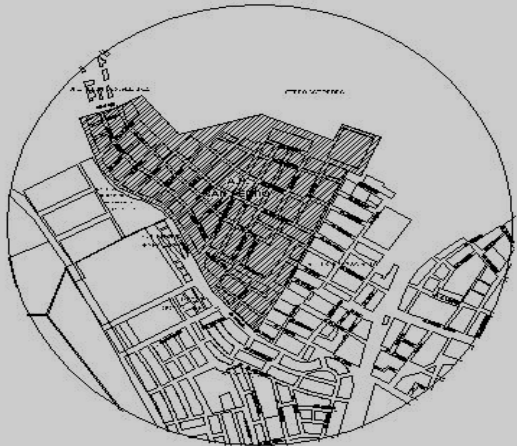
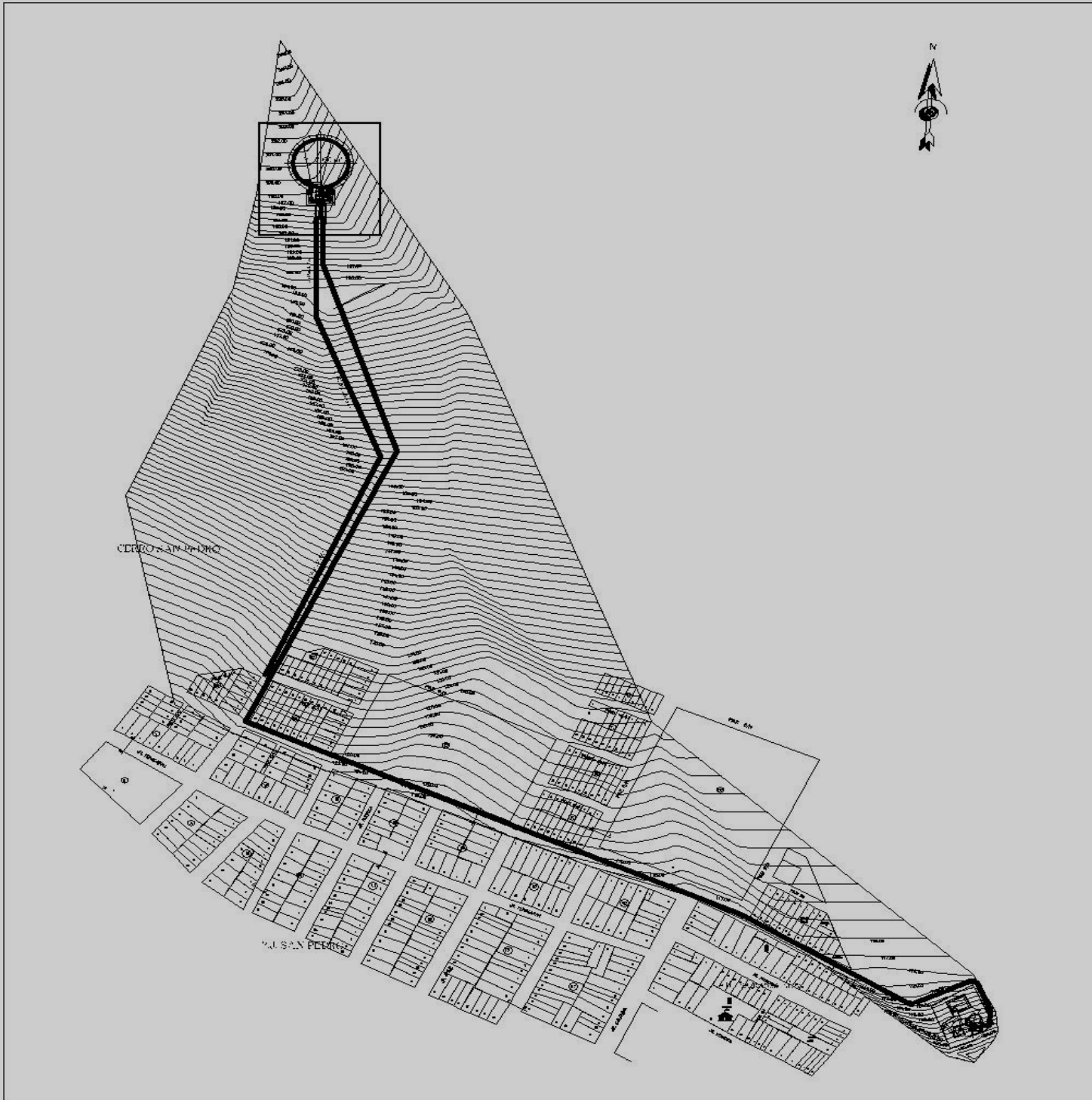
### LEYENDA

	MANZANAS
	RESERVORIO
	RED DE DISTRIBUCION

<b>UCV</b> FACULTAD DE INGENIERIA <small>UNIVERSIDAD CAYMAHUAY</small> ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL <small>UNIVERSIDAD CAYMAHUAY</small> CHIMBOTE		
Pueblo Juvenil : <b>SAN PEDRO</b>	DEPARTAMENTO : ANCASH	N. DE LAJINA
PLANO : <b>ESQUEMA DE PRESIONES</b>	PROVINCIA : SANTA	<b>EP-02</b>
	DISTRITO : CHIMBOTE	
TITULO : DENNIS ALFONSO HUETE HUARCAYA		DESARROLLO DE TESIS:
Docentes : Mgtr. GONZALO HUGO DIAZ GARCIA		<small>TRABAJO DE INVESTIGACION CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA          PARA OBTENER EL GRADO DE INGENIERO CIVIL          EN EL ÁMBITO DE LA ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA CIVIL</small>
Asesor : ARMUEL ANTONIO BELTRÁN CRUZADO	ESCALA : 1/1000	FECHA : 04/10/2017



# **PLANOS DE LA PROPUESTA**

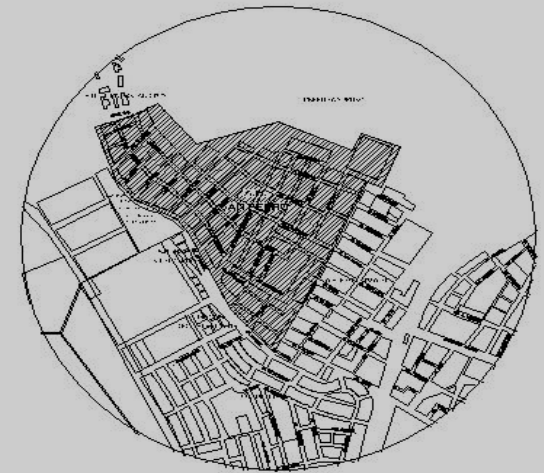
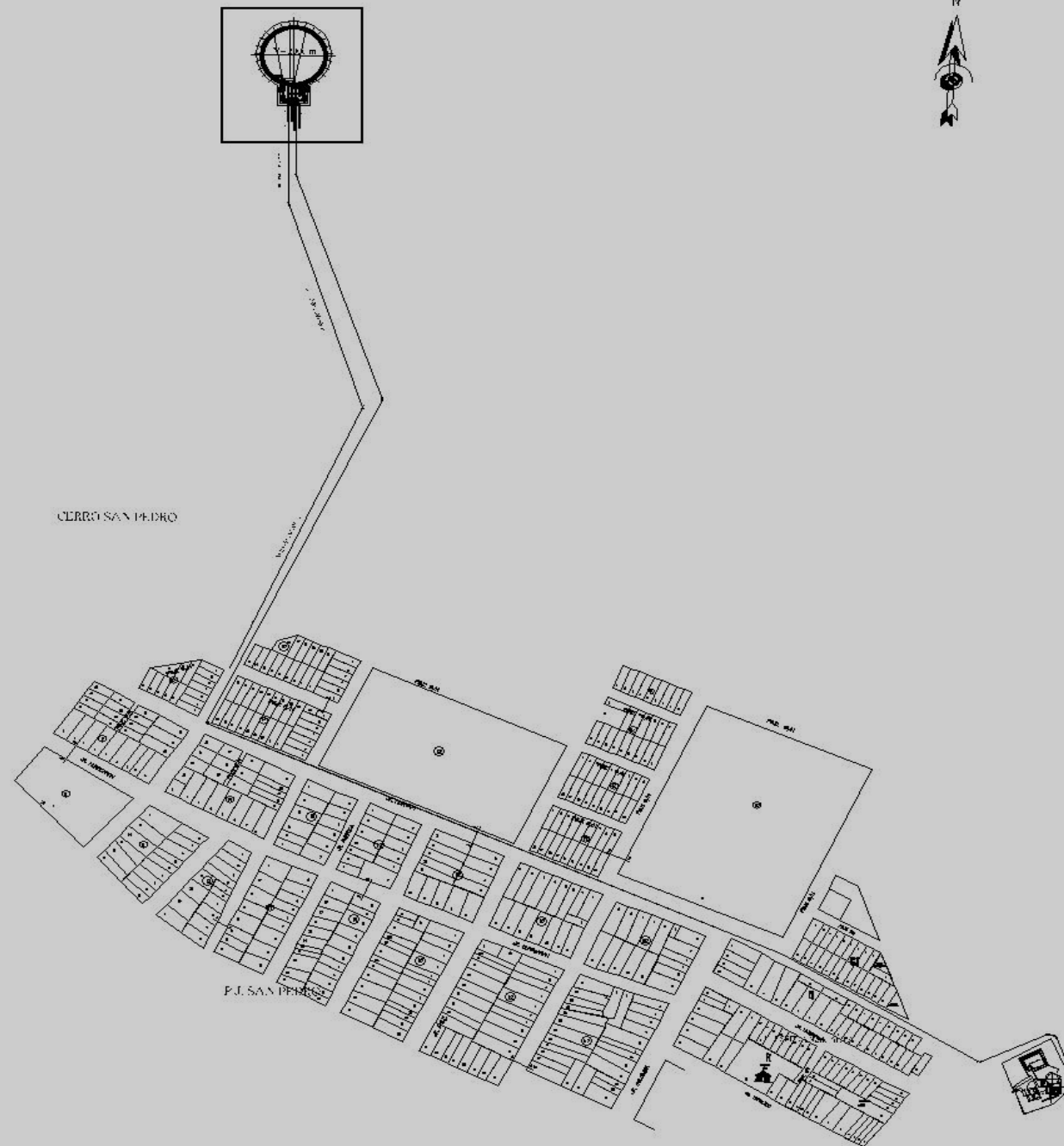


PLANO DE UBICACION  
ESCALA : 1:10,000

### LEYENDA

	<b>MANZANAS</b>
	<b>RESERVORIO PROYECTADO</b>
	<b>LINEA DE IMPULSION LINEA DE ADUCCION</b>

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		<b>FACULTAD DE INGENIERIA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</b> <b>CHIMBOTE</b>	
Pueblo Joven : <b>SAN PEDRO</b>		DEPARTAMENTO : ANCASH	N° DE LAMINA : <b>TP-01</b>
PLANO : <b>TOPOGRAFIA DE LA PROPUESTA DE SOLUCION</b>		PROVINCIA : SANTA	<b>TP-01</b>
		DISTRITO : CHIMBOTE	
TESISISTA : DENNIS ALFONSO HUETE HUARCAYA		DESARROLLO DE TESIS :	
Docente : Mgtr. GONZALO HUGO DIAZ GARCIA		<small>TRABAJO DE TESIS DEL TERCER CUARTO DEL SISTEMA DE ASESORIA TECNICA EN INGENIERIA CIVIL DEL INSTITUTO TECNICO DE INGENIERIA CIVIL DE CHIMBOTE</small>	
Asesor : Ing. ABIMAEI ANTONIO BELTRAN CRUZADO		ESCALA : 1/1000	FECHA : 30/10/2017



PLANO DE UBICACION  
ESCALA 1:10,000

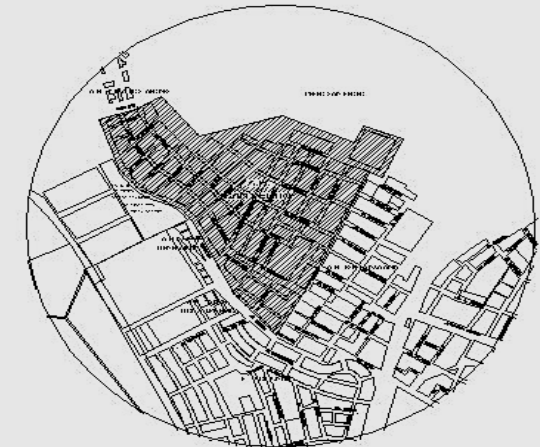
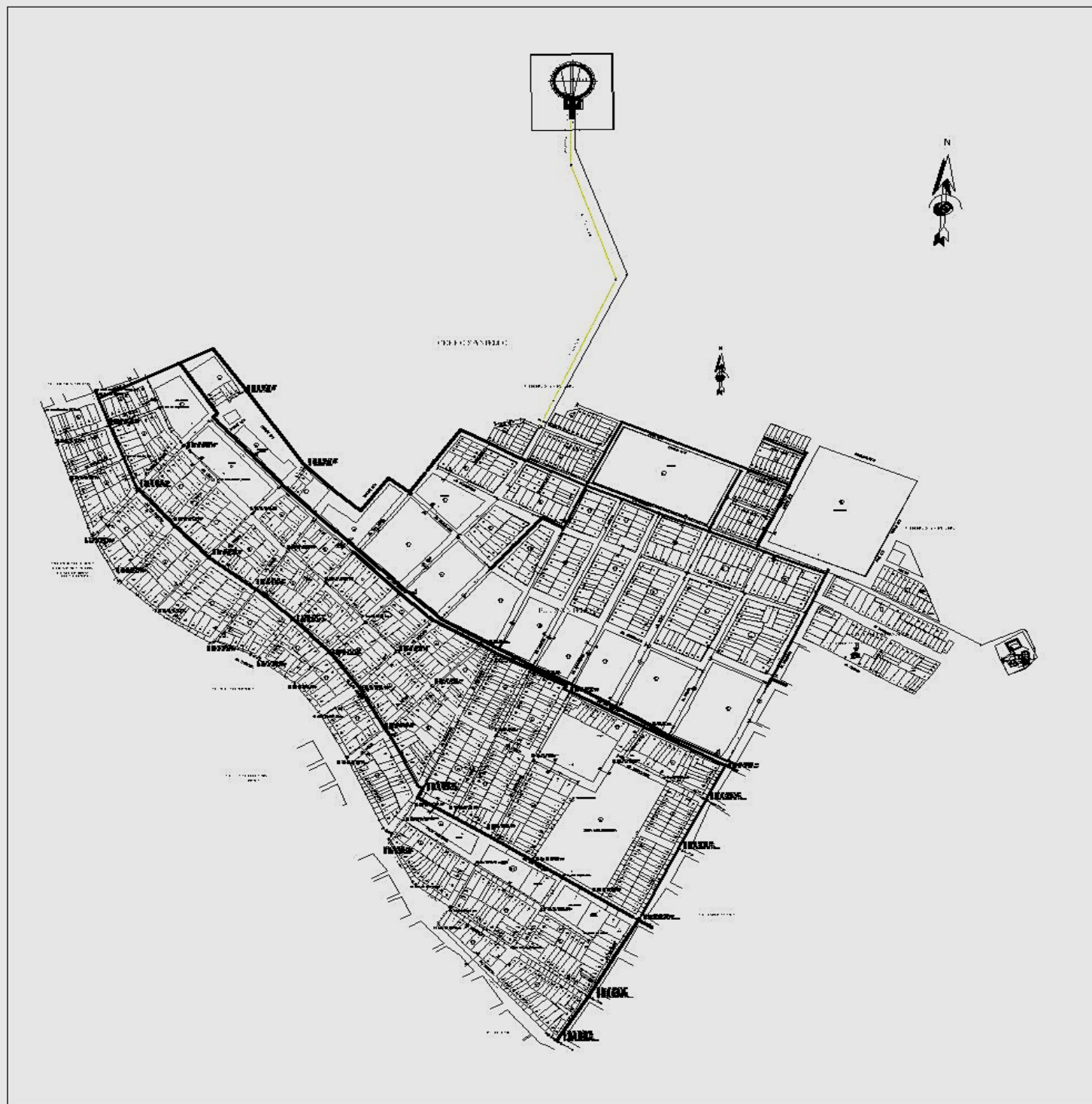
### LEYENDA

	MANZANAS
	RESERVORIO PROYECTADO
	LINEA DE IMPULSION LINEA DE ADUCCION



FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
CHIMBOTE

Pueblo Joven : <b>SAN PEDRO</b>	DEPARTAMENTO ANCASH	N° DE LÁMINA
PLANO : <b>PROPUESTA DE SOLUCIÓN</b>	PROVINCIA SANTA	<b>TP-02</b>
TESISTA: DENNIS ALFONSO HUETE HUARGAYA	DISTRITO CHIMBOTE	
Docente : Mgtr. GONZALO HUGO DIAZ GARCIA	DESARROLLO DE TESIS: 1. VALUACION Y DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA Y APLA 2. ANALISIS DEL DISEÑO DE LAS DE ADOCCION Y 3. PROYECTO DE SOLUCION ALCAB - 2017	
Autor : Ing. ABIMEL ANTONIO BELTRÁN CRUZADO	ESCALA 1/1000	FECHA 30/10/2017



PLANO DE UBICACION  
ESCALA 1:5000

### LEYENDA

	MANZANAS
	RESERVORIO PROYECTADO
	LINEA DE IMPULSION LINEA DE ADUCCION

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		<b>FACULTAD DE INGENIERIA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</b> <b>CHIMBOTE</b>	
Pueblo Joven : <b>SAN PEDRO</b>		DEPARTAMENTO : ANCASH	N° DE LAMINA :
PLANO : <b>TOPOGRAFIA DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN</b>		PROVINCIA : SANTA	<b>SAP-01</b>
		DISTRITO : CHIMBOTE	
TESISISTA : DENNIS ALFONSO HUETE HUARGAYA		DESARROLLO DE TESIS :	
Docente : Mgtr. GONZALO HUGO DIAZ GARCIA		TERCER SEMESTRE DEL CURSO DE INGENIERIA CIVIL EN EL INSTITUTO TECNICO DE INGENIERIA CIVIL DE CHIMBOTE - 2017	
Asesor : Ing. ABIMAEI ANTONIO BELTRAN CRUZADO		ESCALA : 1/1000	FECHA : 30/10/2017

