



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Diagnóstico Del Sistema de Agua Potable del Distrito de Coishco, Propuesta de  
Mejora

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Zárate Rojas, George Feller (ORCID: 0000-0002-6967-2847)

**ASESOR:**

Mg. Meléndez Calvo, Luis Enrique (ORCID: 0000-0002-0224-168X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2020**

## **Dedicatoria**

Al creador del universo, Dios, por guiarme en el camino de la sabiduría y a su vez brindarme salud y las fuerzas necesarias para realizar mis objetivos, es grato para mí dedicárselo al señor todo poderoso.

A mi madre Juliza, por ser el primordial cimiento en la construcción y formación vida profesional, inculcó en mí el valor de la responsabilidad y ansias de superarme cada día más, su gran corazón me lleva a admirarla cada día más.

A mis abuelos, José e Irma, por estar presentes en mi vida diaria, en ellos veo las ganas de superación a pesar de los obstáculos que se les presenta, en ellos veo la fe que una persona puede llegar a tener para lograr las cosas, son mi mayor inspiración.

A mi familia, quienes por ellos soy lo que soy, por brindarme su apoyo de manera incondicional, gracias a sus consejos positivos hacia mi persona, los cuales han sido de mucha utilidad para avanzar en mi vida profesional.

El autor.

## **Agradecimiento**

Gracias, de corazón, a mi madre Juliza Rojas Hernández. Gracias por el apoyo incondicional que me brinda. Gracias por su paciencia, amor, y motivación. Es aquella persona a la que amo y amaré por siempre, madre mía.

Gracias al personal y alumnado de la Universidad César Vallejo, por su atención y amabilidad en todo lo referente como alumno y miembro de su Institución.

Agradezco a mi familia, por estar presente en mi vida diaria, tienen un lugar muy especial en mi corazón, su apoyo es de mucha importancia para mi formación profesional.

A las personas que están presentes en mi vida que, de una u otra manera son claves en el trayecto de mi formación como persona y como profesional.

El autor.

## Declaratoria de Autenticidad

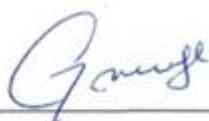
### DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo GEORGE FELLER ZÁRATE ROJAS con DNI: N° 71044556, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grado y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es verás y auténtica.

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 la información aportada; por lo cual me doblego a lo dispuesto en las normas de la Universidad César Vallejo.

Nuevo Chimbote, 27 de Noviembre del 2017



---

GEORGE FELLER ZÁRATE ROJAS

D.N.I. 71044556

## Índice

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del Jurado .....	iv
Declaratoria de Autenticidad .....	v
Índice.....	vi
Índice de Tablas .....	vii
Índice de graficos .....	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. MÉTODO .....</b>	<b>21</b>
2.1. Diseño de Investigación .....	21
2.2. Variables, Operacionalización.....	22
2.3. Población y muestra.....	24
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	25
2.5. Método de análisis de datos.....	27
2.6. Aspectos éticos .....	27
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>29</b>
<b>IV. DISCUSIÓN .....</b>	<b>68</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>71</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>72</b>
<b>VII. PROPUESTA .....</b>	<b>73</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>106</b>

## Índice de Tablas

Tabla N°01: Operacionalización de Variables .....	35
Tabla N°02: Características Técnicas de la Bomba del Pozo Tubular “A” .....	58
Tabla N°03: Tiempo de Trabajo de la Bomba del Pozo Tubular “A” .....	58
Tabla N°04: Caudal de la Bomba del Pozo Tubular “A” hacia el R1 .....	59
Tabla N°05: Presión de la Bomba del Pozo Tubular “A” hacia el R1.....	59
Tabla N°06: Características Técnicas de la Bomba del Pozo Tubular “B” .....	60
Tabla N°07: Tiempo de Trabajo de la Bomba del Pozo Tubular “B” .....	61
Tabla N°08: Caudal de la Bomba del Pozo Tubular “B” hacia el R2, R3, R4 .....	61
Tabla N°09: Presión de la Bomba del Pozo Tubular “B” hacia el R2, R3, R4 .....	62
Tabla N°10: Límites Máximos Permisibles de Calidad del Agua .....	63
Tabla N°11: Características Técnicas de la Línea de Aducción del R1.....	66
Tabla N°12: Características Técnicas de la Línea de Aducción del R2.....	67
Tabla N°13: Características Técnicas de la Línea de Aducción del R3.....	68
Tabla N°14: Características Técnicas de la Línea de Aducción del R4.....	70
Tabla N°15: Características Técnicas de la Línea de Aducción del R5.....	71
Tabla N°16: Datos Básicos del Distrito de Coishco.....	72
Tabla N°17: Diámetro de las Tuberías de la Red de Distribución .....	76

## Índice de graficos

Gráfico N°01: Procedencia del Agua.....	40
Gráfico N°02: Funcionamiento de los Pozos Tubulares .....	41
Gráfico N°03: Estado y Condición de los Pozos Tubulares.....	42
Gráfico N°04: Ubicación de los Reservorios .....	43
Gráfico N°05: Disposición del Agua .....	44
Gráfico N°06: Horario de Llegada del Agua .....	45
Gráfico N°07: Tiempo del Servicio de Agua Potable .....	46
Gráfico N°08: Condición del Agua Potable.....	47
Gráfico N°09: Enfermedades Causadas por el Agua .....	48
Gráfico N°10: Cisterna .....	49
Gráfico N°11: Presión del Agua.....	50
Gráfico N°12: Servicio del Agua.....	51
Gráfico N°13: Medidor.....	52
Gráfico N°14: Control de Agua Potable.....	53
Gráfico N°15: Pago del Servicio de Agua Potable.....	54
Gráfico N°16: Precio del Servicio de Agua Potable.....	55

## Resumen

La investigación que se realizó en la presente tesis tuvo como lugar el Distrito de Coishco – Santa. Se procedió a realizar la evaluación al sistema de agua potable del distrito de Coishco, asimismo se procedió a realizar un diagnóstico de dicho sistema. Por lo que concierne la tesis presentada tiene como diseño de investigación: no experimental – descriptiva, puesto que se obtuvo la información tal como está en el campo, sin necesidad de manipular ninguna variable en lo absoluto. Por lo consiguiente, el proyecto presentado consta de una sola variable independiente: “Sistema de Agua Potable”. La población que se consideró es el sistema de agua potable del Distrito de Coishco, teniendo como muestra las viviendas que únicamente poseen conexiones domiciliarias de agua potable, es por ello que se consideró dicha muestra con el propósito de aplicar la técnica de la Encuesta. También se empleó una Guía de Observación para recolectar información de cada componente que conforma el sistema de agua potable del Distrito de Coishco. Dichos instrumentos fueron validados por un metodólogo de investigación y por dos especialistas en el tema. Luego de procesar los datos se llegó a la conclusión de que los reservorios de almacenamiento disminuyen rápidamente su caudal debido a que no hay un adecuado control en de agua potable en las viviendas. Para finalizar se procedió a proporcionar una propuesta de mejora para dicho sistema

**Palabras claves:** agua potable, sistema de agua potable, diagnóstico

## **Abstract**

The investigation that was carried out in this thesis took place in the District of Coishco - Santa. The evaluation of the drinking water system of the Coishco district was carried out, and a diagnosis of that system was carried out. As far as the thesis presented is concerned, it has a research design: not experimental - descriptive, since information was obtained as it is in the field, without the need to manipulate any variable at all. Therefore, the project presented consists of a single independent variable: "Drinking Water System". The population that was considered is the potable water system of the Coishco District, taking as sample the dwellings that only have home drinking water connections, that is why the sample was considered for the purpose of applying the survey technique. An Observation Guide was also used to collect information on each component that makes up the drinking water system of the Coishco District. These instruments were validated by a research methodology and by two specialists in the field. After processing the data, it was concluded that the storage reservoirs rapidly decrease their flow because there is no adequate control of drinking water in the homes. Finally, an improvement proposal for said system was provide.

**Keywords:** drinking water, drinking water system, diagnosis

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad problemática**

Según el servicio de agua potable y alcantarillado de Lima (2009, p.19) la población a nivel mundial aumenta a 6,100 millones de habitantes, de las cuales 1,200 millones no ingieren agua potable. En América Latina y el Caribe, 77 millones de habitantes son privadas de acceso a dicho recurso, y 100 millones de personas no cuentan con servicio sanitario. Existe también gran desconcierto y desigualdad entre los precios del agua; es por ello que las estadísticas a lo largo de los últimos años indican que la población de bajos recursos sufragó entre 1.5 y 2.5 más por el agua a comparación de las familias de mayor solvencia; en términos reales, a un proporción mayor teniendo en cuenta sus entradas económicas.

En la ciudad de Lima, según el servicio de agua potable y alcantarillado de Lima (2009, p.20) el recurso hídrico, denominado agua potable, constantemente existirá una inquietud. Si bien los ríos Rímac, Chillón y Lurín cruzan la capital peruana, estos adquieren insuficiente caudal respecto a la temporada de estiajes. Sumándose la elevada profanación del agua debido a las descargas agrícolas, domésticas e industriales. SEDAPAL, es la organización pública que provee de agua al 88% de los habitantes. Teniendo como conclusión que 800 000 habitantes aún no poseen agua.

La Región Áncash, según Urbina (2017, p.1) se ha visto afectado por los huaicos presentados en marzo del año actual, teniendo como inventario más de 200 mil pobladores afectados considerablemente de los distritos de Chimbote y Nuevo Chimbote, y a la vez desprovistos con el servicio de provisión de agua potable, es por ello que se viene uniformando a medida acorde pasa el tiempo, presentando a los habitantes de la Región, un deterioro en su calidad de vida.

En la actualidad, el Distrito de Coishco cuenta con el servicio de agua de manera limitada, por determinadas horas, en un ciclo de dos horas al día en un lapso de tres días a la semana; siendo evidentemente un problema de salud pública por motivo del deficiente servicio de agua, y a su vez una complicación de elevada importancia e interés para los habitantes de Coishco, debido a que la insolvencia de este servicio motiva a que los

habitantes tengan la necesidad de recolectar agua de manera precaria, exponiendo su salud; y por tal motivo se conciba diversos tipos de enfermedades, tales como: parasitarias, dérmicas y gastrointestinales en la población del Distrito de Coishco.

El beneficio de suministro de agua potable es considerado requisito fundamental para el consumo y formación del ser humano. En el caso de los habitantes del Distrito de Coishco, tal necesidad no se encuentra satisfecha, ya que no es lo suficiente para abastecer a dicho Distrito, por lo consiguiente, la escasez de este recurso hídrico, denominado agua, genera numerosas preocupaciones acerca de los daños que puede ocasionar a la salud de cada miembro de las familias.

En caso que no se llegue a lograr un nivel básico de acceso al servicio de agua potable, esto será conflicto de gran importancia en el cual se verá afectado el Distrito de Coishco, ya que los habitante no podran realizar su higiene personal, ni mucho menos hacer empleo de la utilización del servicio. Es por ello que urge la necesidad de suministrar el acceso de agua, teniendo en consideración que dicho recurso hídrico es calificada una prioridad importante para diversos sectores que conforman el Distrito de Coishco.

Las diversas zonas que abarcan el Distrito de Coishco ha experimentado un quebranto en el aspecto referenciando al servicio del recurso hidrico en cantidades suficientes para cubrir las carestías de los habitantes; afectando el progreso de actividades productivas y a su vez económicas, perjudicando seriamente el bienestar de cada habitante. Teniendo en mencion a las zonas periféricas, las cuales son las más afectadas por el hecho de no recibir el servicio de agua potable en cantidades favorables y adecuadas suficientes para el consumo y utilización.

## **1.2. Trabajos previos**

Changoluisa y Cajamarca, 2015, en su tesis para obtener el grado académico de Ingeniera e Ingeniero Civil, en Quito, en la Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, con la investigación “EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA NANEGAL”, con el objetivo general, evaluar el funcionamiento del sistema de agua potable de

la parroquia Nanegal, lo que accederá especificar una propuesta técnica-económica para el adecuado funcionamiento del sistema, empleando los instrumentos de recolección de información, catastro de elementos del sistema y encuesta poblacional; la metodología es descriptiva, la muestra de estudio es el Sistema de Agua Potable de la Parroquia Nanegal, aplicando los instrumentos de recolección de información, catastro de elementos del sistema y encuesta poblacional; en la investigación se concluyó que, para mejorar el abastecimiento del sistema de agua potable se propone construir un tanque de almacenamiento cuadrangular tipo de 100 m<sup>3</sup> ya que los dos tanques de reserva existentes no satisfacen los caudales y volúmenes requeridos al final del periodo de diseño.

Jimbo, 2011, en su tesis para obtener el grado académico de Ingeniero Civil, en Loja, en la Universidad Técnica Particular de Loja, con la investigación “EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE MACHALA”, con el objetivo general evaluar y diagnosticar el sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Machala, a través del levantamiento de información concerniente con los tres ejes de desarrollo sostenible: económico, ambiental y social; la metodología descriptiva, la muestra de estudio es el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la ciudad de Machala, en la investigación se concluyó que los parámetros de gestión establecen un instrumento esencial para calcular el nivel de sostenibilidad de un sistema y esto permite la mejora de su desempeño tras la ejecución de medidas correctoras pertinentes. Además se tuvo como segunda conclusión que, la encuesta y entrevista, fueron herramientas fundamentales para recopilar información entre los operadores del sistema, los consumidores y diversos organismos del Estado Ecuatoriano.

Alegría, 2013, en su tesis para obtener el grado académico de Ingeniero Sanitario, en Lima, en la Universidad Nacional de Ingeniería, con la investigación “ALPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE BAGUA GRANDE”, con el objetivo general de reducir la frecuencia de enfermedades gastro-intestinales, dérmicas y parasitosis, aplicando los instrumentos de fichas técnicas y fichas de

registros, la metodología es correlacional, la muestra de estudio es la población urbana del Distrito de Bagua Grande, en dicha investigación se concluyó que, el proyecto de investigación trajo consigo beneficios en el mismo, ayudando a optimizar la salud de la población.

Concha y Guillén, 2014, en su tesis para obtener el grado académico de Ingenieros Civiles, en Lima, en la Universidad San Martín de Porres, con la investigación "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE (CASO: URBANIZACIÓN VALLE ESMERALDA, DISTRITO PUEBLO NUEVO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE ICA)", con el objetivo general, optar con un sistema de abastecimiento de agua potable eficaz que compense la demanda actual y futura de la localidad, dando seguridad de las condiciones sanitarias, aplicando los instrumentos para la recaudación de datos, una guía de observación y entrevistas, la metodología es descriptiva, la muestra de estudio forma parte significativa de la población, es decir, 7 700 habitantes, en la investigación se concluyó que, junto con el análisis, la alternativa evalúan la emergencia de proyectar y ejecutar un nuevo proyecto de captación para el abastecimiento de agua, para cada uno de sus elementos, desde la establecimiento de un nuevo pozo, de la bomba sumergible, potencia de la bomba, y demás elementos que desempeñen las exigencias que la futura demanda requiera.

Valdivieso, 1973, en su tesis para optar el grado académico de Ingeniero Civil, en Coishco, en la Universidad Nacional de Ingeniería, con la investigación "ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y REMOSIÓN DE AGUAS SERVIDAS DE COISHCO", con el objetivo general efectuar un análisis concienzudo del consumo de agua de dicha localidad; aplicando el instrumento de guía de observación, la metodología es descriptiva, la muestra de estudio es el sistema de abastecimiento de agua potable, en la investigación se concluyó que, existen diversos componentes que afectan el consumo de agua en las poblaciones que poseen un sistema de abastecimiento, estas son las siguientes: importancia de la ciudad, presencia de industrias, calidad de agua, su costo, su presión, condiciones climatológicas, si el suministro está o no medido y si la empresa administradora es eficiente. Además si a esto sumamos las evaluaciones de

tipo cuantitativo, concluiremos que, la dotación más conveniente para Coishco es de 150 lts/prs/día.

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

#### **1.3.1. Captaciones**

Según Jimbo (2011, p.9) se denomina captación a la estructura que posibilita la extracción de agua cruda, cuya procedencia puede que sea de, fuentes subterráneas o de tipo de fuentes.

Según Perpiñán (2013, p.27) en el caso de la captación que se realiza desde un manantial, éste se debe realizar con mucha precaución, resguardando la zona de probables contaminaciones, demarcando un área de custodia sellada.

La captación, según Lossio (2012, p. 22) La captación se puede realizar mediante fuentes de aguas tipo lluvia. Es empleada en ocasiones en lo que se dificulta conseguir aguas de tipo subterránea o superficial de saludable calidad. Es muy recomendable el tipo de aguas de "lluvia", exclusivamente para las zonas urbanas o también para zonas rurales con niveles de ímpetu aptos para un favorable y adecuado servicio de agua potable para diversos sectores en donde la aceleración pluvial es de magnitud voluminosa.

##### **1.3.1.1. Sistema de Abastecimiento de Agua Potable**

Según Perpiñán (2013, p.25) Un sistema de abastecimiento de agua potables se refiera al sistema de obras de ingeniería, conectadas lo cual permite el traslado del agua potable hasta las viviendas de los habitantes de una determinada ciudad, pueblo o área rural.

Según Concha y Guillén (2014, p.5) se denomina al grupo de obras que abarca el campo de la ingeniería, cuya finalidad es la de satisfacer los requerimientos de una población o comunidad para poder utilizarla en lo que respecta a consumo doméstico, industrias, o bien sean servicios públicos. Además de ello un sistema de abastecimiento de agua adquiere como función, brindar agua a una sociedad de manera constante y a la vez que sea de buena calidad

(teniendo en cuenta los aspectos, físicos, químicos y bacteriológicos).

#### **1.3.1.1.1. Línea de Conducción**

Un sistema de agua potable, según Agüero (1997, p.53) cuenta con una línea de conducción para conducir el agua potable a través de un conjunto de tuberías, estructuras y diversas obras que conforman dicho sistema. Es por ello que se debe explotar al máximo la energía que pueda contener la línea de conducción por gravedad para trasladar el gasto requerido.

Según López (2009, p.1) Esencialmente las tuberías se encuentran acorde con el perfil del espacio donde se ubica terreno, sin embargo en ocasiones podemos ubicar la presencia de zonas rocosas, como también terrenos desnivelados, cruces de quebradas; por lo que se busca adquirir el correcto funcionamiento del sistema, por lo consiguiente a la línea de conducción, nos permite solicitar válvulas y accesorios, así como también cámaras rompe presión, etc. (Agüero, 1997, p.53).

#### **1.3.1.2. Fuentes de Abastecimiento de Agua Potable**

Según Concha y Guillén (2014, p.20) El tipo de fuente de abastecimiento, sistema de agua potable por la modalidad de bombeo, la fuente está ubicada en cotas por debajo del lugar de consumo. Para realizar un proyecto de un sistema de agua potable, es necesario e importante tener en cuenta la ubicación de la fuente, la cual va a abastecer a la población, junto a ello conocer el tipo, cantidad y calidad de agua. Para ello existen sistemas a utilizar, el de gravedad o por bombeo; teniendo como referencia la ubicación de la fuente de abastecimiento y a su vez la topografía del terreno.

Según Lossio (2014, p.1) en la existencia de caso de fuentes de agua potable que posean un sistema de por bombeo, la ubicación de la fuente será en cotas mucho más bajas que de la población

donde proporcionará dicho servicio. Siendo así los reservorios, aquellos que transporten el agua potable mediante el sistema de bombeo. Los cuales se localizarán en cuotas superiores al centro Poblado.

#### **1.3.1.3. Fuente de Aguas Superficiales**

Según Concha y Guillén (2014, p.22) los arroyos, lagos, ríos, etc. Que discurren de manera natural en la superficie terrestre, se denominan aguas superficiales.[...] Esto es muy poco recomendable puesto que, estas aguas contienen gran cantidad de bacterias, y por lo natural se encuentra naturalmente filtradas. Este tipo de fuentes se ven perjudicadas al compararlas con las de tipo de agua subterránea, ya que esta última contiene agua de mayor calidad.

La captación de aguas superficiales, según Lossio (2012, p.25) son aquellas formadas por fuentes las cuales no son recomendables para poblaciones extensas o de gran proporción de habitantes. Esto por motivo de que los caudales que serán captados, resultarían de bajo rendimiento, dando la ventaja en lo económico puesto que las obras pueden tener un costo menor. Sin embargo, éste tipo de agua son útiles para aquellas comunidades de pocos habitantes puesto que podrán abastecerse de agua, lo que es lo realmente importante para el ser humano.

#### **1.3.1.4. Fuente de Aguas Subterráneas**

Para Jimbo (2011, p.10) las denominadas fuentes de agua subterránea se localizan en la superficie terrestre; puesto que son masas líquidas que se encuentran almacenadas en acuíferos ya existentes. [...] la fuente de agua del Distrito de Coishco, posee una fuente subterránea, la cual está conformada por dos pozos tubulares, Punto "A" y punto "B".

Las aguas subterráneas suelen ser de una calidad superior en comparación a las de las fuentes de agua superficiales, ya que éstas últimas contienen bacterias lo cual es perjudicial para el correcto uso del mismo y así mismo afecta el desarrollo de cada habitante. El agua

que se obtiene del tipo de fuente denominada aguas subterráneas, son de una calidad aceptable para que se emplee la distribución y el uso del mismo, puesto que estas aguas poseen un procedimiento las cuales en el proceso se efectúa la filtración de bacterias, llevando a la conclusión del empleo del agua para su correcta distribución. Dichas aguas poseen características de ser clara y a su vez no poseen olor. Contrastando las fuentes de agua superficiales, cuyas aguas carecen de una buena calidad, ya que conciben bacterias, lo cual conlleva a la existencia de enfermedades o molestias que se presenten a futuro.

Según Concha y Guillén (2014, p.43) Las aguas de fuente subterránea, en su mayoría se encuentran libres de bacterias por el simple hecho de no contener materia en suspensión. Suelen ser de una buena calidad para el abastecimiento a una población o comunidad, ya que es clara y sin olor. Lo cual hace que la población la cual posee este tipo de aguas se encuentren satisfechas por su calidad sanitaria superior.

#### **1.3.1.4.1. Sistema de Captación de Aguas Subterráneas**

Un pozo tubular, según Jimbo (2011, p.10) es una estructura empleada para la captación de agua subterránea de un acuífero. [...] La fuente principal que conforma el sistema de agua potable de Coishco está formada por dos pozos tubulares, los cuales se encuentran ubicados en Santa.

Según Lossio (2012, p.37) Los pozos tubulares no tienen una capacidad definida, puesto que, varían a una gran escala, puede ser desde menos de 1l/seg hasta más de 100 l/seg. En el caso del primero son aptos para pozos superficiales diseñados con un diámetro reducido ubicados en acuíferos de grava fina; en el caso del segundo se refiere a pozos de diferente tamaño al primero, es decir, pozos con una profundidad considerable y con un diámetro más grande, con la diferencia que se encuentran en acuíferos de grava

voluminosa o también en depósitos de roca sedimentaria. Es correcto hacer uso de los pozos tubulares en el momento que la napa de agua subterránea se halle a una considerable profundidad por debajo de la superficie donde se ubique el terreno. [...] Los pozos tubulares sirven para poder realizar la captación de aguas subterráneas, ya que este tipo de pozo es una estructura hidrogeológica. Se tendrá en cuenta el revestimiento ya sea parcial o total del mismo, teniendo en cuenta la necesidad de extracción y de la topografía del terreno.

#### **1.3.1.4.2. Línea de Impulsión**

Para Lossio (2012, p.43), la línea de impulsión es uno de los elementos más significativos de un sistema de agua potable en lo referente al tipo de sistema mediante bombeo, es la encargada de distribuir el agua desde donde se encuentra ubicada la estación de bombeo hasta el reservorio de almacenamiento. Es necesario tomar en cuenta varios tipos de recomendaciones al momento de trazar la línea de impulsión, las cuales son: En primer lugar, evitar en lo posible, pendientes superiores al 30% con la finalidad de eludir aceleraciones desmesuradas. En segundo lugar, tratar de elegir rutas o caminos que sean de menor recorrido para que el trazado pueda resultar factible y económico. Asegurando que no exista daños al momento de la ejecución, ni tampoco después de ello. En tercer lugar, tratar de no ejecutar el trazado de la línea en terrenos ajenos ya que se puede originar problemas al momento de la ejecución y también al momento de realizar el mantenimiento a dicho sistema. En cuarto lugar, evitar en lo posible la construcción de la línea de impulsión en lugares que estén expuestos a fenómenos naturales.

Según Zevallos (2010, p.2) en el caso en que la fuente de abastecimiento se ubique a nivel inferior al reservorio, se utiliza

el sistema de bombeo para poder captar el agua. Debido a ello se opta por elegir el correcto diámetro de la tubería a través de una análisis económico.

#### **1.3.1.4.3. Caudal de la Línea de Impulsión**

Según Concha y Guillén (2014, p.17) cuando se realice el cálculo del caudal para la línea de la impulsión, éste deberá ser correspondiente al gasto máximo horario de la población. Teniendo en consideración que no es recomendable que la estación de bombeo, trabaje las 24 horas del día diariamente, para ello se optara por tener en cuenta el aumento del caudal conforme a las horas de bombeo, para que se puede ir obteniendo dicho aumento y así compensar los requerimientos que necesita la población para satisfacer sus necesidades básicas durante todo el día.

#### **1.3.2. Reservorio**

Huaranga (2015, p.1) sostiene que, los reservorios son elementos de estructuras muy importantes para el correcto distribución del recurso hidrico, denominado agua potable. Los reservorios elevados, deben permanecer activos y operativos posterior a cualquier movimiento sismico, debido a que de ellos depende el correcto funcionamiento y la eficaz distribución del agua[...] En la actualidad, el Distrito de Coishco consta de cinco reservorios de almacenamiento, los cuales se encuentran situados en cotas elevadas al lugar donde radica la población, cuya finalidad consiste en lograr las presiones adecuadas para la correcta distribución del agua para el abastecimiento de la población.

Según Agüero (1997, p.77) es de vital importancia tener conocimiento si el caudal que llega a la fuente de almacenamiento, es decir, al reservorio, es el admisible para poder satisfacer los requerimientos que el centro poblado necesita para cubrir sus necesidades. Luego de ellos, se podrá analizar si el cada uno de los cinco reservorios que posee el Distrito de

Coishco, se encuentran en condiciones aceptables para poder abastecer a toda la población.

#### **1.3.2.1. Ubicación del Reservorio**

Según Agüero (1997, p.78) La ubicación de un reservorio, de por sí, tiene que estar ubicado en elevación superiores al centro poblado dónde se abastecerá de agua, cuyo motivo se debe a que ubicándose a una cota superior podrá ser mucho más fácil hacer la entrega del agua potable a cada uno de las viviendas que cuenta la población. Teniendo en cuenta y a considerar, las presiones mínimas, las cuales será dada para las viviendas que se encuentren en cotas superiores; y las presiones de mayor intensidad, para domicilios más bajos. Por otro lado, los reservorios que están ubicados en el Distrito de Coishco donde tipo apoyados, están ubicados sobre cerros. Además tienen la forma circular y su capacidad varía de acuerdo a la clasificación que se le asignó a cada reservorio. Actualmente dicho Distrito posee 5 reservorios.

Para Concha y Guillén (2014, p.21) En lo que respecta a los sistema de agua por bombeo, es necesario conducir el agua hacia reservorios de almacenamiento, los cuales se ubican en elevaciones mayores al Centro Poblado.

#### **1.3.2.2. Cloración del Agua**

Según Lossio (2012, p.90) El cloro es utilizado para la desinfección del agua para que pueda ser usada y consumida por la población. Es de suma importancia considerar una ardua vigilancia en el tema de la coloración del agua, ya que dicho componente provoque daños como irritación en la piel. La dosis correcta a emplear debe ser regulada con el propósito de que el consumidor no perciba el cloro, es por ello que el agua debe llegar a las viviendas sin exceso del mismo, ya que los habitantes tendrían el derecho a reclamo, y como consecuencia provocaría conflictos por parte de los mismos.

Según Jimbo (, p.105) Es necesario y fundamental realizar verificar que el sistema de cloración proporcione el total de cloro apto para poder inactivar microorganismos, los cuales son los principales ocasionales de enfermedades, y así mismo conservar una concentración apropiada de cloro residual.

#### **1.3.2.3. Almacenamiento de Agua Tratada**

Según López (2009, p.27) Para un sistema de agua potable el almacenamiento de agua tratada es una de las etapas de las que se tiene que tener muy en cuenta, puesto que, no solo servirá para almacenar el agua para la comunidad o centro poblado. Los tipos de tanques pueden ser, apoyados en el suelo, y elevado. Se tendrá en cuenta almacenar agua tratada un volumen estratégico para situaciones extremas, éstos pueden ser presencia de fenómenos naturales, incendios. « [En el presente año, 2017, el Perú a inicios de Marzo, sufrió uno de los fenómenos costeros, que produjo un gran impacto al país. El lugar del presente proyecto de investigación, Distrito de Coishco, se vio considerablemente perjudicado, puesto que, dicho fenómeno arrasó con la línea de impulsión que se encuentra ubicada entre dicho Distrito y Santa, dejando sin agua potable a la población, para ello no se tuvo consideración de la importancia que es el almacenamiento de agua tratada. Por lo tanto Coishco quedó desabastecimiento totalmente por un periodo de tiempo.»

Según Changoluisa y Cajamarca (2015, p.1) Los tanques de almacenamiento tienen que ser los suficientes para abastecer la demanda actual y futura de un Centro Poblado.

#### **1.3.3. Red de Distribución**

La red de distribución, según Espejo (2013, p.119) está compuesta mediante tuberías, válvulas de control, y demás elementos, el cual facilita el abastecimiento equitativo del agua hacia las viviendas.

Según Jimbo (2011, p.15) una red de distribución está formada por tuberías y accesorios, los cuales cumplen la función de transportar el agua potable desde los tanques de almacenamiento hasta el lugar dónde se va a utilizar y/o consumir.

Según Agüero (1997, p.93) se denomina a la red, un eficiente y adecuado sistema de repartimiento al conjunto de válvulas, tuberías, y accesorios. El punto de inicio consiste en el tramo final de la línea de conducción, cuyo punto se encuentra localizado en el punto de ingreso de la zona o Ciudad), y está formada por las diversas calles de la comunidad.

Según Lossio (2012, p.70) la función que cumple una red de distribución de agua potable, se considera una de las más importantes y relevantes dentro de un sistema de agua potable, ya que se encarga de abastecer a los pobladores en general con este servicio, el cual deberá ser en lo correcto las 24 horas del día durante todo el año. Teniendo en cuenta al momento del diseño, las presiones a determinar, para que dicho servicio llegue a los usuarios ya sean domésticos, públicos, industriales o comerciales de manera adecuada y eficiente.).

### **1.3.3.1. Tipos de Redes**

#### **1.3.3.1.1. Sistema Abierto o Ramificado**

El tipo de sistema abierto, en mención por Agüero (1997, p.94) consta de redes que están constituidas por un ramal matriz y una sucesión de ramales. Se emplea dicho tipo de sistema en casos en el que la topografía es muy complicada o también cuando no concede la interconexión mediante ramales. La instalación de la tubería principal de este tipo de sistema, se ejecuta a través de una calle, por lo consiguiente de ella salen las tuberías secundarias. Una de las desventajas que tiene el sistema abierto o ramificado es que el flujo se encuentra direccionado en un solo sentido, lo cual no es recomendable, ya que ésta puede dejar desabastecido a viviendas las cuales tengan este tipo de sistema, por el simple hecho de que exista la probabilidad de que este sistema sufra algún desperfecto.

Otra de las desventajas es que en este sistema existen puntos muertos, originando que el agua deje de circular, permaneciendo estática en las tuberías causando sabores y olores, por lo general se presenta en zonas en donde las viviendas se encuentran más separadas.

Según Mejía (2010, p.1) Son denominados conductos ramificados a aquellas redes abiertas, ya que tienen la función de alimentar desde varios suministros y distribuir el agua a través de ellos mismos.

#### **1.3.3.1.2. Sistema Cerrado**

En el caso de un sistema cerrado para una red de distribución. Según Agüero (1997, p.97) se efectuará el análisis hidráulico mediante los métodos más frecuentes como lo son el de Hardy Cross y el de seccionamiento. El sistema cerrado es uno de los sistemas más recomendables que existen, ya que está compuesta por tuberías interconectadas, que a su vez forman mallas. Es por ello que para la ejecución de una red de distribución sea mucho más conveniente optar por este sistema. Se logrará a través de la interconexión de tuberías, con el propósito de formar una instalación cerrada, lo cual permitirá un eficiente y permanente asistencia de agua potable. Cabe recalcar que este sistema a diferencia del sistema abierto o ramificado, no existen puntos muertos. También tiene la ventaja de ser más factible en el aspecto económico, sus recorridos son nutridos por ambos extremos, logrando pérdidas de carga mínimas. En conclusión este sistema ofrece mucha mayor seguridad ante la presencia de fenómenos o desastres naturales, y también contra incendios.

De acuerdo a Sotelo (2002, p.1) Se conoce como red cerrada aquella en la cual los conductos que la componen se cierran formando circuitos. Por lo general es abastecida por conductos que forman redes en paralelo.

### **1.3.3.2. Presión de Servicio en la Red de Distribución**

Para Jimbo (2011, p.36) Se denomina dotación a la cantidad de agua que una comunidad requiera para poder compensar sus necesidades y a su tener una calidad de vida adecuada, por lo general se expresa en litros por habitante por día. La formación de la dotación se basa en los requerimientos necesarios que una población necesita para desarrollar su vida diaria, son ellos quienes darán uso al recurso hídrico denominado, agua potable. Los habitantes que suelen ser afectados debido a las bajas presiones que puede llegar a presentar la red de distribución, tienden a solucionarlo a su manera, por lo general utilizan un sistema combinado, en el que consiste la combinación por presión y gravedad. Esto conlleva a generarse riesgos sanitarios, ya que el hecho de almacenar agua en cisternas y/o tanques elevados, puede presentarse diversos problemas tales como: Presencia de grietas o aberturas en las tapas de las cisternas o tanques elevados, permitiendo el ingreso del polvo, insectos o materiales extraños. Otro problema es que debido al poco mantenimiento que se le asigna, pueda que el agua no se encuentra en condiciones para su consumo. Por último, la circulación del agua no es la misma, originando estancamiento del agua en las cisternas y/o tanques elevados.

Según Lossio (2012, p.71) La función que debe cumplir la presión en la red de distribución es la de garantizar condiciones mínimas y máximas ante cualquier situación que se pueda presentar. Es por ello que la presión deberá garantizar las presiones adecuadas para una correcta y adecuada distribución del agua, y también para no producir daños en las conexiones domiciliarias, con la finalidad de lograr un servicio sin ningún inconveniente.

Para Jimbo (2011, p.36) Es fundamental un eficaz y adecuado almacenamiento de agua cuyo propósito es llegar al domicilio, es por ello que se debe considerar la verificación de dichos depósitos donde son almacenados, deben estar libres de fisuras y grietas en lo

absoluto, además se debe proceder a efectuar una limpieza y desinfección cada tiempo determinado.

### **1.3.3.3. Componentes de la Red de Distribución**

#### **1.3.3.3.1. Tuberías**

Según López (2009, p.32) Se considera a las tuberías, como parte fundamental y primordial en una red de distribución de agua potable, ya que es aquel que se encargará de llevar el líquido hasta las viviendas de los pobladores, para así brindar este servicio de manera adecuada y de buena calidad. Para su ejecución se debe tener en cuenta los niveles que puedes llegar a presentar las viviendas, para que así se tome en cuenta los niveles inferiores y superiores.

Según Lossio (2012, p.71) El diámetro de las tuberías para la red de distribución de agua potable es de mucha importancia ya que tienen la función de conducir el líquido hacia la toma domiciliaria, asegurando el caudal y presión correcta. Por consiguiente la presión del agua, tendrá que ser lo suficiente para que el líquido pueda llegar a las instalaciones de las viviendas ya sean cercanas o alejadas del sistema. Las viviendas reciben el servicio de agua potable de manera individual, mediante las conexiones domiciliarias las cuales están conectas mediante tuberías a una red pública, siendo ubicada dentro o fuera de la vivienda. Por otra parte la pendiente es un desnivel que puede presentar el terreno. Es fundamental tener en cuenta las pendientes del terreno para efectuar la colocación de las tuberías que conforman la red de distribución de agua potable, puesto que, las viviendas por lo general se encuentran desniveladas, siendo un problema para el traslado del agua potable. Es por ello que, para la ejecución de instalaciones de tuberías se debe respetar los parámetros dados en reglamentos para que la circulación del agua mediante las tuberías sea la adecuada.

#### **1.3.3.3.2. Sistema de Válvulas**

Para Jimbo (2012, p.22) Las válvulas que conforman el sistema del mismo, está compuesta por un dispositivo mecánico, el cual es asignado a las tuberías con la finalidad de tener un control del paso del agua, así también permitirá que el agua no retroceda y siga su curso, regulando la presión.

Según López (2009, p.33) La función que desempeña las válvulas y accesorios, es la de tener un estricto control de las presiones y caudales que se presenten en la red de las tuberías de la red de distribución de agua potable, así mismo realizar la conexión de las tuberías y por consiguiente poder cambiar la dirección del agua; con la finalidad de transportar el recurso hídrico de manera correcta a las distintas tomas de abastecimiento.

#### **1.3.3.4. Consumo**

Según López (2009, p.30) Se denomina consumo a la proporción de agua, la cual es eficazmente utilizada por el núcleo urbano en un periodo determinado y puede ser señalada en litros como también en metros cúbicos.

Según Concha y Guillén (2014, p.17) Para establecer la total de agua que requiere una población, el factor esencial se basa en el conocimiento de la proporción de agua que se requiere para cubrir con lo que requiera de la población, el cual se ve plasmado en el consumo de la persona perteneciente a la población y de la magnitud de habitantes en cantidad que se posee. La utilización por habitante por día se plasma en litros por habitante al día, la cual lleva el nombre de dotación.

#### **1.3.3.5. Dotación**

Según Concha y Guillén (2014, p.17) La dotación significa la importe de agua proporción a lo que consume cada habitante y que a su vez comprende las diversas maneras de consumo en un día promedio

anual, teniendo en cuenta los desgastes físicas que se hallen en el sistema.

Para López (2009, p.30) Se denomina dotación a la cantidad de agua que una comunidad requiera para poder satisfacer sus necesidades y a su tener una calidad de vida adecuada, por lo general se expresa en litros por habitante por día. La formación de la dotación se basa en los requerimientos necesarios que una población necesita para desarrollar su vida diaria, son ellos quienes darán uso al recurso hídrico denominado, agua potable.

#### **1.3.4. Conexiones Domiciliarias**

Según Álvarez (2013, p.58) las conexiones domiciliarias de agua ingresan al domicilio ya que cumplen la función de conectar las tuberías de las que vienen de redes públicas de agua potable empalmándolas con las instalaciones intradomiciliarias pertenecientes a artefactos que aprovechan dicho servicio, tales como llaves de patio, duchas, lavanderías, lavamanos, inodoros, entre otros.

Según Alvarado (2013, p.184) las conexiones que se ubican en las viviendas abarcan diversos elementos que tiene como punto de inicio en la abrazadera o collar que se ubica en la tubería perteneciente a la red pública para permitir que la tubería pueda ser conectada a la red domiciliaria, el medidor, las llaves de corte de servicio por incumplimiento de pago y demás llaves ya instaladas, con la propósitos de lograr apartar el agua proveniente de la tubería de la red pública de la red que se encuentran en las viviendas en alguna situación de emergencia o simplemente cuando se realice una reparación. Es por ello que las conexiones deben acatar la norma vigente respecto al tipo de tubería, al diámetro, y los accesorios que formarán parte ramal domiciliario, dentro de las normas del lugar.

##### **1.3.4.1. Micromedidor**

Para Alvarado (2013, p.58) llamado también Micromedidor o controlador de agua, es un instrumento de precisión que nos indica la cantidad de agua, gota a gota, que cada vivienda utiliza para su

bien común, esto se realiza a través de la distribución del agua potable, el cual se da desde la red hasta la toma domiciliaria. Se debe tener en cuenta el cuidado y manipulación que se debe dar al Micromedidor ya que dicho instrumento sólo debe ser manipulado por el personal autorizado. Además debe estar ubicado en un punto donde sea accesible y a su vez que ofrecerle seguridad ante cualquier tipo de vandalismo.

El Micromedidor, según Lossio (2012, p.86) sirve de mucha utilidad para tener un control del uso del agua en la línea de conducción. Cuando esto sucede la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua. «[En el caso extremo que se requiere hacer el traslado de este instrumento, se debe presentar una solicitud a la empresa sanitaria en la que se encuentre a cargo, siendo ejecutada por la misma o también por un instalador especializado en el tema, el cual deberá estar presente en el registro nacional que lleva la empresa. Corriendo con todos los gastos, el cliente que solicitó dicho traslado.]»

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

¿Cuál será el diagnóstico del Sistema de agua potable del Distrito de Coishco?

#### **1.5. Justificación del estudio**

El presente proyecto de investigación radica en efectuar un diagnóstico , junto a ello una propuesta para la Mejora del Sistema de agua potable del Distrito de Coishco, cuyo proyecto proporcionará asistencia a 17, 744 habitantes, con un promedio de 4, 436 viviendas.

Es sugestivo ya que se indagará y a su vez identificará las fallas ya existentes por lo que el Distrito de Coishco cuenta de manera limitada la asistencia de agua potable; así mismo se provendrá a brindar una alternativa de solución con el propósito de tener un sistema de mejor calidad.

El objetivo primordial es obtener un correcto y eficaz sistema de agua potable para compensar la demanda actual y futura del Distrito, resguardando las condiciones sanitarias, así mismo disminuir el incremento de las

enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas de la población de Coishco.

El campo aplicativo abarca en lo que respecta al sector ambiental, económico y social; debido a que el recurso hídrico, identificado como agua potable es considerado necesidad prioritaria e indispensable para los sectores mencionados anteriormente, ya que sin dicho recurso hídrico los sectores no tendrían manera alguna de cubrir sus necesidades, y por consiguiente el Distrito de Coishco se vería afectado considerablemente.

## **1.6. Hipótesis**

Implícita

## **1.7. Objetivo**

### **1.7.1. Objetivo General**

- ❖ Diagnosticar el sistema de agua potable del Distrito de Coishco, 2017.

### **1.7.2. Objetivos Específicos**

- ❖ Evaluar los pozos tubulares del sistema de agua potable del Distrito de Coishco.
- ❖ Evaluar los reservorios que forman parte del sistema de agua potable del distrito de Coishco.
- ❖ Evaluar la red del Sistema de agua potable del Distrito de Coishco.
- ❖ Evaluar las conexiones domiciliarias de agua en la zona de estudio.
- ❖ Realizar una propuesta de mejora.

## II. MÉTODO

### 2.1. Diseño de Investigación

#### 2.1.1. Diseño de Investigación

##### **No Experimental**

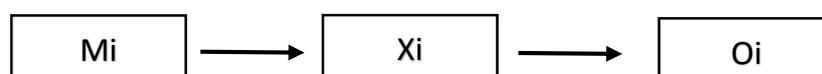
Palella y Martins (2010, p.87) El diseño no experimental es utilizado con la condición de no manipular ninguna variable en absoluto. El investigador no releva las variables independientes. La realización consiste en observar los hechos conforme se presentan en su contexto real y en un tiempo definido o no, para poder ser analizados. Por lo tanto en lo referente a este tipo de diseño no existe la necesidad de construir una situación específica, es decir observar las existentes.

##### **Descriptivo**

Arias (2012, p.24) La investigación descriptiva consiste en describir las características de un hecho, individuo, grupo o fenómeno, con la finalidad de construir su comportamiento o su estructura. En el caso de este tipo de investigación los resultados se posecionan en un nivel intermedio, en consideración a la profundidad de los conocimientos que se refiere.

##### **No Experimental: Descriptivo**

El presente proyecto de tesis tiene un diseño de investigación no experimental: descriptivo, por tal motivo se recogió información tal cual como está plasmada en campo, por lo consiguiente consta de una sola variable: independiente.



**Dónde:**

**Mi = Muestra**

Conexiones Domiciliarias de agua potable

**Xi = Variable Independiente**

Sistema de agua Potable (Funcionamiento)

**Oi: Resultados**

Resultados del Diagnóstico del pozo tubular, reservorio, red de agua potable, y de las conexiones domiciliarias.

### **2.1.2. Tipo de Estudio**

#### **Aplicada**

Para Murillo (2008, p.1), la investigación aplicada recibe el nombre de “investigación práctica o empírica”, que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad.

El presente proyecto de tesis tiene un tipo de estudio: aplicada, por lo que dicha investigación está orientada a lograr un nuevo conocimiento destinado a procurar soluciones de problemas prácticos

## **2.2. Variables, Operacionalización**

### **2.2.1. Variable Independiente**

Según Hernández (2007, p.123) es considerada una variable como una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible a medirse u observarse.

Las variables, según Bavaresco (1996, p.76) son las distintas características, cualidades, condiciones o modalidades que desempeñan los objetos en estudio desde el principio de una investigación. Además de ello las variables constituyen la imagen inicial del conceptop dando dentro del marco.

#### **Variable: Independiente**

Sistema de Agua Potable

### 2.2.2. Operacionalización

**Tabla N°01: Operacionalización de Variables**

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>	“Es un sistema de obras de ingeniería, concatenadas que permiten llevar hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad, pueblo o área rural relativamente densa, el agua potable”. (Perpiñán, 2013, p.25).	Para determinar el nivel de eficiencia y eficacia con que se gestiona un sistema de abastecimiento, es importante que se lleve a cabo una evaluación del estado actual de sus componentes, que permita identificar posibles deficiencias, las causas que las originan y proponer enmiendas, en caso de ser necesario, de acuerdo con las normas técnicas vigentes.  El proyecto se desarrollará mediante: recolección de información, encuesta poblacional y registro de datos de los elementos del sistema.	<b>POZO TUBULAR</b>	Caudal de Impulsión	Nominal
				Tiempo de Bombeo	Nominal
			<b>RESERVORIO</b>	Volumen de almacenamiento	Nominal
				Caudal	Nominal
			<b>RED DE AGUA POTABLE</b>	Presión	Nominal
				Pendiente	Nominal
				Diámetro	Nominal
			<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	Micromedidor	Nominal

## 2.3. Población y muestra

### 2.3.1. Población

Para Tamayo y Tamayo (1997, p.114) La poblaciones definida como la totalidad del fenómeno al cual se va a estudiar, en donde las unidades de población contiene una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación

En la presente investigación se tomará como población o universo, el sistema de Agua Potable del distrito de Coishco.

### 2.3.2. Muestra

Según Tamayo y Tamayo (1997, p.38) afirma que la muestra “es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico”.

La muestra del presente estudio de investigación las conexiones domiciliarias de agua potable del distrito de Coishco.

Conexiones Domiciliarias de agua potable	3 361 CONEX. DOM. AGUA
--	------------------------

Según Suárez (2011, p.1) Para calcular el tamaño de la muestra suele utilizarse la siguiente fórmula:

**Dónde:**

$$n = \frac{Z^2 P (1-P) N}{E^2 (N-1) + Z^2 P (1-P)}$$

N: N° de habitantes  
Z: Desviación normal  
P: Proporción de unidades 0.  
E: Margen de error 5%

$$n = \frac{(1.96)^2 0.5 (1 - 0.5) 3361}{(0.05)^2 (3361 - 1) + (1.96)^2 0.5 (1 - 0.5)}$$
$$n = 344.8468 = 345 \text{ Conex. Dom. Agua}$$

### 2.3.3. Unidad Muestral

Según Galbiati (2014, p.1) La unidad muestral representa cada una de las partes individuales de una población. Cada unidad muestral proporciona una medida. El tipo de análisis al que se someterá la información es determinante para elegir la unidad de análisis.

La unidad muestral del presente proyecto de tesis está compuesta por las 345 viviendas que únicamente posean conexiones domiciliarias de agua potable en el Distrito de Coishco. Asimismo se aplicó el instrumento de la encuesta a cada jefe de vivienda, lo cual será de mucha utilidad para recopilar información, acerca del Sistema de Agua Potable de dicho Distrito.

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

### **2.4.1. Técnica de recolección de datos**

Para Méndez (1999, p.143) las fuentes y metodologías para recopilación de la indagación como los sucesos o documentaciones a los que asiste el investigador y ayudan a obtener información. Además señala que las técnicas son los medios empleados para recolectar información.

El presente proyecto de tesis tiene como técnica: la Observación, para ello la cual tiene como instrumento una Guía de Observación la cual se elaborará por el autor de la tesis la cual será aplicada al Sistema de Agua Potable del distrito de Coishco.

Se empleó también la técnica de la Encuesta, con el propósito de recopilar información para luego ser procesada e interpretada.

#### **La encuesta**

Méndez (1999, p.143) La encuesta se realiza a través de formularios, con la finalidad de aplicar a personas de una población. De ello deriva los métodos de observación, los cuales se pueden investigar mediante la observación, análisis de fuentes documentales y a través de sistemas de conocimientos.

La encuesta tiene el peligro de traer consigo la subjetividad y, por tanto, la presunción de hechos y situaciones por quien responda; por tal razón quien recoge la información a través de ella debe tener en cuenta la situación.

#### **La observación**

Méndez (1999, p.143), la observación es una técnica propiamente del ser humano, cuyos primeros aportes sería imposible rastrear. Mediante sus

sentidos, el ser humano es capaz de captar la realidad de su contorno, para luego organizarla intelectualmente. La observación se define, como el uso metódico de nuestros sentidos en la búsqueda de los datos que necesitamos para solucionar un problema de investigación.

#### **2.4.2. Instrumentos de recolección de datos**

Para Hurtado (2000, p.164) la selección de instrumentos de recolección de datos, conlleva a determinar qué tipo de procedimientos o medios el investigador conseguirá la información suficiente para alcanzar los objetivos de la investigación.

Como instrumento para el presente proyecto de tesis será: el cuestionario y la guía de observación.

##### **El Cuestionario**

Según Hurtado (2000, p.469) un cuestionario es un instrumento, cuya finalidad es agrupar una serie de interrogantes relativas a un suceso, situación o asunto particular, sobre el cual el investigador anhela obtener información.

##### **La Guía de Observación**

Según Hernández, Fernández & Baptista (1998, p.139) La guía de observación es un instrumento de recolección de datos, la cual puede utilizarse como instrumento de medición en numerosas situaciones, la cual consiste en el registro sistemático, confiable y válido del comportamiento o conducta que manifiesta.

#### **2.4.3. Validez y confiabilidad del instrumento**

Los instrumentos presentados serán elaborados por el tesista, George Feller Zárate Rojas así mismo serán validados por la técnica de Juicio de Expertos, el cual consiste en validar los instrumentos en primer lugar por un metodólogo, el cual aprobará dichos instrumentos y por consiguiente se necesitará adicionalmente dos Ingenieros Civiles colegiados especialistas en el campo estructural, los cuales darán sus punto de vista junto a las observaciones requeridas.

Para la confiabilidad de la técnica de la Encuesta, se utilizará el método denominado Alfa de Cronbach, con la finalidad de medir la fiabilidad de dicha técnica.

### **Validez**

Para Yadira Corral (2009, p.230) el término de validez se refiere al grado en que un instrumento manifiesta un dominio definido del contenido de lo que se pretende medir, busca estipular hasta dónde los ítems de un instrumento son representativos.

### **Confiabilidad**

Para Ander Egg (2002, p.44), el término de confiabilidad se refiere a la precisión con que un instrumento calcula lo que pretende calcular. Es decir, que es equivalente a predictibilidad y persistencia.

## **2.5. Método de análisis de datos**

### **Análisis Descriptivo**

Arias (2012, p.24) En el preciso momento de disponer de una población, y antes de emprender análisis estadísticos mucho más complicados, el primer paso radica en manifestar esa información de tal forma que ésta se logre observar de una manera más metódica y resumida. Los datos que nos conciernen acatan, del tipo de variables que se opere.

En el presente proyecto de investigación se realizará el Diagnóstico del Sistema de Agua Potable del Distrito de Coishco, para una propuesta de mejora 2017, se emplearán las técnicas de la estadística descriptiva, junto a ello se elaborará instrumentos, tales como guía de observación y Cuestionario, con la validación pertinente para poder ser aplicada en campo.

## **2.6. Aspectos éticos**

El proyecto de investigación “Diagnóstico de Sistema de Agua Potable del Distrito de Coishco, Propuesta de Mejora – 2017” consta de un proceso, el cual se desarrollará respetando los parámetros de investigación establecidos por la Universidad César Vallejo.

La investigación contiene conceptos de diferentes autores, los cuales serán reconocidos mediante la citación de sus teorías, respetando sus ideas y por consiguiente respetando la propiedad e integridad de sus conocimientos empleados.

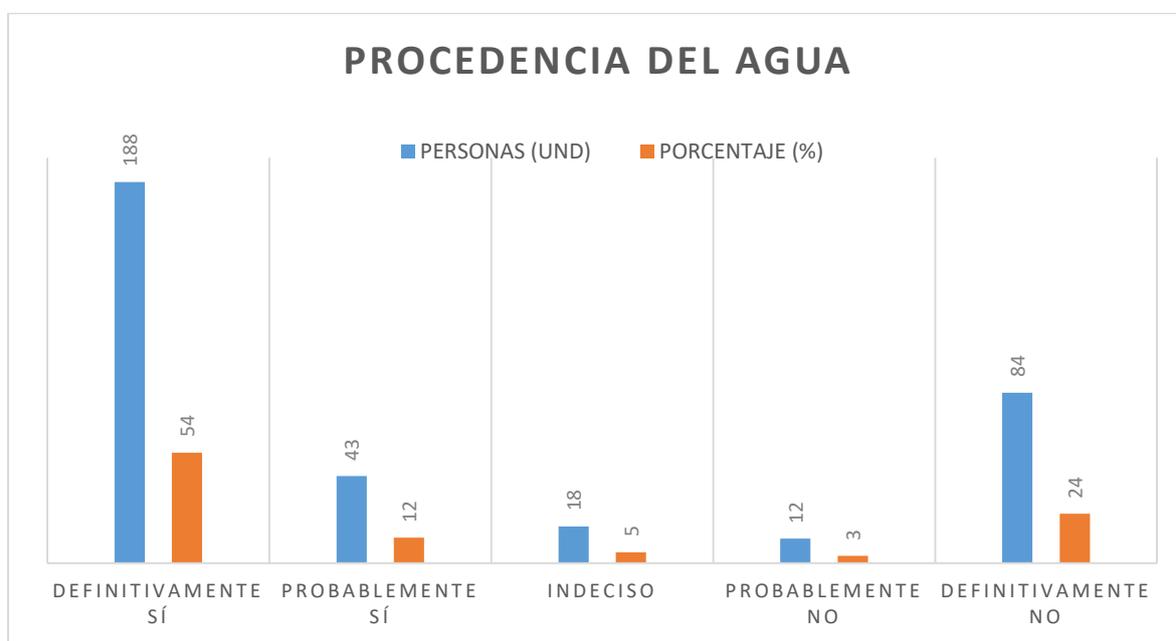
### III. RESULTADOS

#### 3.1. Diagnóstico del Sistema de Agua Potable del Distrito de Coishco.

La encuesta se realizó al jefe(a) de las viviendas que únicamente posean conexiones domiciliarias de agua potable. El siguiente instrumento ha tenido como muestra 345 conexiones domiciliarias.

##### Gráfico 1.

El gráfico 1 corresponde al primer indicador, que es el Pozo Tubular, para ello se ha aplicado un cuestionario al jefe(a) de vivienda de la zona de estudio, teniendo en cuenta la pregunta: ¿Usted conoce de dónde llega el agua al Distrito de Coishco?.

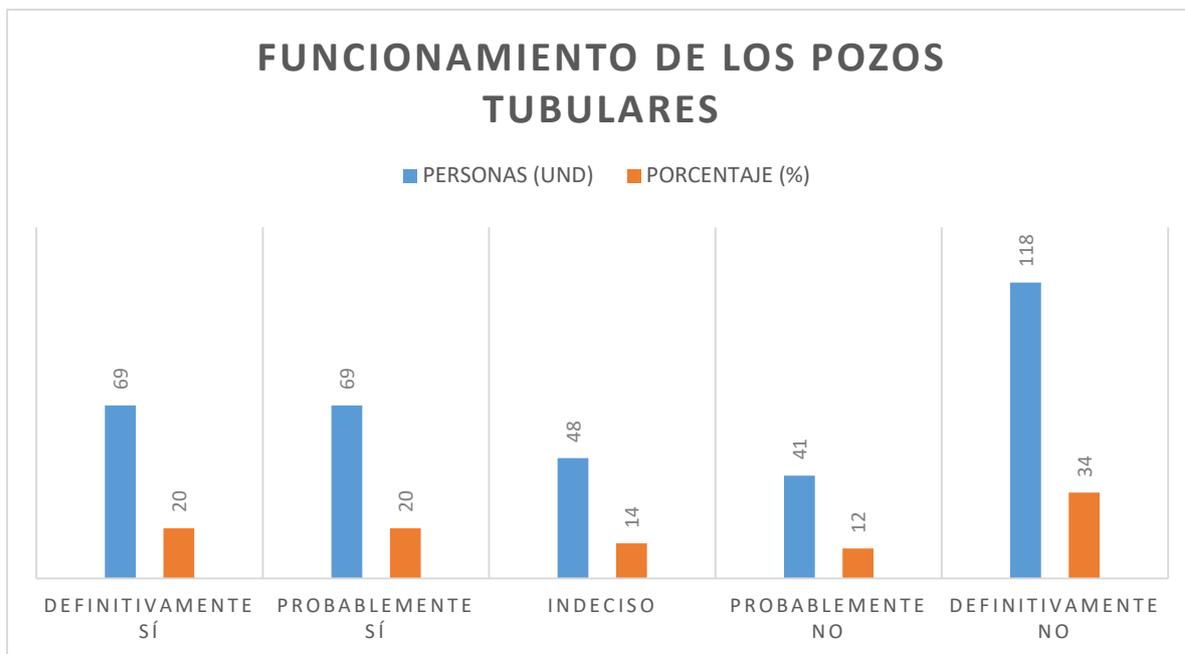


Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Según el gráfico de barras la mayor parte de la población, es decir un 54%, tiene conocimiento acerca de la procedencia del agua que llega al Distrito de Coishco. Teniendo en consideración que las fuentes de agua, denominados pozos tubulares se encuentran ubicados a las afueras del entre el Distrito de Coishco y Santa. Asimismo el 24% de la población, no tiene conocimiento alguno de donde llega el agua hacia el Distrito de Coishco, siendo un déficit de mucha importancia, ya que deberían estar informados al respecto.

## Gráfico 2.

El gráfico 2 corresponde al primer indicador, que es el Pozo Tubular, para ello se ha aplicado un cuestionario al jefe(a) de vivienda de la zona de estudio, teniendo en cuenta la pregunta: ¿Sabe usted si el funcionamiento de los pozos tubulares es a diario?.

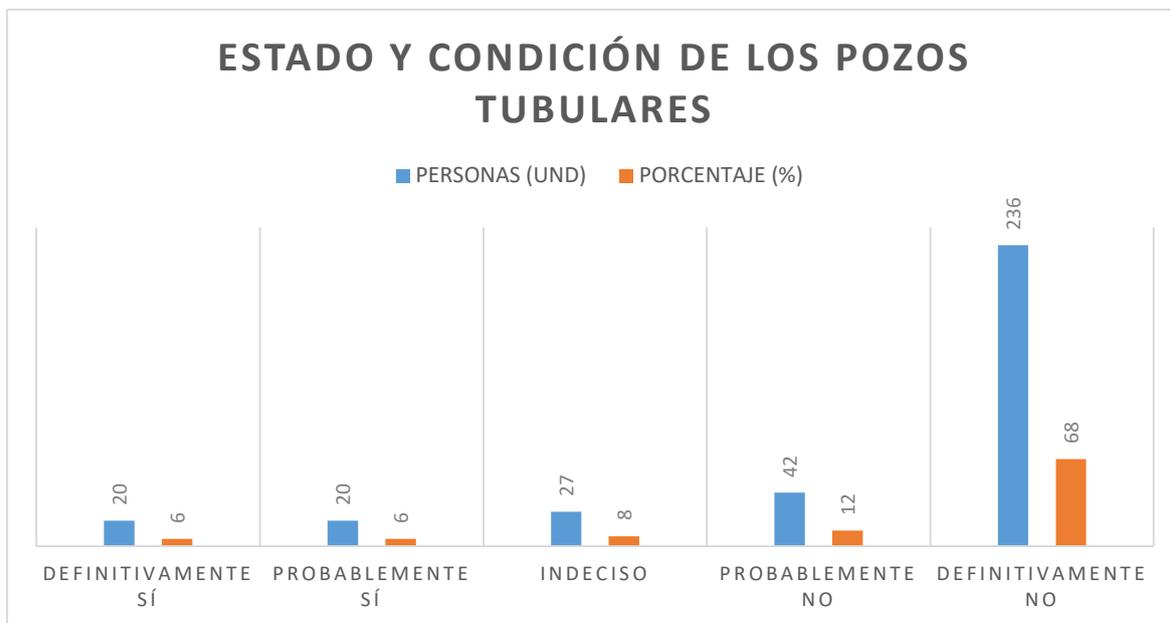


Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Según el gráfico de barras el 34% de la población actual del Distrito de Coishco, desconoce el funcionamiento de los pozos tubulares, siendo claramente un tema de mucha importancia, teniendo en cuenta el fenómeno costero, ocurrido en marzo del presente año, el cual tuvo como consecuencia la destrucción de línea de impulsión y por consiguiente dichos pozos tubulares dejaron de abastecer de agua al Distrito de Coishco. Es por ello que la población debe informarse mediante charlas acerca del funcionamiento y el horario que trabajan los pozos tubulares. Siendo tan solo, el 20% de la población que conocen el funcionamiento de dichas estructuras.

### Gráfico 3.

El gráfico 3 corresponde al primer indicador, que es el Pozo Tubular, para ello se ha aplicado un cuestionario al jefe(a) de vivienda de la zona de estudio, teniendo en cuenta la pregunta: ¿Sabe usted el estado en que se encuentran los pozos tubulares?.

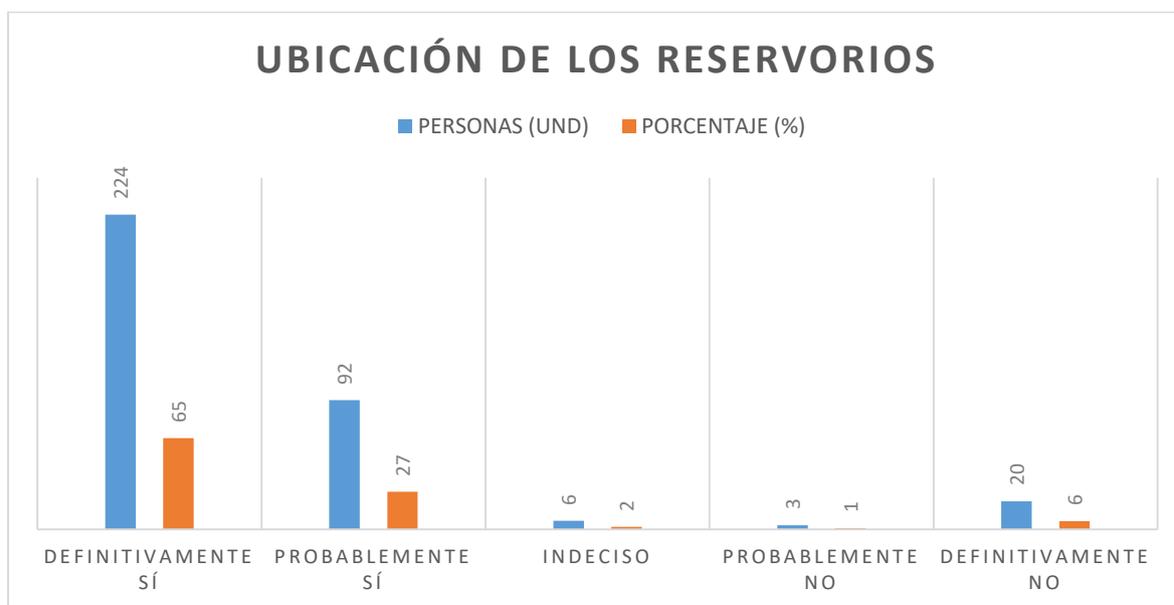


Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Según el gráfico de barras el 68% de la población que reside actualmente en el Distrito de Coishco, no posee conocimiento alguno del estado en que se encuentran los pozos tubulares. Deficiencia por parte de los pobladores, quienes por voluntad propia se han designado a charlas para obtener conocimientos acerca del sistema y provisión de agua potable que actualmente posee la zona de estudio. Es de vital importancia informarse como habitantes, acerca de las fuentes de agua, es decir, de los pozos tubulares, puesto que son esenciales para que el Centro Poblado pueda obtener el agua y por consiguiente poder utilizarla una vez la Municipalidad Distrital de Coishco brinde el servicio de agua potable.

#### Gráfico 4.

El gráfico 4 corresponde al primer indicador, que es el Pozo Tubular, para ello se ha aplicado un cuestionario al jefe(a) de vivienda de la zona de estudio, teniendo en cuenta la pregunta: ¿Sabe usted dónde se encuentran ubicados los reservorios?

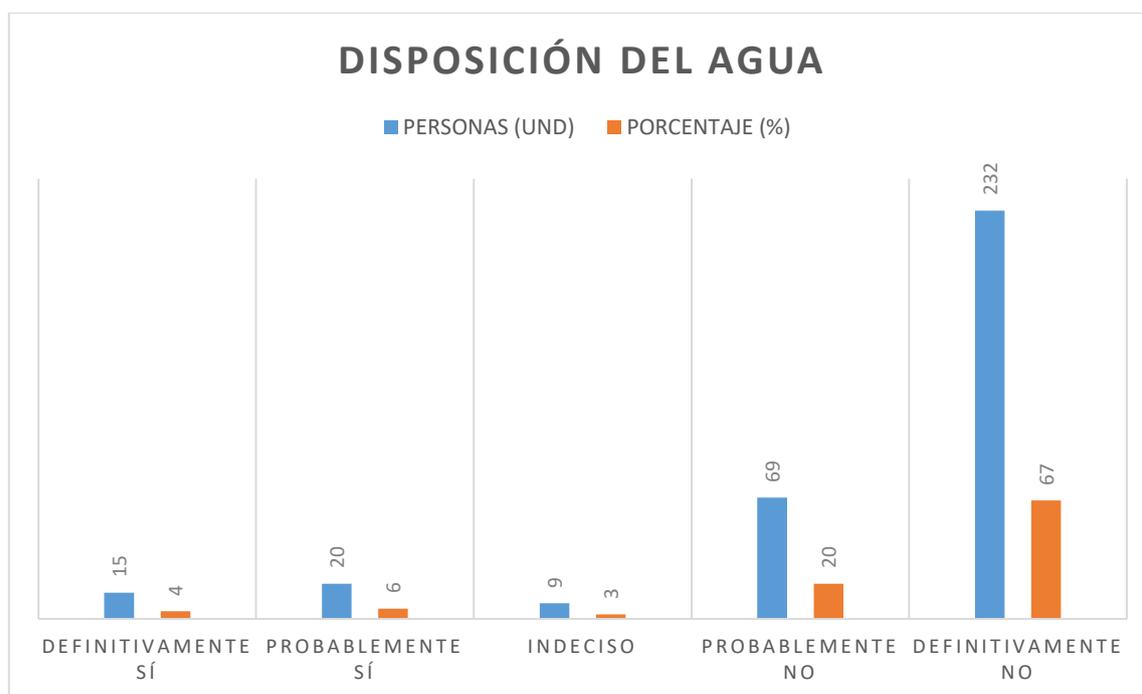


Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Según el gráfico de barras el mayor porcentaje, es decir 65%, representa al conocimiento que posee el jefe(a) de viviendas que poseen conexiones domiciliarias de agua potable del Distrito de Coishco, con respecto a la ubicación de los reservorios de almacenamiento. Por otra parte existe un 6% es incapaz de ubicar los reservorios de almacenamiento de agua potable. Tan solo el 2% de la población posee incertidumbre acerca de la ubicación de los reservorios de almacenamiento. Es por ello que el conocimiento de los pobladores debe ser el más elevado, ya que los reservorios se encuentran expuesto a las vista, en elevaciones superiores al Centro Poblado, cuya función es recibir el agua de los pozos tubulares, almacenar esta agua, está cruza por un sistema de cloración para luego ser distribuida por los sectores respectivos.

### Gráfico 5.

El gráfico 5 corresponde al segundo indicador, que son los Reservorios, para ello se ha aplicado un cuestionario al jefe(a) de vivienda de la zona de estudio, teniendo en cuenta la pregunta: ¿Usted cuenta en casa con agua a diario?.

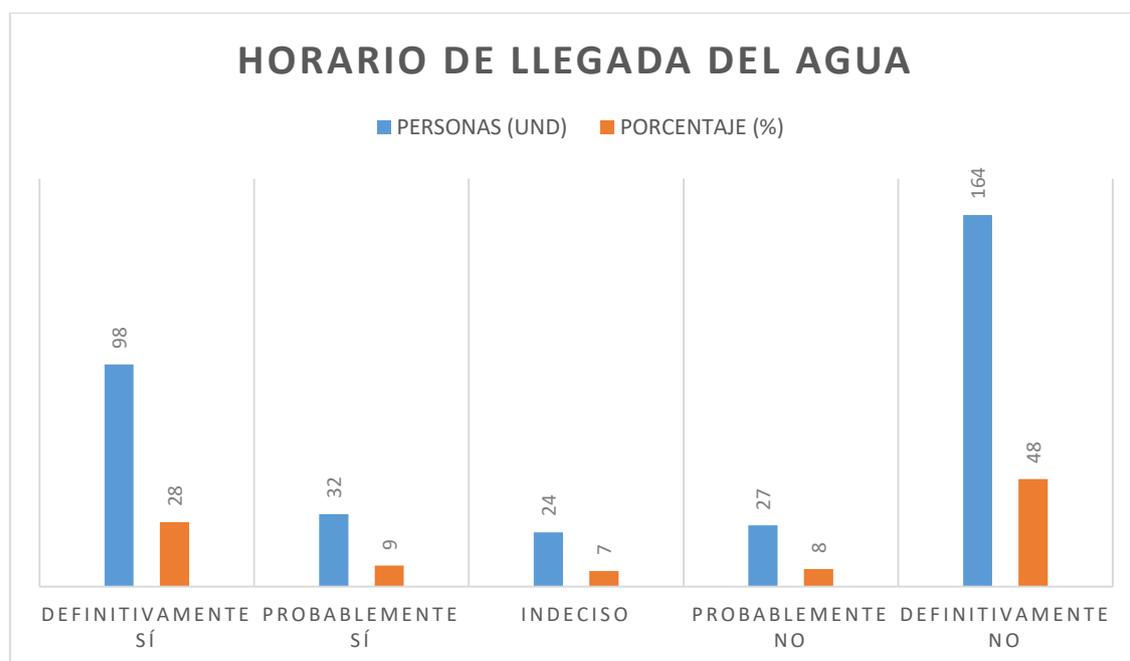


Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Según el gráfico de barras se obtuvo que el 87% de las viviendas del Distrito de Coishco no cuentan en casa con agua a diario. Asimismo se ha podido obtener información acerca la cantidad que poseen algunas o viviendas que posean únicamente conexiones domiciliarias de agua potable. Se obtuvo el 4% acerca de las viviendas con respecto a la disposición que poseen del agua durante todos los días de semana. Confrontando los resultados obtenidos con la repartición del agua potable, por parte directa de la Municipalidad Distrital de Coishco, se efectúa de forma restringida, en un periodo de, dos horas al día por tan sólo tres días a la semana.

### Gráfico 6.

El gráfico 6 corresponde al segundo indicador, que son los Reservorios, para ello se ha aplicado un cuestionario al jefe(a) de vivienda de la zona de estudio, teniendo en cuenta la pregunta: ¿Usted recibe el agua tan sólo de 5:00 am a 7:00 am?

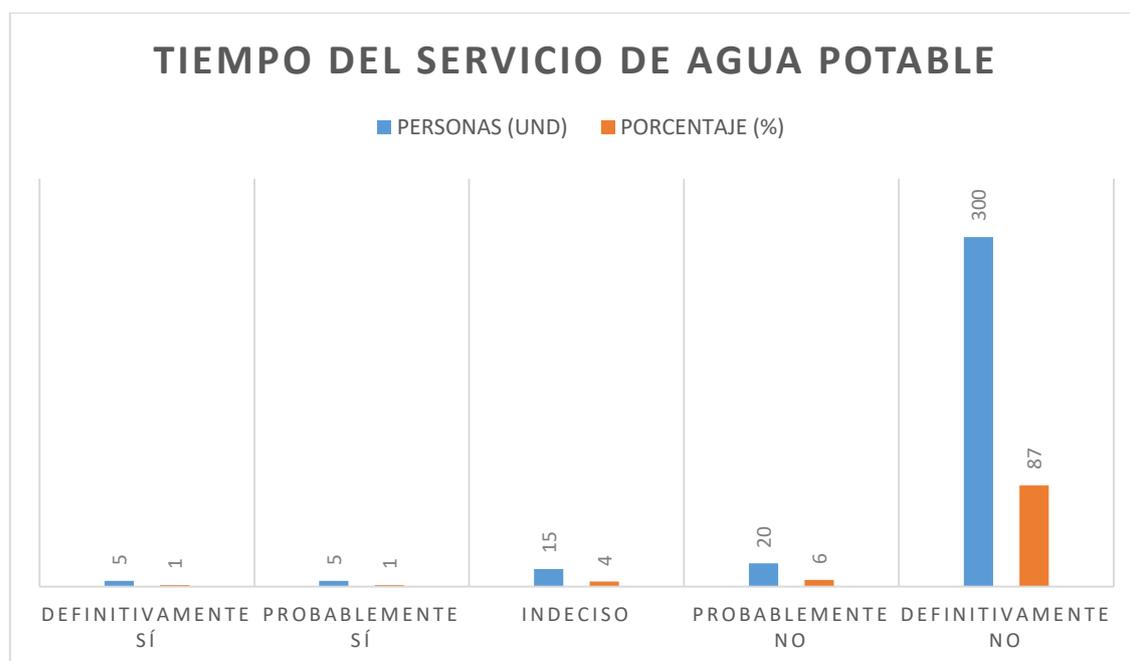


Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Según el gráfico de barras el horario del servicio del agua potable varía según los sectores que conforman el Distrito de Coishco, se ha podido obtener un porcentaje mayor, es decir un 48% de los jefes(as) de viviendas, señalan que el servicio de agua no es el transcurso de 5:00am a 7:00am. El horario no se encuentra definido, ya que gran parte de la población adquiere el agua potable en el transcurso del día. Esto depende de los sectores en que se encuentren las viviendas; los reservorios cumplen una función muy importante en este aspecto, puesto que depende del horario de apertura de las válvulas para que el agua pueda ser distribuida a los sectores que conforman el Distrito de Coishco.

### Gráfico 7.

El gráfico 7 corresponde al segundo indicador, que son los Reservorios, para ello se ha aplicado un cuestionario al jefe(a) de vivienda de la zona de estudio, teniendo en cuenta la pregunta: ¿El agua llega a su vivienda las 24 horas del día?.

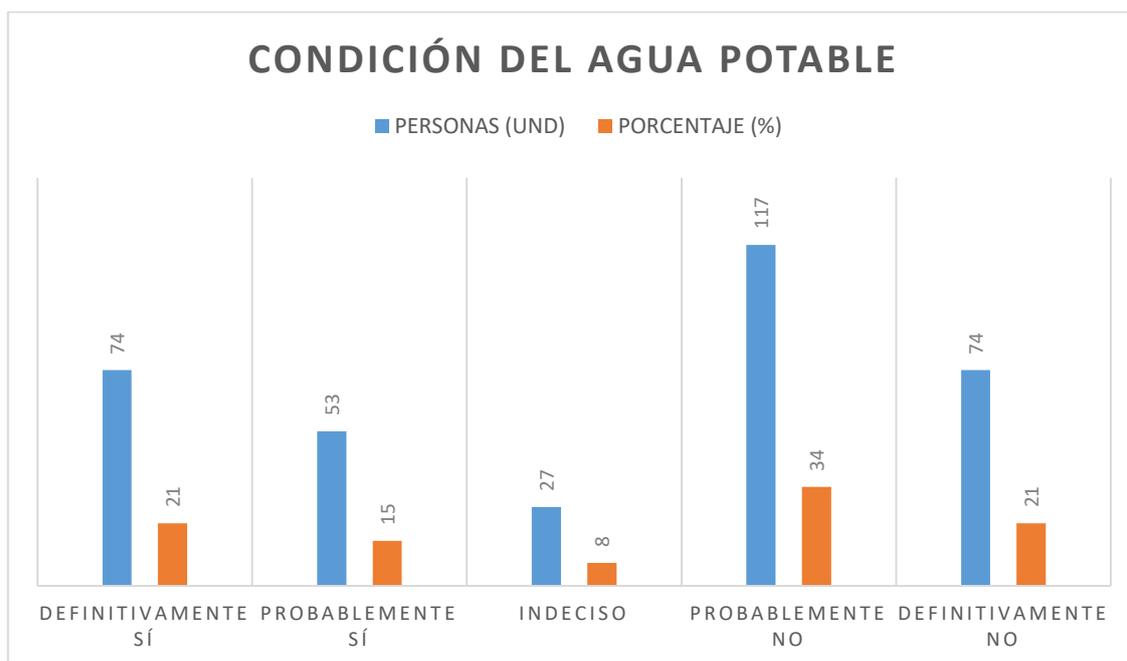


Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Según el gráfico de barras, el 87% de las viviendas que poseen conexiones domiciliarias de agua potable del Distrito de Coishco, cuentan con un servicio de provisión de agua potable de manera restringida, es decir cada tres días a la semana, q cuenta soluciones y propuestas para que la población pueda obtener el agua en el transcurso de todos los días, puesto que el agua es un recurso hídrico esencial para una o demás personas. Los habitantes muestra su desconformidad hacia la Municipalidad Distrital de Coishco, con el motivo del servicio de agua que brinda la entidad mencionada, se debe tener en consideración el precio de dicho servicio con la puntualidad de realizar el pago pertinente por dicho servicio.

### Gráfico 8.

El gráfico 8 corresponde al segundo indicador, que son los Reservorios, para ello se ha aplicado un cuestionario al jefe(a) de vivienda de la zona de estudio, teniendo en cuenta la pregunta: ¿El agua que llega a su vivienda es turbia o contiene gran cantidad de cloro?

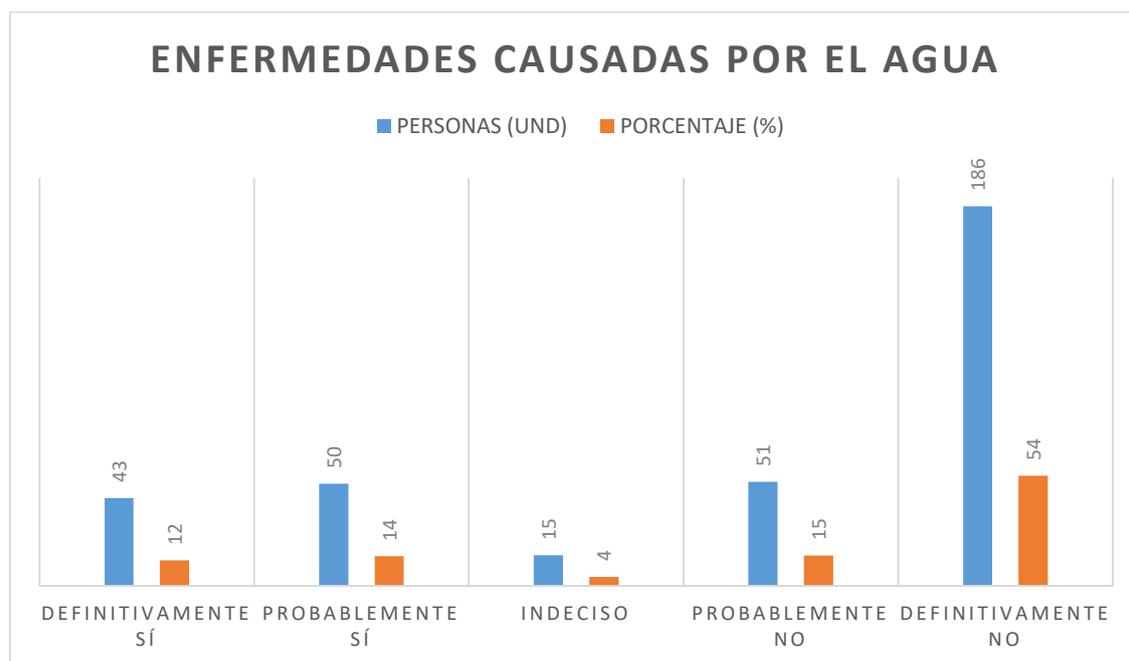


Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Según el gráfico de barras se obtuvo un porcentaje de 55% respecto a la calidad del agua que llega hasta los hogares del Distrito de Coishco, indicando que el agua se encuentra en buen estado y no presenta gran cantidad de cloro. Asimismo se obtuvo un pequeño porcentaje de 8% por parte de la población haciendo referencia a que están indecisos en lo que respecta a la condición del agua potable actualmente. El agua que recibe la población es distribuida mediante los reservorios de almacenamiento, en ello existe un sistema de cloración, llegando al desenlace de que el recurso hídrico que recibe la población no es turbia. Siendo posible la disposición del agua que llega a las viviendas del Centro Poblado de Coishco.

### Gráfico 9.

El gráfico 9 corresponde al segundo indicador, que son los Reservorios, para ello se ha aplicado un cuestionario al jefe(a) de vivienda de la zona de estudio, teniendo en cuenta la pregunta: ¿Por la culpa del agua le ha generado a usted o algún miembro de su familia alguna enfermedad gastrointestinal?.

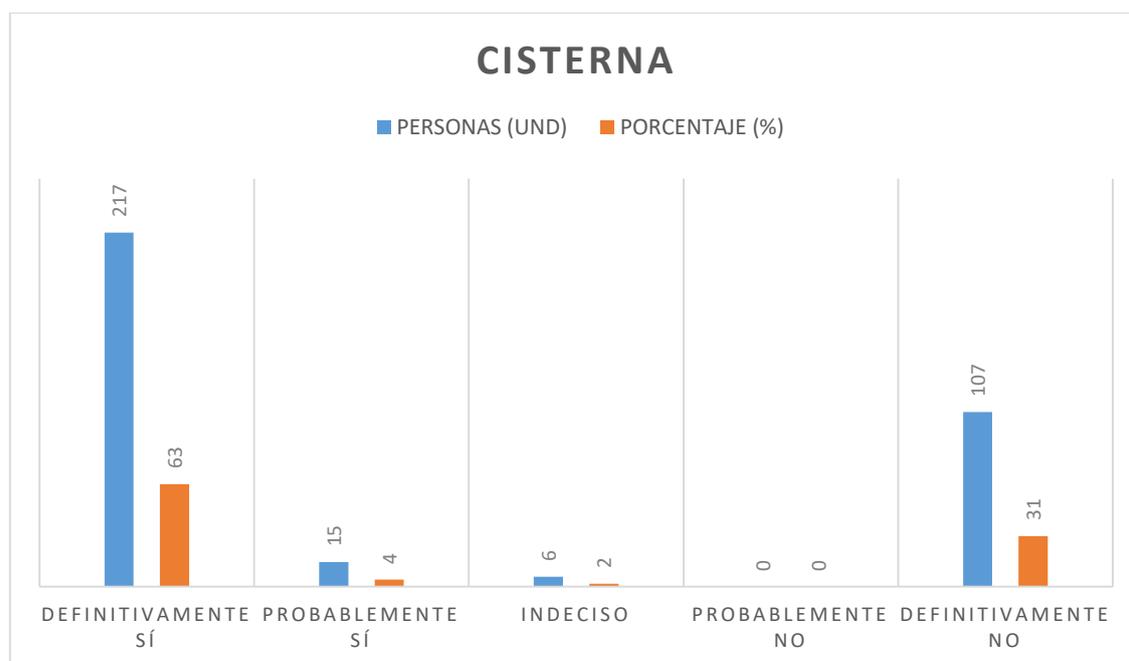


Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Según el gráfico de barras, el 54% de la población actual del Distrito de Coishco afirma que no se han presentado casos de enfermedades parasitarias, gastrointestinales y dérmicas en los habitantes del Distrito de Coishco. Asimismo el gráfico de barras nos muestra una pequeña parte de la población, es decir un 12%, por el cual se han presentado enfermedades por la culpa del consumo del agua, teniendo en cuenta el mal almacenamiento del agua, dicha misma que proviene de la red de distribución generando así enfermedades gastrointestinales. Del gráfico se puede llegar a la conclusión que los pobladores no han sido afectados por diversas enfermedades que pueden presentar la mala calidad del agua.

### Gráfico 10.

El gráfico 10 corresponde al tercer indicador, que es la Red de Distribución, para ello se ha aplicado un cuestionario al jefe(a) de vivienda de la zona de estudio, teniendo en cuenta la pregunta: ¿Usted cuenta con cisterna?.

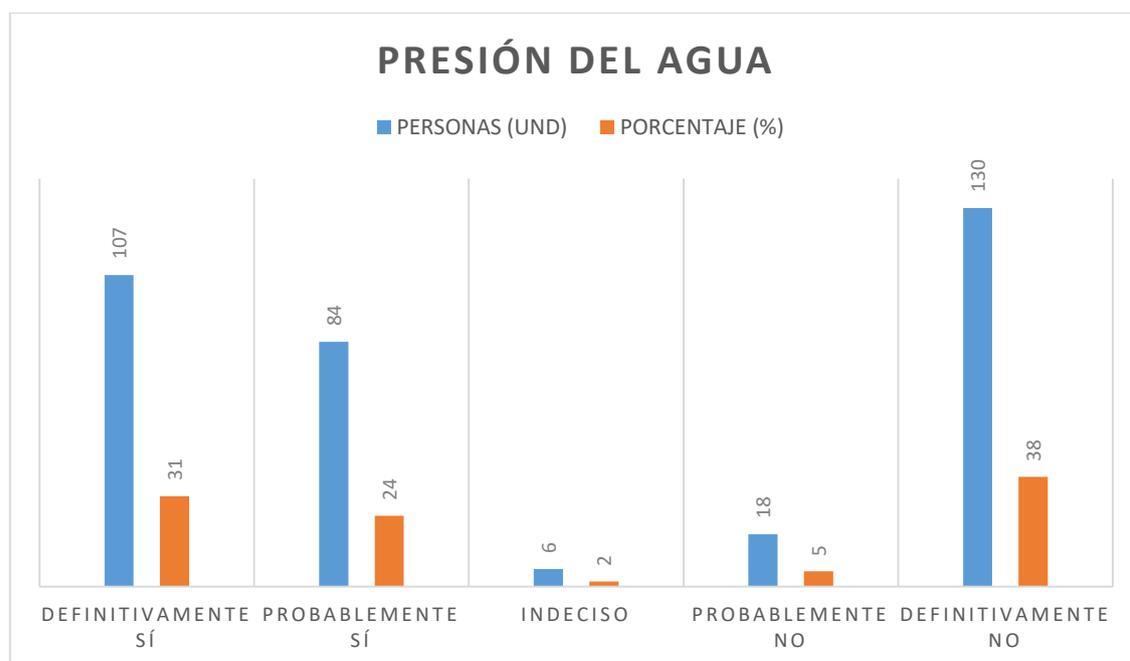


Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Según el gráfico de barras, actualmente el 63% de las viviendas del Distrito de Coishco cuentan con cisterna para el correcto almacenamiento y utilización del agua potable. Tenemos como punto de problema un 31% que no poseen cisterna. Es por ello que los habitantes hacen uso del agua de manera indisciplinada, respecto a los recipientes que utilizan ya sean bidones, valdes, éstos no son los adecuados para correcto almacenamiento de agua, ya que no cumplen con los parámetros de almacenamiento de agua potable, siendo expuesta a la interperie, provocando el contacto con bacterias, y su vez generando el incremento de las enfermedades parasitarias o gastrointestinales.

### Gráfico 11.

El gráfico 11 corresponde al tercer indicador, que es la Red de Distribución, para ello se ha aplicado un cuestionario al jefe(a) de vivienda de la zona de estudio, teniendo en cuenta la pregunta: ¿El agua llega hasta su segundo o tercer piso?.

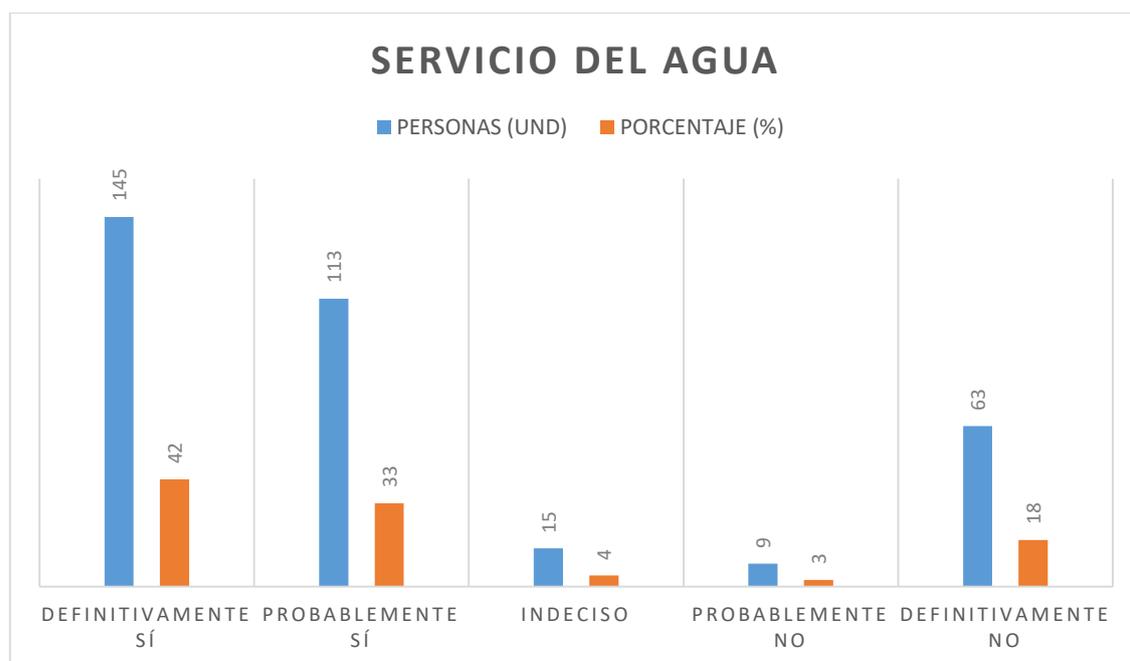


Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Según el gráfico de barras el 55% de la población actual del Distrito de Coishco manifiesta que el agua potable que reciben es lo suficiente para llegar hasta su segunda o tercer planta, llegando a la conclusión que la presión de la Red de Distribución es la óptima respecto a la distribución del servicio de provisión de agua potable. Asimismo el 38% de la población manifiesta que no el agua no llega a su segunda o tercer planta, por tal motivo que sus viviendas se encuentren ubicadas en las zonas aledañas a la carretera central.

## Gráfico 12.

El gráfico 12 corresponde al tercer indicador, que es la Red de Distribución, para ello se ha aplicado un cuestionario al jefe(a) de vivienda de la zona de estudio, teniendo en cuenta la pregunta: ¿Cuándo viene el agua llena su tanque elevado?.

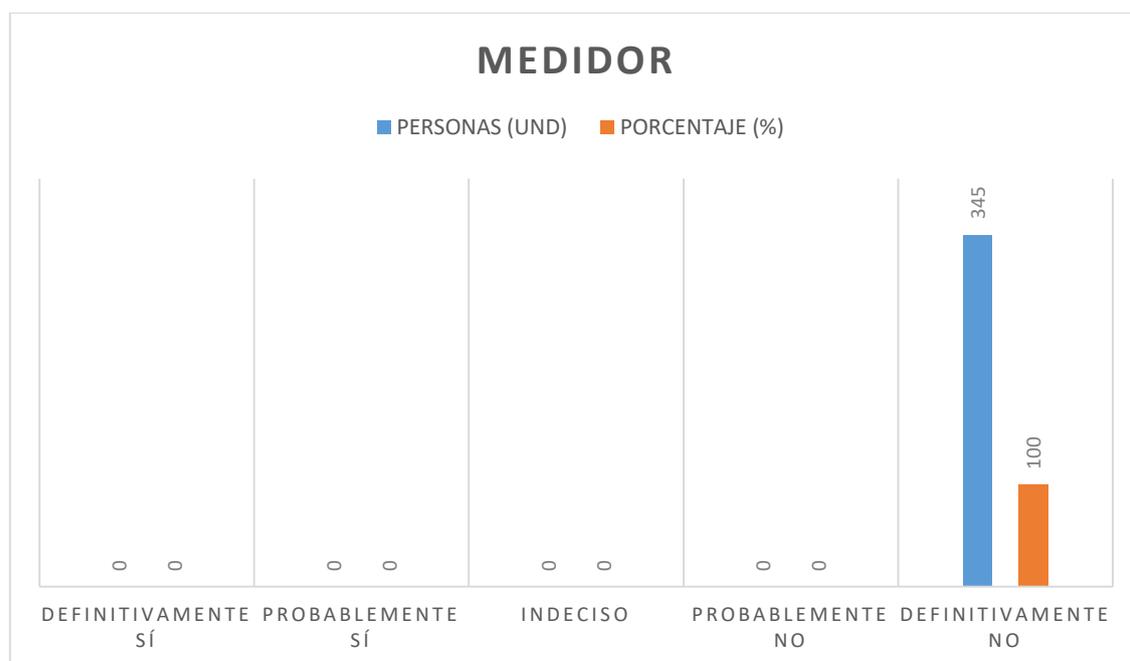


Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Según el gráfico de barras el mayor porcentaje de la población, es decir un 42% de la población nos manifiesta que la presión que genera la red de agua potable, se encuentra dentro de los parámetros admisibles, por tal motivo que la población del Distrito de Coishco llena su tanque elevado, en el horario de llegada del servicio de provisión de agua potable; estos tanques suele estar ubicado en las cada una de las viviendas de los habitantes. Por otra parte el 18% de la población no llena su tanque elevado, o también no cuenta con tanque elevado en el momento de la llegada del agua potable.

### Gráfico 13.

El gráfico 13 corresponde al cuarto indicador, que son las Conexiones Domiciliarias, para ello se ha aplicado un cuestionario al jefe(a) de vivienda de la zona de estudio, teniendo en cuenta la pregunta: ¿Usted cuenta con medidor?.

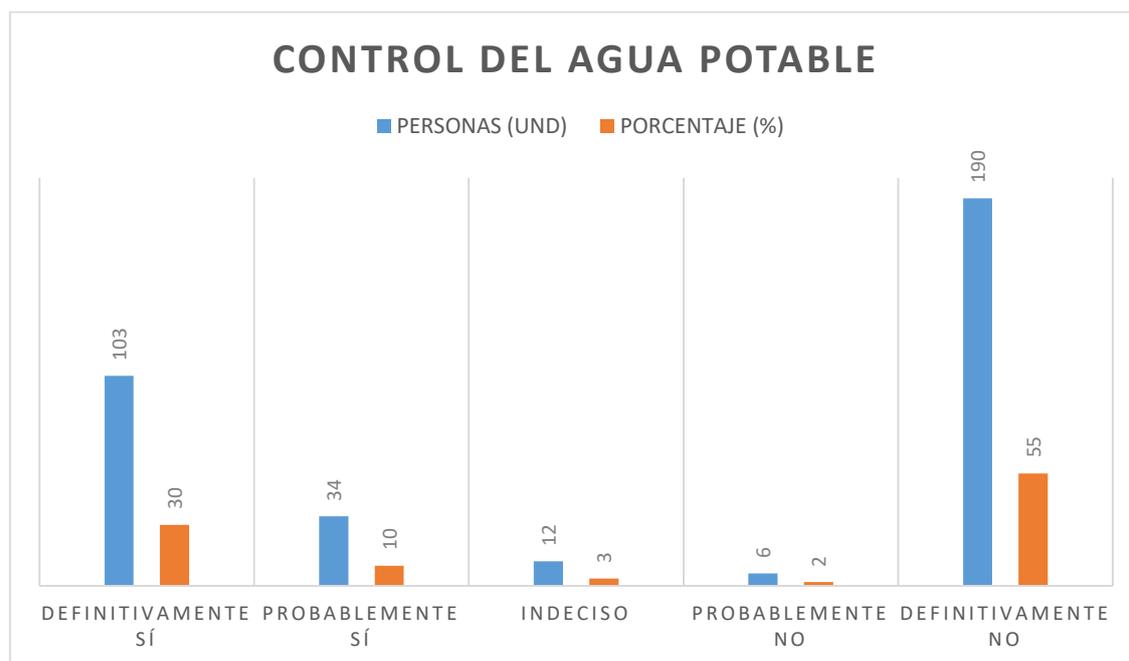


Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Según el gráfico de barras las viviendas que poseen conexiones domiciliarias de agua potable del Distrito de Coishco en su totalidad, es decir el 100% no cuentan con un medidor, en sus viviendas. Cabe resaltar el deficiente servicio de agua potable por la cual el Distrito se encuentra con problemas de abastecimiento. Siendo necesario la instalación de un medidor, para que así el servicio de agua potable sea eficiente. Del gráfico se puede llegar a la conclusión que si las viviendas cuentan a futuro con un Medidor para el pertinente control del uso de agua, el recurso que la Municipalidad Distrital de Coishco brindará, será eficiente y satisfactorio para el Centro Poblado, puesto que actualmente los servicios básicos han tenido un deterioro conforme el pasar de los años.

#### Gráfico 14.

El gráfico 14 corresponde al cuarto indicador, que son las Conexiones Domiciliarias, para ello se ha aplicado un cuestionario al jefe(a) de vivienda de la zona de estudio, teniendo en cuenta la pregunta: ¿Estaría de acuerdo con la instalación de un medidor para el control del servicio de agua potable?.

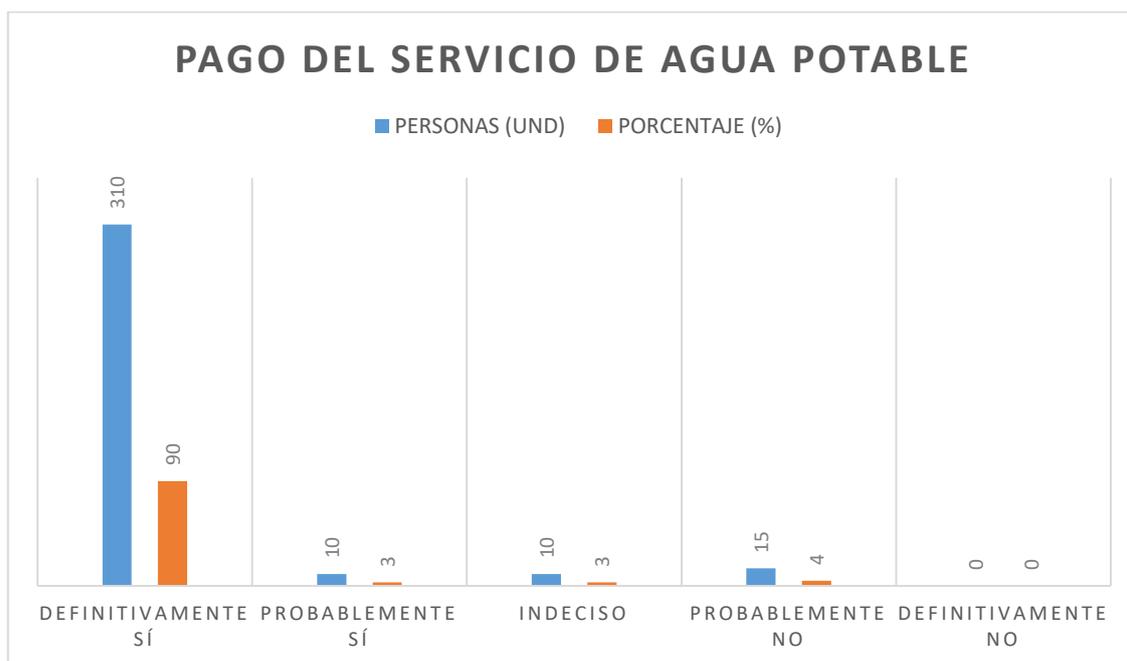


Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Según el gráfico de barras existe un desacuerdo respecto a la instalación de un medidor para el control del consumo del agua por cada vivienda. Teniendo como mayor porcentaje, el 55% de la población al desacuerdo con la instalación de un medidor. Asimismo el 30% de la población está de acuerdo con la instalación del mismo con la condición de obtener el agua durante todos los días de la semana. Es considerado una necesidad de emergencia poseer un medidor para el control del agua en las viviendas del Distrito de Coishco, con la finalidad de poseer un servicio mucho más eficiente, con el pago respectivo. Del gráfico se llega a la conclusión que una pequeña parte aprobaría en un futura la instalación de un medidor, esto conlleva a que los demás pobladores que no aceptan poseer un instrumento para control el uso del agua, pueda llegar a entender y aceptar la instalación de dicho instrumento para contar con un servicio eficaz del agua.

### Gráfico 15.

El gráfico 15 corresponde al cuarto indicador, que son las Conexiones Domiciliarias, para ello se ha aplicado un cuestionario al jefe(a) de vivienda de la zona de estudio, teniendo en cuenta la pregunta: ¿Actualmente paga por el servicio de agua potable?.

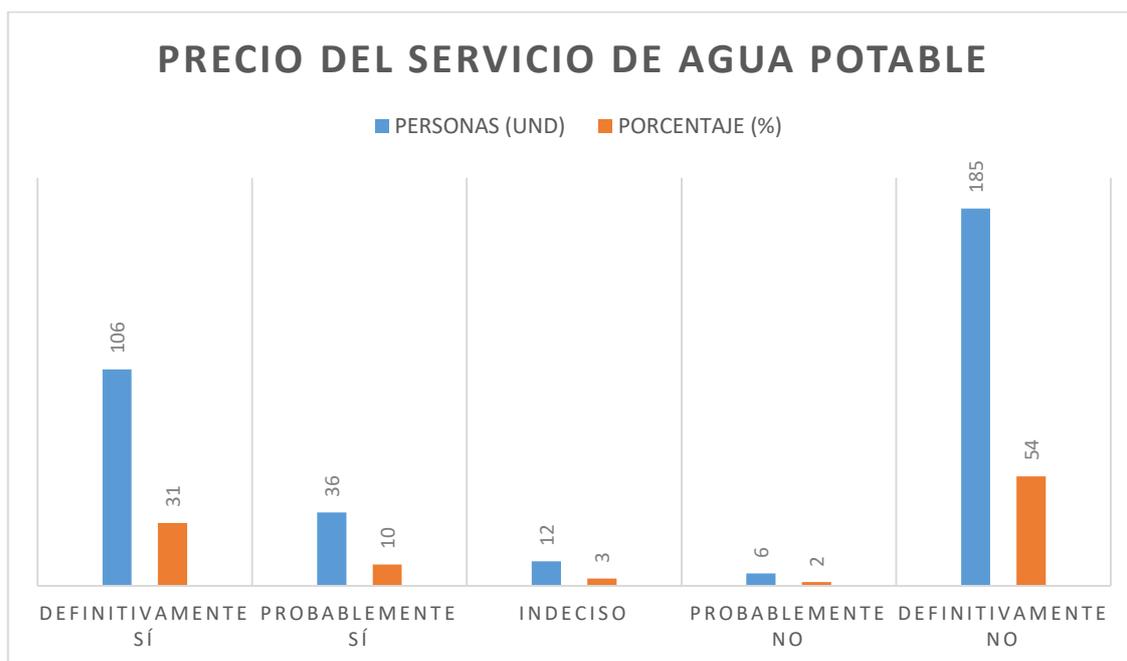


Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Según el gráfico de barras el 90% de la población actual paga por el servicio de agua potable que brinda directamente la Municipalidad Distrital de Coishco. Sin embargo cabe resaltar que una pequeña parte de la población no cumple con el pago por la asistencia de agua, siendo un problema de suma importancia, y a su vez teniendo como consecuencia el corte de dicho servicio, hasta el cumplimiento de pago de los pobladores morosos. Del gráfico se llega a la conclusión que lo pobladores cumplen con el respectivo pago directo a la Municipalidad por la asistencia de agua potable, cuyo resultado conlleva a la interpretación de que no existe inconveniente para el alza de precio con un respectivo medidor, con la propósito de que las viviendas puedan obtener el servicio de agua potable a diario.

### Gráfico 16.

El gráfico 16 corresponde al cuarto indicador, que son las Conexiones Domiciliarias, para ello se ha aplicado un cuestionario al jefe(a) de vivienda de la zona de estudio, teniendo en cuenta la pregunta: ¿Estaría de acuerdo pagar más de S/. 10.00 nuevos soles mensual por el servicio de agua potable?.



Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Según el gráfico de barras la población del Distrito de Coishco, en una 54% no está de acuerdo con el alza de precio por el servicio de agua potable, esto se debe a que el servicio de provisión de actual es deficiente. Sin embargo los habitantes no toman conciencia acerca de la situación actual que tiene su distrito mencionado, respecto al servicio de agua potable, ya que si llega a instalar un instrumento de control de agua, lo cual conlleva al costo mayor al pago actual que realizan los habitantes; podrían disponer del uso de agua las 24 horas del día, siempre y cuando haciendo se realice el uso correcto del agua. Por otra parte el 41% de la población está conforme con pagar un precio más elevado del costo actual, el cual es S/. 10.00 nuevos soles, con el propósito de contar con un adecuado servicio de agua potable.

### **3.1.1. Consolidado de las Encuestas**

El Servicio de Agua Potable del Distrito de Coishco es deficiente, debido a que los pobladores de la zona de estudio cuentan con dicho servicio de forma restringida, es decir, por un periodo de dos horas al día, de 4:00am a 6:00am, y tan sólo por tres días a la semana. Por lo consiguiente los habitantes utilizan el agua de manera descontrolada, almacenando el agua durante todo el tiempo de servicio que brinda directamente la Municipalidad Distrital de Coishco. Los recipientes a utilizar por los habitantes no son los adecuados para el respectivo almacenamiento, teniendo en cuenta que sólo 63% de la población cuenta con cisterna. Por lo general el agua que llega a las viviendas se encuentra libre de bacterias, esto se contrasta con el tipo de captación que posee el Sistema de Agua Potable del Distrito de Coishco, las cuales son aguas subterráneas, éstas suelen ser de mayor calidad y asu vez se encuentran libres de microbios; evitando la presencia de enfermedades gastrointestinales que pueda causar al momento de ingerir el agua potable. Como punto importante hago referencia a la presión que existe en la Red de Distribución, la cual es la suficiente para que los pobladores puedan obtener el agua hasta su segundo o tercer nivel en tal caso su vivienda cuente con dos a más niveles, por lo general las viviendas de la zona de estudio poseen un nivel. Actualmente los habitantes pagan por el servicio de agua potable, por el servicio brindado en los días y horarios respectivos, sin embargo no están de acuerdo con la instalación de un medidor para el control de consumo de agua por cada vivienda, siendo necesario dicho instrumento de medición para que el servicio de agua potable del Distrito de Coishco sea eficiente, asimismo conlleva a tener un adecuado uso del agua por cada poblador, y además se tendría mucho conciencia al momento de utilizar el agua de manera descontrolada, reflejándose en el cobro por dicho servicio.

## **3.2. Evaluación del Sistema de Agua Potable del Distrito de Coishco**

### **3.2.1. Pozos Tubulares**

#### **3.2.1.1. Pozo Tubular “A”**

- **UBICACIÓN**

Se encuentra en el interior de la parcela agrícola U.C. 06875

- **LINDEROS:**

NORTE : CON 15.00 m. COLINDA CON LAS U.C. 06875.

SUR : CON 15.00 m. COLINDA CON CAMINO CARROZABLE

ESTE : CON 15.00 m. COLINDA CON PARCELA 06875

OESTE : CON 15.00 m. COLINDA CON U.C. 06870

- **CASETA DE BOMBEO “POZO TUBULAR A”**

Es un estructura con una antigüedad de más de 13 años, de acuerdo a la Memoria Descriptiva para Regulación de Licencia De Uso de Agua Subterránea. Se encuentra ubicada en las coordenadas 9003946N - 762115E, es una estructura de albañilería con losa aligerada de 20cm la cual encierra el pozo tubular, también cuenta con un cuarto de guardianía. Almacena un pozo tubular con una profundidad de 27 m, una bomba trifásica de 60HP, el cual es manipulado por un tablero de control, también cuenta una línea de impulsión de PVC D=8”, válvula compuerta de 8”, válvula de aire de 2”, una línea de impulsión con válvula de aire de 2” y una válvula compuerta de 6”. Este Pozo tubular abastece a los reservorios existentes N° 1.

- **EQUIPO DE BOMBEO**

Actualmente el pozo tubular “A” se encuentra equipado con motor y bomba, cuyas características son:

Tabla N°02: Características Técnicas de la Bomba del Pozo Tubular “A”

<b>CARACTERÍSTICAS TECNICAS BOMBA DEL POZO TUBULAR “A”</b>		
<b>COMPONENTE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
TIPO DE BOMBA	BOMBA TURBINA VERTICAL SUMERGIBLE	UNID.
MARCA	Franklin Electric	UNID.
PROFUNDIDAD	27	m
POTENCIA	60	HP
CANTIDAD	1.0	UNID.
REVOLUCIONES	3450	RPM

Fuente: Municipalidad Distrital de Coishco – Area de Gerencia de Infraestructura y Desarrollo Urbano

- **DATOS OBTENIDOS EN CAMPO**

El pozo tubular “A” actualmente se encuentra en buen estado, y a su vez funciona correctamente. Tiene un tiempo de trabajo de 16 a 18 hrs en el día a día. Tiempo que demora para abastecer al reservorio R1. El personal encargado para la vigilancia del pozo tubular labora las 24 horas del día, consta de dos personas, teniendo el turno día y noche.

Tabla N°03: Tiempo de Trabajo de la Bomba del Pozo Tubular “A”

<b>TIEMPO DE TRABAJO DE LA BOMBA DEL POZO TUBULAR “A”</b>		
<b>CONTROL</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>UNIDAD</b>
BOMBEO	24	hrs

Fuente: Elaboración propia

El caudal medido en campo respecto a la distribución para el reservorio R1 es el siguiente:

Tabla N°04: Caudal de la Bomba del Pozo Tubular “A” hacia el R1

<b>CAUDAL DE LA BOMBA DEL POZO TUBULAR “A”</b>		
<b>TIPO</b>	<b>CAUDAL</b>	<b>UNIDAD</b>
RESERVORIO R1	15	L/s

Fuente: Elaboración propia

La presión medida en campo respecto a la distribución para el reservorio R1 es el siguiente:

Tabla N°05: Presión de la Bomba del Pozo Tubular “A” hacia el R1

<b>PRESIÓN DE LA BOMBA DEL POZO TUBULAR “A”</b>		
<b>TIPO</b>	<b>PRESIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
RESERVORIO R1	120	Pa

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.1.2. Pozo Tubular “B”

- **UBICACIÓN:**

Se encuentra en el interior de la parcela agrícola U.C. 15894

- **LINDEROS:**

NORTE : CON 18.60 m. COLINDA CON LAS U.C. 06863.

SUR : CON 18.60 m. COLINDA CON U.C. 15894.

ESTE : CON 15.00 m. COLINDA CON DREN SANTA y  
Camino Carrozable que separan de U.C. 06866.

OESTE : CON 15.00 m. COLINDA CON U.C. 15894

- **CASETA DE BOMBEO “POZO TUBULAR B”**

Es un estructura con una antigüedad de más de 13 años, de acuerdo a la Memoria Descriptiva para Regulación de Licencia De Uso de Agua Subterránea. Se encuentra ubicada en las coordenadas 9003941N - 762111E, es una estructura de albañilería con losa aligerada de 20cm la cual encierra el pozo tubular, también cuenta con un cuarto de guardianía. Almacena un pozo tubular con una profundidad de 27 m, una bomba trifásica de 60HP, el cual es manipulado por un tablero de control, también cuenta una línea de impulsión de PVC D=8”, válvula compuerta de 8”, válvula de aire de 2”, una línea de impulsión con válvula de aire de 2” y una válvula compuerta de 6”. Este Pozo tubular abastece a los reservorios existentes N° 2 y N° 3 y N° 4.

- **EQUIPO DE BOMBEO**

Actualmente el pozo tubular “B” se encuentra equipado con motor y bomba, cuyas características son:

Tabla N°06: Características Técnicas de la Bomba del Pozo Tubular “B”

<b>CARACTERÍSTICAS TECNICAS BOMBA DEL POZO TUBULAR “B”</b>		
<b>COMPONENTE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
TIPO DE BOMBA	BOMBA TURBINA VERTICAL SUMERGIBLE	UNID.
PROFUNDIDAD	27	m
POTENCIA	60	HP
CANTIDAD	1.0	UNID.

Fuente: Municipalidad Distrital de Coishco – Area de Gerencia de Infraestructura y Desarrollo Urbano

- **DATOS OBTENIDOS EN CAMPO**

El pozo tubular “B” actualmente se encuentra en buen estado, y a su vez funciona correctamente. Tiene un tiempo de trabajo de 16 a 18 hrs en el día a día. Tiempo que demora para abastecer a los Reservorios R2, R3 y R4. El personal encargado para la vigilancia del pozo tubular labora las 24 horas del día, consta de dos personas, teniendo el turno día y noche.

Tabla N°07: Tiempo de Trabajo de la Bomba del Pozo Tubular “B”

<b>TIEMPO DE TRABAJO DE LA BOMBA DEL POZO TUBULAR “B”</b>		
<b>CONTROL</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>UNIDAD</b>
BOMBEO	16 - 18	hrs

Fuente: Elaboración propia

Los caudales observados en campo respecto a la distribución para los reservorios R2, R3 y R4 son los siguientes:

Tabla N°08: Caudal de la Bomba del Pozo Tubular “B”

<b>CAUDAL DE LA BOMBA DEL POZO TUBULAR “B”</b>		
<b>TIPO</b>	<b>CAUDAL</b>	<b>UNIDAD</b>
RESERVORIO R2	15	L/s
RESERVORIO R3	22	L/s
RESERVORIO R4	12	L/s

Fuente: Elaboración propia

Las presiones medidas en campo respecto a la distribución para los reservorios R2, R3 y R4 son los siguientes:

Tabla N°09: Presión de la Bomba del Pozo Tubular “B”

<b>PRESIÓN DE LA BOMBA DEL POZO TUBULAR “B”</b>		
<b>TIPO</b>	<b>PRESIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
RESERVORIO R2	150	Pa
RESERVORIO R3	155	Pa
RESERVORIO R4	120	Pa

Fuente: Elaboración propia

A continuación se procesará los parámetros obtenidos en el ensayo de la calidad del agua del Pozo A y B respectivamente, con los parámetros de calidad y límites máximo permisibles.

Tabla N°10: LIMITES MAXIMO PERMISIBLES (LMP) REFERENCIALES DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL AGUA

PARÁMETRO	LMP	POZO A	CONDICIÓN	POZO B	CONDICIÓN
(1) Coliformes totales, UFC/ 100mL	0 (ausencia)	<b>&lt;2,0</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>	<b>&lt;1,8</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>
(1) Coliformes termotolerantes, UFC/ 100mL	0 (ausencia)	<b>&lt;1,8</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>	<b>&lt;1,8</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>
(1) Bacterias heterotróficas, UFC/mL	500	<b>31</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>	<b>2</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>
(1) pH	6,5 – 8,5	<b>8,07</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>	<b>7,64</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>
(1) Turbiedad, UNT	5	<b>&lt;1</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>	<b>&lt;1</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>
(3) Conductividad, 25°C uS/cm	1500	<b>1080</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>	<b>952</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>
(2) Color, UCV – Pt-Co	20	<b>&lt;1</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>	<b>&lt;1</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>
(2) Cloruros, mg/L	250	<b>55</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>	<b>109</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>
(2) Sulfatos, mg/L	250	<b>82</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>	<b>62</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>
(3) Dureza, mg/L	500	<b>408</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>	<b>372</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>
(1) Nitratos, mg NO3 /L	50	<b>3,17</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>	<b>0,214</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>

PARÁMETRO	LMP	POZO A	CONDICIÓN	POZO B	CONDICIÓN
(2) Hierro, mg/L	0,3	<b>0,019</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>	<b>0,077</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>
(2) Manganeso, mg/L	0,2	<b>0,0307</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>	<b>&lt;0,0078</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>
(1) Aluminio, mg/L	0,2	<b>0,01</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>	<b>&lt;0,0047</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>
(2) Cobre, mg/L	3	<b>&lt;0,0007</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>	<b>&lt;0,0019</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>
(2) Plomo, mg/L (*)	0,1	<b>&lt;0,0005</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>	<b>&lt;0,0080</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>
(1) Cadmio, mg/L (*)	0,003	<b>&lt;0,0004</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>	<b>&lt;0,0024</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>
(2) Arsénico, mg/L (*)	0,1	<b>&lt;0,001</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>	<b>&lt;0,0061</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>
(1) Mercurio, mg/L (*)	0,001	<b>&lt;0,001</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>	<b>&lt;0,0010</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>
(1) Cromo, mg/L (*)	0,05	<b>&lt;0,0004</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>	<b>&lt;0,0021</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>
(2) Flúor, mg/L	2	<b>0,82</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>	<b>&lt;0,1</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>
(2) Selenio, mg/L	0,05	<b>&lt;0,003</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>	<b>&lt;0,0085</b>	<b>SÍ CUMPLE</b>

Notas:

Fuente: COLECBI S.A.C.

(1) Valores establecidos por la Organización Mundial de la Salud

(2) Valores establecidos en la norma nacional "Reglamento de Requisitos Oficiales físicos, químicos y bacteriológicos que deben reunir las aguas de bebida para ser consideradas potables"

(3) Valores propuestos especialmente para aguas subterráneas

(\*) Compuestos tóxicos.

### **3.2.2. Reservorios**

#### **3.2.2.1. Reservoirio Apoyado R1**

##### **- UBICACIÓN**

DEPARTAMENTO : ANCASH

PROVINCIA : SANTA

DISTRITO : COISHCO

LUGAR : AA.HH. LA MOLINA, PARTE ALTA

Se encuentran a 1km de la Municipalidad Distrital de Coishco. En el AA.HH La Molina.

Su ubicación es sobre un cerro denominado Sector alto reservorio, el cual cuenta con camino de acceso. El reservorio tiene una capacidad de 1000 m<sup>3</sup> y es de forma circular, se encuentra ubicada en las coordenadas 9002189N – 762469E. Cuenta con un sistema de cloración improvisado, provisto de un balde plástico y un sistema de goteo a través de una manguera con una válvula PVC de ½”, este se encuentra ubicado sobre la cúpula a la intemperie.

Así mismo cuenta con una caseta de válvulas en regular estado, en su interior cuenta con la instalación de tubería HD D=6” para rebose y limpia y tubería HD D=6” para la aducción, también cuenta con válvulas compuerta de 6”. Este reservorio abastece las zonas de A.H. Miramar, Prolongación Morro de Arica, Prolongación Alfonso Ugarte, Lomas de San Pedro y Parte de Casco Urbano.

La estructura se encuentra en pésimo estado, esto se debe a que posee un antigüedad desde 1999.

##### **- SITUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA**

Tabla N°11: Características Técnicas de la Línea de Aducción del R1

<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN</b>		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
COTA DE TERRENO	69	msnm
COTA DE AGUA	75.50	msnm
SISTEMA	ADUCCIÓN	-
VOLUMEN	1000	m <sup>3</sup>
ALTURA DE RESERVORIO	10	m
DIÁMETRO INTERNO	12	m

Fuente: Municipalidad Distrital de Coishco – Area de Gerencia de Infraestructura y Desarrollo Urbano

Actualmente el reservorio R1 cuenta con un sistema de cloración por goteo. Ubicado en la parte superior del reservorio mencionado.

### **3.2.2.2. Reservorio Apoyado R2**

#### **- UBICACIÓN**

DEPARTAMENTO : ANCASH  
 PROVINCIA : SANTA  
 DISTRITO : COISHCO  
 LUGAR : AA.HH. LUIS ALBERTO  
 SANCHEZ

Su ubicación es sobre un cerro denominado Sector Los Olivos, el cual cuenta con camino de acceso. El reservorio tiene una capacidad de 400 m<sup>3</sup> y es de forma circular, se encuentra ubicada en las coordenadas 9001072N – 761814E. Cuenta con un sistema de cloración improvisado, provisto de un balde plástico y un sistema de goteo a través de una manguera con una válvula PVC de ½”, este se encuentra ubicado sobre la cúpula a la intemperie.

Así mismo cuenta con una caseta de válvulas en regular estado, en su interior cuenta con la instalación de tubería HD D=6” para rebose y limpia y tubería HD D=6” para la aducción, también cuenta con válvulas compuerta de 6”. Este reservorio abastece las zonas de A.H. Luis Alberto Sánchez, Virgen del Carmen, Barrios Altos, Víctor Raúl y Parte de Casco Urbano.

**- SITUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA**

Tabla N°12: Características Técnicas de la Línea de Aducción del R2

<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN</b>		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
COTA DE TERRENO	97	msnm
SISTEMA	ADUCCIÓN	-
ALTURA DE RESERVORIO	3	m
COTA DE AGUA	102	msnm
VOLUMEN	400	m3
DIÁMETRO INTERNO	10	m

Fuente: Municipalidad Distrital de Coishco – Area de Gerencia de Infraestructura y Desarrollo Urbano

Actualmente el reservorio R2 cuenta con un sistema de cloración por goteo. Ubicado en la parte superior del reservorio mencionado.

**3.2.2.3. Reservorio Apoyado R3**

**- UBICACIÓN**

DEPARTAMENTO : ANCASH  
 PROVINCIA : SANTA  
 DISTRITO : COISHCO  
 LUGAR : AA.HH. LOS ALAMOS

Su ubicación es sobre un cerro a espaldas del A.H. Santa Rosa, el cual cuenta con camino de acceso. El reservorio tiene una capacidad de 350 m<sup>3</sup> y es de forma circular, se encuentra ubicada en las coordenadas 9001356N – 762363E. Cuenta con un sistema de cloración improvisado, provisto de un balde plástico y un sistema de goteo a través de una manguera con una válvula PVC de ½”, este se encuentra ubicado sobre la cúpula a la intemperie.

Así mismo cuenta con una caseta de válvulas en regular estado, en su interior cuenta con la instalación de tubería HD D=6” para rebose y limpia y tubería HD D=6” para la aducción, también cuenta con válvulas compuerta de 6”. Este reservorio abastece las zonas de A.H. Buenos Aires, Los Álamos, Santa Rosa y parte de Casco Urbano.

**- SITUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA**

Tabla N°13: Características Técnicas de la Línea de Aducción del R3

<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN</b>		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
COTA DE TERRENO	78	msnm
SISTEMA	ADUCCIÓN	-
ALTURA DE RESERVORIO	5	m
COTA DE AGUA	82.5	msnm
VOLUMEN	350	m <sup>3</sup>
DIÁMETRO INTERNO	8	m

Fuente: Municipalidad Distrital de Coishco – Area de Gerencia de Infraestructura y Desarrollo Urbano

Actualmente el reservorio R3 cuenta con un sistema de cloración por goteo. Ubicado en la parte superior del reservorio mencionado.

#### **3.2.2.4. Reservorio Apoyado R4**

##### **- UBICACIÓN**

DEPARTAMENTO : ANCASH  
PROVINCIA : SANTA  
DISTRITO : COISHCO  
LUGAR : AA.HH. VICTOR RAUL HAYA DE  
LA TORRE PARTE ALTA

Su ubicación es sobre un cerro a espaldas del A.H. Víctor Raúl Haya de la Torre, el cual no cuenta con camino de acceso. El acceso es mediante una movilidad, ya que es muy peligroso la transitabilidad en el recorrido al reservorio de almacenamiento. El reservorio tiene una capacidad de 200 m<sup>3</sup> y es de forma circular, se encuentra ubicada en las coordenadas 9001550N – 7621839E. Cuenta con un sistema de cloración improvisado, provisto de un balde plástico y un sistema de goteo a través de una manguera con una válvula PVC de ½”, este se encuentra ubicado sobre la cúpula a la intemperie.

Así mismo cuenta con una caseta de válvulas en regular estado, en su interior cuenta con la instalación de tubería HD D=6” para rebose y limpia y tubería HD D=6” para la aducción a Casco Urbano, tubería HD D=2” aducción A.H. Víctor Raúl Haya de la Torre, A.H. Los Incas y A.H. Corazón de Jesús, también cuenta con válvulas compuerta de 2” y 6”.

##### **- SITUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA**

Tabla N°14: Características Técnicas de la Línea de Aducción del R4

<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN</b>		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
COTA DE TERRENO	83	msnm
COTA DE AGUA	86	msnm
SISTEMA	ADUCCIÓN	-
ALTURA DE RESERVORIO	5	m
VOLUMEN	200	m3
DIÁMETRO INTERNO	8	m

Fuente: Municipalidad Distrital de Coishco – Area de Gerencia de Infraestructura y Desarrollo Urbano

Actualmente el reservorio R4 cuenta con un sistema de cloración por goteo, ubicado en la parte superior del reservorio mencionado.

### **3.2.2.5. Reservorio Apoyado R5**

#### **- UBICACIÓN**

DEPARTAMENTO : ANCASH  
 PROVINCIA : SANTA  
 DISTRITO : COISHCO  
 LUGAR : AA.HH. PROLONGACIÓN  
 MORRO DE ARICA

Su ubicación es sobre un cerro cerca al AA.HH Prolongación Morro de Arica, el cual cuenta con camino de acceso. El reservorio tiene una forma circular, se encuentra ubicada en las coordenadas 9002481N – 762208E.

Actualmente se encuentra inhabilita por mantenimiento.

- **SITUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA**

Tabla N°15: Características Técnicas de la Línea de Aducción del R5

<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN</b>		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
COTA DE TERRENO	83	Msnm
COTA DE AGUA	86	Msnm
SISTEMA	ADUCCION	-
ALTURA DE RESERVORIO	5	m
VOLUMEN	200	m <sup>3</sup>
DIÁMETRO INTERNO	8	m
TIPO DE RESERVORIO	RESERVORIO APOYADO	-

Fuente: Municipalidad Distrital de Coishco – Area de Gerencia de Infraestructura y Desarrollo Urbano

## **CÁLCULO DE CAUDALES**

### **DATOS BÁSICOS**

<b>Población:</b>	(2,016)	$Pob = 17744 \text{ hab.}$
<b>Nro. Viviendas:</b>		$Viv. = 4,513 \text{ viv.}$
<b>Densidad Pob.:</b>		$D_p = 6.00 \text{ hab./viv}$
<b>Año Actual del Estudio:</b>		2,016
<b>Dotación:</b>		$Dot. = 220 \text{ Lt./hab./día}$
<b>Coef. de Caudal Máximo Diario</b>		$K_1 = 1.3$
<b>Coef. de Caudal Máximo Horario</b>		$K_2 = 2$

Tabla N°16: Datos Básicos del Distrito de Coishco

Descripción	ÁREA (M2)
Áreas de Salud:	5,272.16
Área de Comercio:	1,652.39
Áreas Verdes:	12,027.84
Otros:	5,845.70
<i>C.Educativo (Alum)</i>	3,624.00

Fuente: Municipalidad Distrital de Coishco – Área de Gerencia de Infraestructura y Desarrollo Urbano

**Población Analizada:**  $Pa = 17,744 \text{ hab.}$

**CAUDALES**

$$Q_{pd} = Pd \cdot Dot / 86400$$

**(A) Caudal Promedio Domestico :  $Q_{pd} = 45.181 \text{ Lps}$**

**SOLO SE CONSIDERA LA DOTACIÓN PARA ÁREAS DEFINIDAS Y DE ACUERDO AL RNE: IS-010**

<b>(B) .- Cálculo del Consumo Público Medio Diario Anual (Qp) (área de equipamiento Urbano)</b>				
CONCEPTO	UND	CANTIDAD	DOTACIÓN RNE Lt/día	TOTAL Lt/d
Otros usos	M <sup>2</sup>	5,845.70	6.00	35,074.20
Áreas Verdes (Parques y Jardines)	M <sup>2</sup>	12,027.84	2.00	24,055.68
Área Educativa	Alum.	3,624.00	50.00	181,200.00
Área De Salud	M <sup>2</sup>	5,272.16	30.00	158,164.80
			<b>TOTAL</b>	<b>398,494.68</b>

**(B) Caudal Promedio Público :  $Q_p = 4.612 \text{ Lps}$**

**(C) .- Cálculo del Consumo Comercial Medio Diario Anual (Qc)  
(Area de Uso Comercial)**

CONCEPTO	UND	CANTIDAD	DOTACION RNE Lt/dia	TOTAL Lt/d
Area de Uso Comercial	M <sup>2</sup>	1,652.39	6.00	9,914.34

**(C) Caudal Promedio Comercial :  $Q_c = 4.612$  Lps**

**CÁLCULO TOTAL Lps  
(Qpt)**

$$Q_{pt} = Q_{pd} + Q_p + Q_c = 49.908 \text{ Lps}$$

**CÁLCULO MÁXIMO DIARIO Lps  
(Qmd)**

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

**$K_1 =$  Coeficiente de Caudal Máximo Diario = 1.3**

$$Q_{md} = 64.881 \text{ Lps}$$

**CÁLCULO MÁXIMO HORARIO Lps  
(Qmh)**

$$Q_{mh} = 99.817 \text{ Lps}$$

$$Q_{mh} = Q_{pt} * K_2$$

**$K_2 =$  Coeficiente de Caudal Máximo Horario = 1.8 – 2.5**

## **RESERVORIO – VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO**

### **DATOS**

Población de Diseño:	$P_d =$	17,744	hab.
Dotación:	$Dot. =$	220	Lt./hab./día
Caudal Promedio:	$Q_p =$	49.908	Lps
Caudal Máx. Diario:	$Q_{md} =$	64.881	Lps
Caudal Máx. Horario:	$Q_{mh} =$	99.817	Lps

<b>VOLUMEN DE RESERVA</b>		
Tiempo de Servicio Extra	2	hrs
Volumen de Reserva	359.3405017	m <sup>3</sup>
Volumen de Reserva 7%	392.39983	m <sup>3</sup>

<b>VOLUMEN CONTRA INCENDIO _ SEDAPAL_ 10% Qp</b>	
10 %	
$V_{reserv} = 10/100 * Q_p * 86.4 * (HS/HB)$	
287.47	M3

<b>VOLUMEN CONTRA INCENDIO SEGÚN RNE OS-030</b>
50 m <sup>3</sup> mayor a 10 000 habitantes

### **DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO**

Porcentaje de Regulación:	$\%Reg =$	25.00	%
Volumen de Regulación:	$V_{reg} =$	1401.43	m <sup>3</sup>
Volumen Contra Incendio:	$V_{ci} =$	50.00	m <sup>3</sup>
Volumen de Reserva: (**)	$V_{res} =$	392.40	m <sup>3</sup>
	<b>Total =</b>	<b>1843.828</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

**Volumen de Almacenamiento:**

$V_{alm} =$	<b>1844</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
-------------	-------------	----------------------

<b>Volumen de Almacenamiento Asumido - RESERVORIOS EXISTENTES</b>	<b><math>V_{alm} =</math></b>	<b>1845</b>	<b><math>m^3</math></b>
---	-------------------------------	-------------	-------------------------

<b>Volumen Existente=</b>	<b><math>V_{exist} =</math></b>	<b>1950</b>	<b><math>m^3</math></b>
---------------------------	---------------------------------	-------------	-------------------------

### 3.2.3. Red de Distribución

El agua es captada por medio de pozos tubulares que extraen el agua subterránea para ser potabilizada por inyección de cloro gas, es enviado a los reservorios apoyados ubicados en los cerros al Noreste de la ciudad y luego se distribuye a la ciudad por horas diferentes en cada sector, la infraestructura si puede abastecer de agua potable todo el día.

La gran mayoría de las viviendas del Distritos de Coishco cuenta con el servicio de agua de red pública dentro de sus viviendas. Un determinado sector se abastece de pilón de uso público. El servicio es administrado directamente por la municipalidad.

El proceso de distribución del agua en el Distrito de Coishco cuenta con un tipo de distribución abierta, para las zonas que se encuentran ubicadas en las zonas de mayor transmisibilidad. Asimismo en las zonas periféricas el tipo de distribución cuenta con el mismo sistema de distribución, teniendo en cuenta que los lotes se encuentran dispersos sin ninguna continuidad.

A continuación se presentará en la Tabla N°16 el diámetro de las tuberías de la red de distribución que poseen los reservorios de almacenamiento del Sistema de agua potable del Distrito de Coishco.

Tabla N°17: Diámetro de las Tuberías de la Red de Distribución para cada Reservorio

<b>DIAMETRO DE LAS TUBERÍAS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN</b>		
<b>TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
RESERVORIO 1	160	MM
RESERVORIO 2	250	MM
RESERVORIO 3	200	MM
RESERVORIO 4	250	MM

Fuente: Elaboración propia

Las tuberías de la red de distribución de agua potable son de PVC y se encuentran en un estado crítico, como a simple vista puede observarse. Por lo que se llega a la conclusión que las tuberías existentes ya han cumplido con su periodo de vida, siendo necesario el cambio de tuberías de la red de distribución.

### 3.2.3.1. Sectores del Distrito de Coishco

- **Sector N° 01:**  
Representa a Coishco Viejo.
- **Sector N° 02:**  
Se encuentran una pequeña parte de equipamiento industrial y el Centro Medico de EsSalud de Coishco.
- **Sector N° 03:**  
Abarca El Estadio Municipal y El Cementerio Municipal de Coishco.
- **Sector N° 04:**  
Se encuentra ubicada la Plaza de Armas de Coishco y la Plaza Grau.
- **Sector N° 05:**  
Encontramos el núcleo de educación del Centro poblado de Coishco.

### **3.2.4. Conexiones Domiciliarias**

El Distrito de Coishco cuenta de conexiones domiciliarias (3361 unidades). Actualmente las viviendas que forman parte del Distrito de Coishco no cuentan con un medidor para el control del agua que consumen en su vida cotidiana. Es por ello que el servicio de provisión de agua potable está a cargo de la Municipalidad Distrital de Coishco, teniendo un costo de S/10.00 nuevos soles el servicio mensual de agua potable.

La hora de llegada del servicio de agua potable es variado respecto a las zonas que se encuentran ubicadas en el Distrito de Coishco, siendo más frecuente el horario de 6am a 7am, es decir una hora al día, cada tres días a la semana. Siendo necesario para la población contar elementos adecuados como cisternas, tanques elevados; los cuales serán de mucha utilidad para la recolección de agua. Sin embargo el control de llenado no es el adecuado puesto que en el momento de llegada del servicio de agua potable, los habitantes abren las llaves de sus lavaderos, en el transcurso de todo el servicio de provisión.

El almacenamiento de agua potable que los pobladores realizan no es el adecuado, puesto que de tal manera que hacen el llenado de agua a sus recipientes ya sean tanques, bidones, éstos no tienen el correcto cuidado de almacenamiento, siendo expuesto a la contaminación del aire y del ambiente, degradando considerablemente la calidad del agua, con la cual llega a las viviendas de los pobladores del Distrito de Coishco.

### **3.2.5. Consolidado de la Observación**

El Sistema de Agua Potable del Distrito de Coishco, cuenta con las siguientes dimensiones: dos pozos tubulares, cinco reservorios, red de distribución y conexiones domiciliarias. Como primer punto se observó los pozos tubulares, en ello se pudo contemplar el correcto funcionamiento de dichas estructuras, asimismo se pudo constatar que, el estado en que se encuentran son los aceptables para su correcto funcionamiento y abastecimiento para la respectiva zona de estudio. Como segundo punto

encontramos a los cinco reservorios de almacenamientos que se encuentran ubicando en elevaciones superiores al Centro Poblado. Mediante la observación y a través del cálculo de caudales de diseño se pudo llegar a la conclusión que, los volúmenes de almacenamiento que poseen dichas estructuras son aptos para satisfacer la demanda de los pobladores, sin embargo la problemática se basa en que durante el tiempo de servicio del agua potable los reservorios, actualmente cuatro reservorios activos, disminuyan su caudal considerablemente, debido a una mala manipulación de válvulas, y también porque los usuarios del Distrito de Coishco abren sus llaves de conexiones domiciliarias sin el debido control para el almacenamiento y uso de este servicio, ocasionando que la Municipalidad proporcione un servicio restringido de dicho recurso hídrico. Lo cual en el presente caso de la existencia de un micromedidor, haría que los usuarios tomen conciencia de la situación actual para el correcto uso del agua. En lo que respecta a la red de distribución se pudo observar en campo el mal estado en que se encuentran, y a su vez están expuestas a la interperie, teniendo en consideración que la zona de estudio cuenta con viviendas cercanas a los reservorios de almacenamiento, por lo que la red debería de estar cubierta para la protección correspondiente, cabe resaltar la posibilidad del cambio de dichas redes de distribución por el cumplimiento de tiempo de vida. Como último punto a analizar fueron las conexiones domiciliarias, mediante la observación, se pudo contemplar que las viviendas de la zona de estudio en su totalidad no cuentan con un instrumento para el control de uso del agua potable, denominado Micromedidor. Además se pudo percatar que las viviendas no cuentan con los depósitos pertinentes para la acumulación del agua al momento que el servicio de agua potable llega a sus viviendas.

#### **IV. DISCUSIÓN**

A continuación se presentará la discusión una vez se haya obtenido los resultados de la investigación, éstos fueron contrastados y comparados con los trabajos previos realizados anteriormente en relación al tema del proyecto de investigación, y a su vez el marco teórico también.

Muy aparte, la discusión que se dará a conocer se efectúa con la intención de evaluar y diagnosticar el Sistema de agua potable del Distrito de Coishco. Por lo consiguiente se procederá a realizar una propuesta de mejora para el sistema de agua potable en la zona de estudio.

Según el gráfico N°05 y N°07 que corresponde al diagnóstico del sistema de agua potable del Distrito de Coishco, se ha podido verificar que es un sistema deficiente, esto se debe a que al servicio restringido de agua potable que poseen los usuarios del centro poblado de Coishco. Esto afecta la calidad de vida de los pobladores, y las actividades productivas las cuales se llevan a cabo en Coishco. Lo cual se pudo revalidar por Concha y Guillén (2014), en donde nos manifiesta que el propósito de la existencia de un sistema de agua potable consiste en satisfacer los requerimientos, brindando el agua de forma constante y de buena calidad, considerando los aspectos químicos, físicos y bacteriológicos.

En cuanto a los componentes que conforman el sistema de agua potable de la zona de estudio, los cuales son: dos pozos tubulares, cinco reservorios de almacenamiento, red de distribución de agua potable y conexiones domiciliarias, se empleó una Guía de Observación para recolectar información y así poder desarrollar la evaluación al sistema de agua potable del Distrito de Coishco. Con respecto a la captación que presenta el Sistema de agua potable del Distrito de Coishco, es de aguas subterráneas, lo cual se determinó la calidad del agua mediante los ensayos realizados a los pozos tubulares A y B, determinando la calidad que posee el agua de las fuentes, por la cual se encuentran en condiciones aceptables para el abastecimiento a la zona de estudio. Dicha información adquirida se corrobora con lo manifestado por parte de Jimbo (2011), lo cual indica que el agua extraída de fuentes de aguas subterráneas, generalmente es de calidad aceptable, siendo propicio para su uso. Teniendo en cuenta lo manifestado en la Norma OS.010 del ítem Aguas

Subterráneas, indica que la utilización de éstas aguas se decretará a través de un estudio, de la cual se procederá a evaluar la calidad y oportunidad para el fin requerido. Así mismo se procedió a evaluar los reservorios, los cuales están ubicados en elevaciones elevadas a la zona de habitamiento con la finalidad de garantizar una entrega del agua mucho más fácil a cada una de las viviendas que posee la población. Sin embargo dichas estructuras poseen el volumen correcto para la población actual, pero al tener en cuenta que no existe un instrumento de control del agua, esto conlleva a que los usuarios abran sus llaves de aporvechamiento del servicio, en el periodo total que la entidad proporciona este servicio, determinando así que la demanda de los cuatro reservorios activos se vean afectados, esto conlleva a que la Municipalidad Distrital de Coishco no logre proporcionar el servicio de provisión de agua potable en el transcurso de las 24 horas del día. Siendo claro lo expresado, se logra determinar que el sistema de agua potable del Distrito de Coishco es deficiente, debido a una mala manipulación de válvulas de apertura y cierre en los reservorios. Esto se corrobora con lo manifestado por Lossio (2012) en el marco teórico de la tesis, nos dice que el reservorio e almacenamiento debe admitir que la demanda elevada que se origina en el sumo sea compensada a cabalidad, y al igual que cualquier transición en el gasto registrado durante las 24 horas del día.

Por otro lado, la red de distribución de agua potable no cumple con los requerimientos necesarios para satisfacer a los usuarios del Distrito de Coishco, además de ello la red de distribución se encuentra en un estado crítico, lo cual indican en el Norma OS.100 en el ítem de Agua Potable nos dice que los accesorios y tuberías de agua potable, corresponderá realizar inspecciones frecuentes y periódicas con la finalidad de encontrar probables fisuras y/o desperfectos en las uniones las cuales causen fugas, con el propósito de reportarse para el realizar el mantenimiento correctivo. Lo cual no se da en el sistema de agua potable del Distrito de Coishco, sin embargo la red está expuesta a la interperie y por lo tanto se encuentra en condiciones degradables como se puede observar en la figura N°15 y N°16.

Como último componente, se procedió a evaluar las conexiones domiciliarias de agua que poseen las viviendas del Distrito de Coishco, obteniendo como

dato lo expresado en el gráfico N°13, lo cual nos indica que las viviendas que abarca la zona de estudio no cuentan con un instrumento de medición del agua denominado micromedidor, lo cual sirve para el adecuado control y almacenamiento del escaso recurso hídrico, denominado agua potable. Muy aparte el servicio que reciben los pobladores no es el suficiente para llevar a cabo sus actividades diarias, esto conlleva a que los usuarios que no poseen cisterna, almacenen y utilicen el agua de manera irresponsable, provocando a largo plazo la presencia de enfermedades gastrointestinales o parasitarias. Dicha información se ratifica según lo manifestado por Lossio (2012) en donde nos revela que el micromedidor vale de mucha ayuda para obtener una vigilancia de la querencia del agua.

## V. CONCLUSIONES

- Del diagnóstico al sistema de agua potable del Distrito de Coishco, se logró determinar un sistema deficiente. esto se ve reflejado en el servicio de agua brindado directamente por la Municipalidad Distrital de Coishco hacia sus habitantes. Es por ello que los usuarios utilizan el agua de forma inconsiente. Esto se debe a que los reservorios de almacenamiento aumentan y disminuyen su volúmen rápidamente de manera que se incrementa el consumo del caudal máximo diario del cálculo de dichas estructuras.
- Se evaluó el funcionamiento y estado de los materiales de los pozos tubulares que conforman el Sistema de agua potable del Distrito de Coishco, determinando un estado aceptable teniendo en cuenta una antigüedad de 13 años; y a su vez un horario de funcionamiento de 24 hrs al día para el Pozo A, y 16-18 hrs al día para el Pozo B. Del mismo modo se realizó los ensayos de prueba de calidad del agua del pozo tubular A y B respectivamente, logrando determinar la acreditación de la disponibilidad hídrica existente en ambas estructuras, para compensar la demanda del agua para su uso poblacional del Distrito de Coishco.
- Se realizó el análisis hidráulico con la poblacion actual de 17 744 habitantes en el Distrito de Coishco, determinando que la población necesita un volúmen de 1850 m<sup>3</sup> de los resevorios existentes. Por lo cual se logró determinar que el un volumen actual de los resevorios operativos del sistema es 1950 m<sup>3</sup>, por lo tanto cumplen con la demanda para satisfacer el consumo de la población.
- De la evaluación al sistema de agua potable, se logró determinar el estado crítico en que se encuentran las redes de distribución de agua, esto se debe a que dichas tuberías se encuentran expuestas a los agentes atomosféricos.
- Las conexiones domiciliarias de agua de los usuarios del Distrito de Coishco no presentan un instrumento de control, denominado micromedidor. Es por ello que el usuario no valora el agua, desperdiciándola en forma indiscriminada. Así mismo se verificó la presencia y uso de recipientes no aptos para el almacenamiento y control del consumo del agua, por lo general en las viviendas que no cuentan con cisterna.
-

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Al jefe encargado de la sección de medio ambiente de la Municipalidad Distrital de Coishco, se recomienda promover una comunicación con sus pobladores mediante la ejecución de charlas informativas, con el propósito de insentivarlos acerca de un consumo del agua discriminado y a su vez concientizarlos para el manejo adecuado del almacenamiento y uso del agua potable.
- Al jefe del área de servicios básicos de la Municipalidad Distrital de Coishco, realizar un estudio de consumo de agua y sectoriar la red de distribución con la finalidad de promover el uso de micromedidores en forma progresiva.
- Al jefe del área de servicios básicos de la Municipalidad Distrital de Coishco, contar con un stock de accesorios a utilizarse en caso se presente fallas en la red de distribución con el propósito de evitar pérdidas de agua.
- Al alcalde de la Municipalidad Distrital de Coishco, respecto al mejoramiento de las condiciones de la línea de conducción, instalar un recubrimiento a dichas estructuras con la finalidad de evitar que se dañe la tubería, debido a la exposición a los agentes atmosféricos.
- Al alcalde de la Municipalidad Distrital de Coishco, realizar periódicamente el mantenimiento de todos los elementos del sistema de agua potable con el propósito de avalar la calidad del servicio.
- Al alcalde de la Municipalidad Distrital de Coishco, colocar señalización y código de colores en seguridad a lo largo de la trayectoria de línea de conducción, con la finalidad de evitar daños que induzcan al corte del servicio de agua potable.
- Al alcalde de la Municipalidad Distrital de Coishco, dotar a la población en forma restringida el gasto máximo diario (qmd) a partir del reservorio, realizando los cierres de válvulas en las “horas muertas” y abriéndolas en las “horas punta”.

## **VII. PROPUESTA**

Los resultados referente a la propuesta de mejora para el funcionamiento mucho más pertinente del Sistema de agua potable del Distrito de Coishco se dará a conocer en el siguiente ítem.

Después de haber efectuado la evaluación del sistema de agua potable, se ha logrado determinar el mal estado de la estructura del reservorio apoyado R1. Es por ello que se realizó una propuesta, la cual consiste en la Reparación estructural de dicha estructura.

### **1. UBICACIÓN**

**DISTRITO** : COISHCO  
**PROVINCIA** : SANTA  
**DEPARTAMENTO** : ANCASH

### **2. GENERALIDAD**

El reservorio R1 de Coishco, es el principal de los 05 reservorios que constituyen el Sistema de abastecimiento de Agua Potable de la localidad de Coishco. Este reservorio se ubica en la loma del cerro del sector local denominado AA.HH. La Molina, presentando servicio desde el año 1999 a la zona Nor-Este del centro urbano del Distrito.

El reservorio es del tipo apoyado, con una capacidad de 1000 m<sup>3</sup>, con 11.10 m de diámetro interior y altura externa de 9.40 m (altura interior de 9.70 m) y recibe las aguas procedentes del pozo tubular A.

Desde hace 2 años se ha detectado en parte baja exterior de sus muros así como en la superficie externa de su techo, el desprendimiento del recubrimiento de la armadura; razón por la cual la Municipalidad se ha dispuesto por precaución, llenar diariamente el reservorio a la mitad de sus capacidad. Es por ello que en la presente propuesta se procedió a realizar una evaluación de su actual situación, a partir de la cual se verificó que la afectación abarca más área que la de los puntos desprendidos observados

inicialmente (Ver Panel Fotográfico), paños cuyas áreas se ubican y resumen en el Metrado (Metrado N°1).

La evaluación inicial practicada demuestra que los desprendimientos en las superficies exteriores de los muros y techo del reservorio, se deben a la oxidación de la capa externa de la armadura de refuerzo existente (1 Ø ½" @ 10 cm en los muros y a 10 cm en dirección perpendicular entre sí, en el techo); debido al poco recubrimiento de las mismas, detectado entre 1.8 a 2.0 cm espesor menor que lo dispuesto reglamentariamente para tales tipos de estructuras. Tampoco se descarta que durante la construcción del reservorio, se haya colocado acero con oxidación ya iniciada.

Se ha observado también que los daños se presentan en la parte baja de los muros, donde la presión hidráulica es mayor; situación que concuerda con el efecto producido a través de varias fisuras encontradas al interior del reservorio; se nota además que el sello impermeabilizante utilizado durante su construcción, se aplicó sobre una superficie no preparada adecuadamente.

La posición de estas fisuras se indica en el cuadro Metrado (Metrado N°2).

### **3. REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL PROYECTADO**

Teniendo en cuenta la evaluación y el diagnóstico del estado físico actual del reservorio, se está proyectando el refuerzo con la ejecución de las siguientes partidas constructivas exteriores:

- ❖ Picado del concreto en la superficie exterior de muros y techo del reservorio.
- ❖ Remoción física del material oxidado en la armadura existente.
- ❖ Remoción química del material oxidado en la armadura existente; utilizando líquido removedor de óxido.
- ❖ Colocación y solado de una capa adicional de armadura, en las zonas dañadas.
- ❖ Protección antioxidante de la armadura estructural dañada y aquella nueva añadida; utilizando un gel transformador de óxido.
- ❖ Reposición y recubrimiento de la armadura dañada, mediante concreto armado, previa aplicación de un aditivo expóxico de unión de concreto

antiguo y nuevo, obteniendo una capa de recubrimiento de 3 cm de espesor.

- ❖ Recubrimiento adicional en la parte baja externa del reservorio, mediante un tarrajeo con mortero de aproximadamente 2 cm de espesor, para obtener un recubrimiento mínimo total de la armadura dañada de 5 cm.
- ❖ Pintura látex lavable en la cara externa del Reservorio.

**INTERNAMENTE SE ESTÁ POYECTANDO LAS SIGUIENTES PARTIDAS:**

- ❖ Picado mínimo de las fisuras existentes en los muros.
- ❖ Arenado de la superficie interior de muros y piso.
- ❖ Sellado interior de muros y piso, con impermeabilizante.

La programación de éstas partidas interiores se determinará en coordinación con la autoridad local, con la finalidad de disminuir la suspensión temporal del abastecimiento a la población; según el propio tiempo de ejecución de cada una de las partidas, algunas de las cuales tienen aditivos que imponen tiempos muertos de ejecución.

# METRADOS

### METRADO RESUMEN

<b>PROYECTO</b>	REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVORIO N°1 - DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH									
<b>FECHA</b>	NOVIEMBRE, 2017									
ITEM	PARTIDAS	UND	π	l (D)	a (h)	e	k	Lo (Ao)	PARCIAL	TOTAL
<b>PARTIDAS EXTERIORES</b>										
01.01.01.01	ALMACEN	Glb							15.00	
01.01.01.02	CARTEL DE OBRA	und							1.00	
01.01.02.01	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL	Glb							1.00	
01.02.01.01	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	und							10.00	
02.01.01	PICADO EXTERIOR EN TECHO Y MUROS - TECHO	m2	3.14	11.90			0.333	37.02	94.36	
	- MUROS	m2					<b>METRADO N°01</b>	57.34		
02.01.03	ELIMINACIÓN FÍSICA DE ÓXIDO DE ARMADURAS - TECHO	m2						37.02	94.36	
	- MUROS	m2						57.34		
02.01.04	ELIMINACIÓN QUÍMICA DE ÓXIDO DE ARMADURAS - TECHO	m2						37.02	94.36	
	- MUROS	m2						57.34		
02.01.05	PROTECCIÓN QUÍMICA DE ARMADURAS - TECHO	m2						37.02	94.36	
	- MUROS	m2						57.34		
02.01.08	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3				0.04	1.25	94.36	4.72	
03.01	TRAZO Y NIVELES EN EXTERIORES DE MUROS	m	3.14	11.60						
04.01.01	REPOSICIÓN DE CONCRETO F'c=210 kg/cm2 - TECHO	m3				0.04		37.02	1.48	3.77
	- MUROS	m3				0.04		57.34	2.29	
04.01.02	REFUERZO ADICIONAL DE ARMADURA DE ACERO	kg					2.00	94.36	188.72	
05.01	RECUBRIMIENTO DE MUROS EXTERIORES	m2	3.14	11.70	2.50				91.85	
06.01	PINTURA DE MUROS	m2	3.14	11.70	9.40				345.34	
<b>PARTIDAS EXTERIORES</b>										
01.01.03.01	TRASLADO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	Glb							1.00	
02.01.02	PICADO EN FISURAS INTERIORES	m							<b>METRADO N°02</b>	48.00
02.01.03	SELLADO IMPERMEABILIZANTE DE MUROS INTERIORES	m2	3.14	11.10	9.70				338.08	
02.01.07	SELLADO IMPERMEABILIZANTE DE PISO INTERIOR	m2	3.14	11.10					96.72	
05.02	ARENADO DE MUROS INTERIORES	m2	3.14	11.10	9.70				338.08	
05.03	ARENADO DE PISO INTERIOR	m2	3.14	11.10					96.72	

<b>METRADO N°01</b>					
<b>METRADO DE PAÑOS DAÑADOS</b>					
PROYECTO	REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVORIO N°1 - DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH				
ACTIVIDAD	EVALUACIÓN DE DAÑOS				
FECHA	Noviembre, 2017				
<b>MURO</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>DISTANCIA</b>	<b>LARGO</b>	<b>ALTO</b>	<b>ÁREA</b>
	1	0.73	1.05	1.05	1.10
	2	1.65	1.60	1.30	2.08
	3	5.15	1.80	1.75	3.15
	4	6.40	1.55	1.55	2.40
	5	12.20	1.30	1.25	1.63
	6	13.80	2.30	1.80	4.14
	7	17.90	4.50	2.00	9.00
	8	23.70	6.20	2.00	12.40
	9	27.80	3.50	1.60	5.60
	10	30.20	2.80	1.75	4.90
	11	33.70	4.15	1.90	7.89
	12	38.10	1.65	1.85	3.05
PARCIAL MURO =					<b>57.34</b> m2
<b>TECHO</b>	<b><math>\pi</math></b>	<b>Diámetro</b>	<b>k</b>		
	3.1416	11.90	0.333		
PARCIAL TECHO =					<b>37.02</b> m2
<b>TOTAL DAÑADO =</b>					<b>94.36</b> m2

**METRADO N°02**

<b>METRADO DE FISURAS INTERIORES</b>			
PROYECTO	REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVORIO N°1 - DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH		
ACTIVIDAD	EVALUACIÓN DE DAÑOS		
FECHA	Noviembre, 2017		
	<b>UBICACIÓN</b>	<b>DISTANCIA</b>	<b>LARGO</b>
	1	-0.70	2.00
	2	1.70	2.00
	3	9.25	2.00
	4	10.00	2.00
	5	10.80	2.00
	6	11.45	2.00
	7	12.10	2.00
	8	13.40	2.00
	9	13.90	2.00
	10	14.40	2.00
	11	14.80	2.00
	12	17.40	2.00
	13	18.50	2.00
	14	19.70	2.00
	15	20.25	2.00
	16	21.00	2.00
	17	21.9	2.00
	18	22.50	2.00
	19	23.40	2.00
	20	24.10	2.00
	21	24.70	2.00
	22	26.90	2.00
	23	27.50	2.00
	24	28.70	2.00
	<b>TOTAL DAÑADO =</b>		<b>48.00</b> m

# **PRESUPUESTO**

## Presupuesto

Presupuesto 1503001 REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVORIO R1 - DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA SANTA - ANCASH  
 Subpresupuesto 001 REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVORIO R1 - DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA SANTA - ANCASH  
 Cliente UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO Costo al 12/11/2017  
 Lugar ANCASH - SANTA - COISHCO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD.</b>				<b>4,493.08</b>
01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>3,884.58</b>
01.01.01	<b>CONSTRUCCIONES PROVISIONALES</b>				<b>3,584.58</b>
01.01.01.01	ALMACEN	gib	15.00	157.53	2,362.95
01.01.01.02	CARTEL DE OBRA	und	1.00	1,221.63	1,221.63
01.01.02	<b>INSTALACIONES PROVISIONALES</b>				<b>100.00</b>
01.01.02.01	INSTALACIÓN ELECTRICA PROVISIONAL	gib	1.00	100.00	100.00
01.01.03	<b>MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				<b>200.00</b>
01.01.03.01	TRASLADO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	gib	1.00	200.00	200.00
01.02	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>608.50</b>
01.02.01	<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN</b>				<b>608.50</b>
01.02.01.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	und	10.00	60.85	608.50
02	<b>REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVORIO R1</b>				<b>43,751.12</b>
02.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>43,751.12</b>
02.01.01	PICADO EXTERIOR EN TECHO Y MURO DE CONCRETO	m2	94.36	11.22	1,056.72
02.01.02	PICADO EN FIGURAS INTERIORES	m	48.00	14.03	673.44
02.01.03	ELIMINACIÓN FÍSICA DE ÓXIDO DE ARMADURAS	m2	94.36	21.16	1,996.66
02.01.04	ELIMINACIÓN QUÍMICA DE ÓXIDO DE ARMADURA	m2	94.36	10.16	960.58
02.01.05	PROTECCIÓN QUÍMICA DE ARMADURAS	m2	94.36	47.26	4,459.45
02.01.06	SELLADO IMPERMEABILIZANTE DE MUROS INTERIORES	m2	338.08	79.89	27,009.21
02.01.07	SELLADO IMPERMEABILIZANTE DE PISO INTERIOR	m2	96.72	75.52	7,304.29
02.01.08	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	4.72	61.16	288.77
03	<b>TRAZO NIVEL Y REPLANTEO</b>				<b>118.37</b>
03.01	TRAZO Y NIVELES EN EXTERIORES DE MUROS	m	36.42	3.25	118.37
04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>3,772.77</b>
04.01	<b>MUROS REFORZADOS</b>				<b>3,772.77</b>
04.01.01	REPOSICIÓN DE CONCRETO FC=210KG/CM2	m3	3.77	327.45	1,234.49
04.01.02	REFUERZO ADICIONAL DE ARMADURA DE ACERO	kg	188.72	13.45	2,538.28
05	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>				<b>23,748.54</b>
05.01	RECUBRIMIENTO DE MUROS EXTERIORES	m2	91.85	35.71	3,279.96
05.02	ARENADO DE MUROS INTERIORES	m2	338.08	51.16	17,302.93
05.03	ARENADO DE PISOS INTERIORES	m2	96.72	32.73	3,165.65
06	<b>PINTURA</b>				<b>3,187.49</b>
06.01	PINTURA DE MUROS	m2	345.34	9.23	3,187.49
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>79,071.37</b>
	<b>GASTOS GENERALES (10%)</b>				<b>7,907.14</b>
	<b>UTILIDAD (8%)</b>				<b>6,325.71</b>
	-----				
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>93,304.22</b>
	<b>IMPUESTO (18%)</b>				<b>16,794.76</b>
	-----				
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>110,098.98</b>

SON : CIENTO DIEZ MIL NOVENTIOCHO Y 98/100 NUEVOS SOLES

# **ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1503001 REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVORIO R1 - DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA SANTA - ANCASH			Fecha presupuesto	12/11/2017	
Subpresupuesto	001 REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVORIO R1 - DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA SANTA - ANCASH					
Partida	01.01.01.01	ALMACEN				
Rendimiento	gib/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : gib	157.53	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	21.01	28.01
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	17.03	22.71
0101010005	PEON	hh	2.0000	2.6667	15.33	40.66
						<b>91.60</b>
	<b>Materiales</b>					
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.1000	4.02	0.40
0204120002	CLAVOS CON CABEZA P/CONSTRUCCIÓN PROMEDIO	kg		0.1500	3.67	0.55
0204120005	CLAVO CALAMINERO 2 1/2"	und		1.4000	0.42	0.59
0204280002	CALAMINA GALVANIZADA DE 0.30MMX 0.83MX3.6M	pln		0.4500	36.00	16.20
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		3.2922	4.50	14.81
0231050001	TRIFLAY LUPUNA 4MM C/C 1.22mX2.44m	pln		0.9600	24.52	23.69
02370600060001	BISAGRAS DE 3"	und		0.1500	15.50	2.33
0237170003	CERRADURA BLINDADA B-245 DORADO 2 GOLPES	und		0.0500	65.52	3.28
						<b>61.85</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	91.60	2.75
0301010044	ESCALERA DE TIJERA	he	0.2500	0.3333	4.00	1.33
						<b>4.08</b>
Partida	01.01.01.02	CARTEL DE OBRA				
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	1,221.63	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	21.01	168.08
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	17.03	136.24
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	15.33	245.28
						<b>549.60</b>
	<b>Materiales</b>					
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		2.0000	4.02	8.04
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg		1.5000	3.67	5.51
0207030001	HORMIGON	m3		0.8000	35.00	28.00
02130100010003	CEMENTO PORTLAND (42.5 KG)	bol		1.5000	15.33	23.00
0218020001	PERNO HEXAGONAL	und		9.0000	4.00	36.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		83.3300	4.50	374.99
0242030002	GIGANTOGRAFIA	und		1.0000	180.00	180.00
						<b>655.54</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	549.60	16.49
						<b>16.49</b>
Partida	01.01.02.01	INSTALACIÓN ELECTRICA PROVISIONAL				
Rendimiento	gib/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : gib	100.00	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Subcontratos</b>					
0419010002	INSTALACIÓN ELECTRICA PROVISIONAL	gib		1.0000	100.00	100.00
						<b>100.00</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1503001 REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVOIRIO R1 - DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA SANTA - ANCASH**  
 Subpresupuesto **001 REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVOIRIO R1 - DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA SANTA - ANCASH** Fecha presupuesto **12/11/2017**

Partida	01.01.03.01		TRASLADO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				
Rendimiento	g/b/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : g/b			<b>200.00</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
0402010005	Subcontratos TRASLADO DE QUIPOS	g/b		1.0000	200.00	200.00	
							<b>200.00</b>

Partida	01.02.01.01		EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL				
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			<b>60.85</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Materiales</b>						
0294010001	ZAPATOS	und		1.0000	40.92	40.92	
0294010002	CASCO	und		1.0000	6.97	6.97	
0294010003	CHALECO REFLECTIVO	und		1.0000	5.66	5.66	
0294010004	LENTE DE SEGURIDAD	und		1.0000	7.30	7.30	
							<b>60.85</b>

Partida	02.01.01		PICADO EXTERIOR EN TECHO Y MURO DE CONCRETO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2			<b>11.22</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	17.03	6.81	
0101010005	PECN	hh	0.5000	0.2000	15.33	3.07	
							<b>9.88</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.88	0.30	
03013400010005	ANDAMIO DE METAL TABLAS - ALQUILER	he	0.7500	0.3000	3.47	1.04	
							<b>1.34</b>

Partida	02.01.02		PICADO EN FISURAS INTERIORES				
Rendimiento	m/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m			<b>14.03</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	17.03	9.08	
0101010005	PECN	hh	0.5000	0.2667	15.33	4.09	
							<b>13.17</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	13.17	0.40	
03013400010005	ANDAMIO DE METAL TABLAS - ALQUILER	he	0.2500	0.1333	3.47	0.46	
							<b>0.86</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1503001 REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVORIO R1 - DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA SANTA - ANCASH**  
 Subpresupuesto **001 REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVORIO R1 - DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA SANTA - ANCASH** Fecha presupuesto **12/11/2017**

Partida	02.01.03		ELIMINACIÓN FÍSICA DE OXIDO DE ARMADURAS				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2			21.16
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	17.03	13.62	
0101010005	PECN	hh	0.5000	0.4000	15.33	6.13	
							<b>19.75</b>
<b>Materiales</b>							
02300100030001	LUA	plg		0.2000	2.00	0.40	
							<b>0.40</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.75	0.59	
03013400010005	ANDAMIO DE METAL TABLAS - ALQUILER	he	0.1500	0.1200	3.47	0.42	
							<b>1.01</b>
Partida	02.01.04		ELIMINACIÓN QUÍMICA DE OXIDO DE ARMADURA				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m2			10.18
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	17.03	2.72	
0101010005	PECN	hh	0.5000	0.0800	15.33	1.23	
							<b>3.95</b>
<b>Materiales</b>							
0240180006	REMOVEDOR DE OXIDO	gal		0.0800	72.00	5.76	
							<b>5.76</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.95	0.12	
03013400010005	ANDAMIO DE METAL TABLAS - ALQUILER	he	0.6300	0.1008	3.47	0.35	
							<b>0.47</b>
Partida	02.01.05		PROTECCIÓN QUÍMICA DE ARMADURAS				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2			47.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	17.03	5.45	
0101010005	PECN	hh	0.5000	0.1600	15.33	2.45	
							<b>7.90</b>
<b>Materiales</b>							
02902400040005	TRANSFORMADOR DE OXIDOS	gal		0.3200	120.00	38.40	
							<b>38.40</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.90	0.24	
03013400010005	ANDAMIO DE METAL TABLAS - ALQUILER	he	0.6500	0.2080	3.47	0.72	
							<b>0.96</b>

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1503001 REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVORIO R1 - DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA SANTA - ANCASH  
 Subpresupuesto 001 REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVORIO R1 - DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA SANTA - ANCASH Fecha presupuesto 12/11/2017

Partida	02.01.06	SELLADO IMPERMEABILIZANTE DE MUROS INTERIORES					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2			79.89
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	17.03	5.45	
0101010005	PEON	hh	4.0000	1.2600	15.33	19.62	
							<b>25.07</b>
<b>Materiales</b>							
0225020133	IMPERMEABILIZANTE	kg		4.0000	13.50	54.00	
							<b>54.00</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.07	0.75	
03013400010005	ANDAMIO DE METAL TABLAS - ALQUILER	he	0.0625	0.0200	3.47	0.07	
							<b>0.82</b>
Partida	02.01.07	SELLADO IMPERMEABILIZANTE DE PISO INTERIOR					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m2			75.52
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	17.03	4.54	
0101010005	PEON	hh	4.0000	1.0667	15.33	16.35	
							<b>20.89</b>
<b>Materiales</b>							
0225020133	IMPERMEABILIZANTE	kg		4.0000	13.50	54.00	
							<b>54.00</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	20.89	0.63	
							<b>0.63</b>
Partida	02.01.08	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 36.0000	EQ. 36.0000	Costo unitario directo por : m3			61.18
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2222	21.01	4.67	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.8889	15.33	13.63	
							<b>18.30</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.30	0.55	
0301220010	CAMIÓN VOLQUETE 6M3 (INC. PERSONAL)	hm	1.5000	0.3333	127.00	42.33	
							<b>42.88</b>

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1503001 REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVORIO R1 - DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA SANTA - ANCASH  
 Subpresupuesto 001 REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVORIO R1 - DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA SANTA - ANCASH Fecha presupuesto 12/11/2017

Partida	03.01	TRAZO Y NIVELES EN EXTERIORES DE MUROS						
Rendimiento	m/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m			3.25	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	21.01	0.56		
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0600	15.33	1.23		
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0267	23.69	0.63		
						<b>2.42</b>		
<b>Materiales</b>								
0213060001	OCRE	kg		0.0050	8.00	0.04		
0251010002	CLAVOS DE 2"	kg		0.0050	2.30	0.01		
0292010001	CORDEL	m		0.1900	0.25	0.05		
						<b>0.10</b>		
<b>Equipos</b>								
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0267	7.50	0.20		
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0267	12.50	0.33		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.42	0.07		
0301300003	MIRA TOPOGRAFICA	hm	1.0000	0.0267	5.00	0.13		
						<b>0.73</b>		
Partida	04.01.01	REPOSICIÓN DE CONCRETO F'C=210KG/CM2						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3			327.45	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	17.03	27.25		
0101010005	PEON	hh	3.0000	2.4000	15.33	36.79		
						<b>64.04</b>		
<b>Materiales</b>								
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.8500	49.94	42.45		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4900	33.74	16.53		
0207020002	PUENTE DE ADEHERENCIA	kg		0.5000	58.00	29.00		
02130100020001	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol		9.2000	18.80	172.96		
0290130021	AGUA	m3		0.2100	2.60	0.55		
						<b>261.49</b>		
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	64.04	1.92		
						<b>1.92</b>		
Partida	04.01.02	REFUERZO ADICIONAL DE ARMADURA DE ACERO						
Rendimiento	kg/DIA	MO. 125.0000	EQ. 125.0000	Costo unitario directo por : kg			13.45	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0640	21.01	1.34		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0640	17.03	1.09		
						<b>2.43</b>		
<b>Materiales</b>								
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0100	4.02	0.04		
02040300010032	ACERO CORRUGADO 1/2" fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		2.0000	5.04	10.08		
0255060005	SOLDADURA CELLOCORDP 3/16"	kg		0.0100	8.90	0.09		
						<b>10.21</b>		
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.43	0.07		
0301270002	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	hm	0.9375	0.0600	10.00	0.60		
03013400010005	ANDAMIO DE METAL TABLAS - ALQUILER	he	0.6250	0.0400	3.47	0.14		
						<b>0.81</b>		

Fecha : 14/11/2017 08:23:42a.m.

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1503001 REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVORIO R1 - DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA SANTA - ANCASH  
 Subpresupuesto 001 REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVORIO R1 - DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA SANTA - ANCASH Fecha presupuesto 12/11/2017

Partida	05.01	RECUBRIMIENTO DE MUROS EXTERIORES					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2			35.71
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	17.03	11.35	
0101010005	PECN	hh	2.0000	1.3333	15.33	20.44	
							<b>31.79</b>
<b>Materiales</b>							
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0160	13.45	0.22	
02130100020001	CEMENTO PORTLAND TIPO M5	bol		0.1170	16.80	2.20	
							<b>2.42</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	31.79	0.95	
03013400010005	ANDAMIO DE METAL TABLAS - ALQUILER	he	0.2365	0.1590	3.47	0.55	
							<b>1.50</b>
Partida	05.02	ARENADO DE MUROS INTERIORES					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : m2			51.18
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.6669	21.01	16.66	
0101010005	PECN	hh	2.0000	0.6669	15.33	13.63	
							<b>32.31</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	32.31	0.97	
0301010043	EQUIPO DE ARENADO INC. COMPRESORA Y ACCESORIOS	hm	0.9990	0.4440	40.00	17.76	
03013400010005	ANDAMIO DE METAL TABLAS - ALQUILER	he	0.0900	0.0400	3.47	0.14	
							<b>18.87</b>
Partida	05.03	ARENADO DE PISOS INTERIORES					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2			32.73
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	21.01	8.40	
0101010005	PECN	hh	1.0000	0.4000	15.33	6.13	
							<b>14.53</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	14.53	0.44	
0301010043	EQUIPO DE ARENADO INC. COMPRESORA Y ACCESORIOS	hm	1.1100	0.4440	40.00	17.76	
							<b>18.20</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1503001 REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVORIO R1 - DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA SANTA - ANCASH  
 Subpresupuesto 001 REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVORIO R1 - DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA SANTA - ANCASH Fecha presupuesto 12/11/2017

Partida	06.01	PINTURA DE MUROS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 36.0000	EQ. 36.0000			Costo unitario directo por : m2		9.23
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO			hh	0.1000	0.0222	21.01	0.47
0101010004	OFICIAL			hh	1.0000	0.2222	17.03	3.76
0101010005	PEON			hh	0.5000	0.1111	15.33	1.70
								<b>5.95</b>
		<b>Materiales</b>						
0238010004	LIJA PARA PARED			plg		0.1000	0.97	0.10
0240010001	PINTURA LATEX			gal		0.2000	15.00	3.00
								<b>3.10</b>
		<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3.0000	5.95	0.18
								<b>0.18</b>

# **RELACIÓN DE INSUMOS**

### Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Obra	1503001	REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVORIO R1 - DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA SANTA - ANCASH				
Subpresupuesto	001	REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVORIO R1 - DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA SANTA - ANCASH				
Fecha	12/11/2017					
Lugar	021803	ANCASH - SANTA - COISHCO				
<b>MANO DE OBRA</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	388.9723	21.01	8,172.31	
0101010004	OFICIAL	hh	502.1835	17.03	8,552.19	
0101010005	PEON	hh	1,200.1735	15.33	18,395.66	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	0.9724	23.69	23.04	
					<b>35,146.20</b>	
<b>MATERIALES</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	5.3872	4.02	21.66	
02040300010032	ACERO CORRUGADO 1/2" fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	377.4400	5.04	1,902.30	
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg	1.5000	3.67	5.51	
0204120002	CLAVOS CON CABEZA P/CONSTRUCCIÓN PROMEDIO	kg	2.2500	3.67	8.26	
0204120005	CLAVO CALAMINERO 2 1/2"	und	21.0000	0.42	8.82	
0204280002	CALAMINA GALVANIZADA DE 0.30MMX 0.83MX3.6M	pln	6.7500	36.00	243.00	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	3.2045	49.94	160.03	
02070200010001	ARENA FINA	m3	1.4896	13.45	19.77	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	1.8473	33.74	62.33	
0207020002	PUENTE DE ADEHERENCIA	kg	1.8850	58.00	109.33	
0207030001	HORMIGON	m3	0.8000	35.00	28.00	
02130100010003	CEMENTO PORTLAND (42.5 KG)	bol	1.5000	15.33	23.00	
02130100020001	CEMENTO PORTLAND TIPO M5	bol	45.4304	18.80	854.09	
0213060001	OCRE	kg	0.1821	8.00	1.46	
0218020001	PERNO HEXAGONAL	und	9.0000	4.00	36.00	
0225020133	IMPERMEABILIZANTE	kg	1,739.2000	13.50	23,479.20	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	132.7130	4.50	597.21	
0231050001	TRIPLAY LUPUNA 4MM C/C 1.22mX2.44m	pln	14.4900	24.52	355.29	
02370600000001	BISAGRAS DE 3"	und	2.2500	15.50	34.88	
0237170003	CERRADURA BLINDADA B-245 DORADO 2 GOLPES	und	0.7500	65.52	49.14	
02380100030001	LJA	plg	18.8720	2.00	37.74	
0238010004	LJA PARA PARED	plg	34.5340	0.97	33.50	
0240010001	PINTURA LATEX	gal	69.0680	15.00	1,036.02	
0240180008	REMOVEDOR DE OXIDO	gal	7.5488	72.00	543.51	
0242030002	GIGANTOGRAFIA	und	1.0000	180.00	180.00	
0251010002	CLAVOS DE 2"	kg	0.1821	2.30	0.42	
0255080005	SOLDADURA CELLOCORDP 3/16"	kg	1.8872	8.90	16.80	
0290130021	AGUA	m3	0.7917	2.60	2.06	
02902400040005	TRANSFORMADOR DE OXIDOS	gal	30.1952	120.00	3,623.42	
0292010001	CORDEL	m	6.9198	0.25	1.73	
0294010001	ZAPATOS	und	10.0000	40.92	409.20	
0294010002	CASCO	und	10.0000	6.97	69.70	
0294010003	CHALECO REFLECTIVO	und	10.0000	5.66	56.60	
0294010004	LENTES DE SEGURIDAD	und	10.0000	7.30	73.00	
					<b>34,082.98</b>	
<b>EQUIPOS</b>						
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	0.9724	7.50	7.29	
0301000011	TEODOLITO	hm	0.9724	12.50	12.16	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			1,054.30	
0301010043	EQUIPO DE ARENADO INC. COMPRESORA Y ACCESORIOS	hm	193.0512	40.00	7,722.05	
0301010044	ESCALERA DE TIJERA	he	4.9995	4.00	20.00	
0301220010	CAMIÓN VOLQUETE 6M3 (INC. PERSONAL)	hm	1.5732	127.00	199.80	
0301270002	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	hm	11.3232	10.00	113.23	
0301300003	MIRA TOPOGRAFICA	hm	0.9724	5.00	4.86	
03013400010005	ANDAMIO DE METAL TABLAS - ALQUILER	he	117.6065	3.47	408.09	
					<b>9,541.78</b>	
<b>SUBCONTRATOS</b>						
0402010005	TRASLADO DE QUIPOS	glb	1.0000	200.00	200.00	
0419010002	INSTALACIÓN ELECTRICA PROVISIONAL	glb	1.0000	100.00	100.00	
					<b>300.00</b>	
				<b>Total</b>	<b>S/.</b>	<b>79,070.96</b>

# **PANEL FOTOGRAFÍCO**

- **FOTO 01: LADO ESTE INFRAESTRUCTURA RESERVORIO R1 (1000 M3).**



Fuente: Elaboración propia

- **FOTO 02: LADO OESTE INFRAESTRUCTURA RESERVORIO R1 (1000 M3).**



Fuente: Elaboración propia

- **FOTO 03: VISTA DESDE EL RESERVORIO R1 HACIA EL DISTRITO DE COISHCO.**



Fuente: Elaboración propia

- **FOTO 04: TROCHA DE ACCESO HACIA EL TERRENO DEL RESERVORIO R1.**



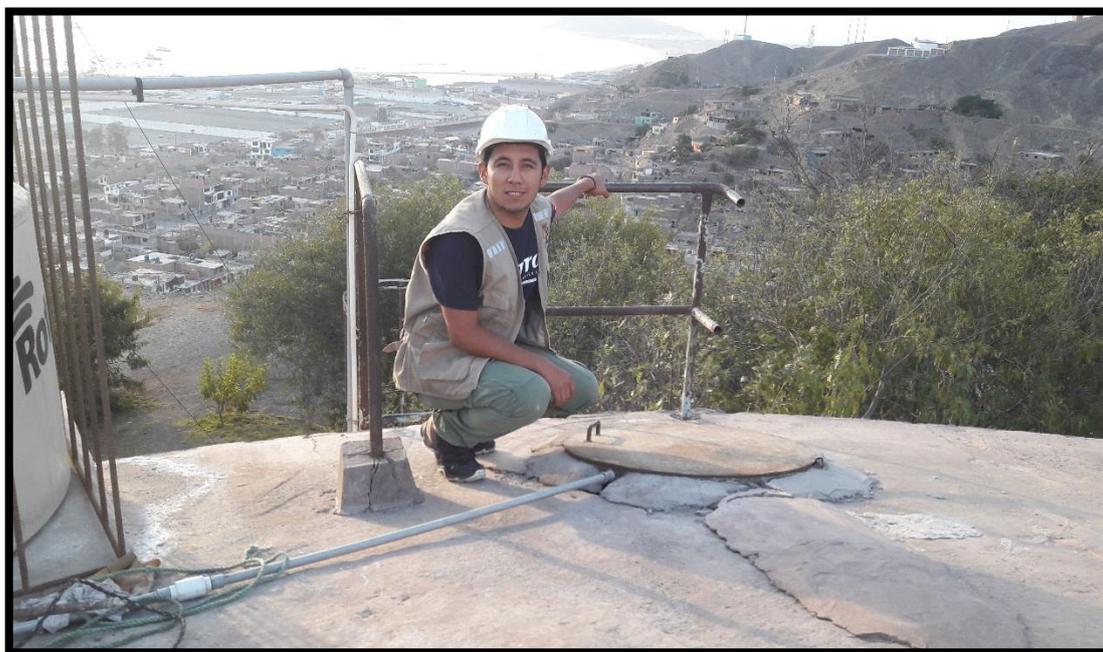
Fuente: Elaboración propia

- **FOTO 05: TROCHA DE ACCESO HACIA EL TERRENO DEL RESERVORIO R1.**



Fuente: Elaboración propia

- **FOTO 06: TAPA DE INGRESO EN TECHO DE RESERVORIO.**



Fuente: Elaboración propia

➤ **FOTO 07: VISTA – DAÑOS EN TECHO DE RESERVORIO.**



Fuente: Elaboración propia

➤ **FOTO 08: VISTA ENCUESTRO – CASETA DE VÁLVULAS Y RESERVORIO R1.**



Fuente: Elaboración propia

- **FOTO 09: INICIO DE ESCALERA DEL INTERIOR DEL RESERVORIO R1.**



Fuente: Elaboración propia

- **FOTO 10: INICIO DE ESCALERA DEL INTERIOR DEL RESERVORIO R1.**



Fuente: Elaboración propia

➤ **FOTO 11: DAÑO DESCUBIERTO ENTRE PAÑOS 4 AL 12.**



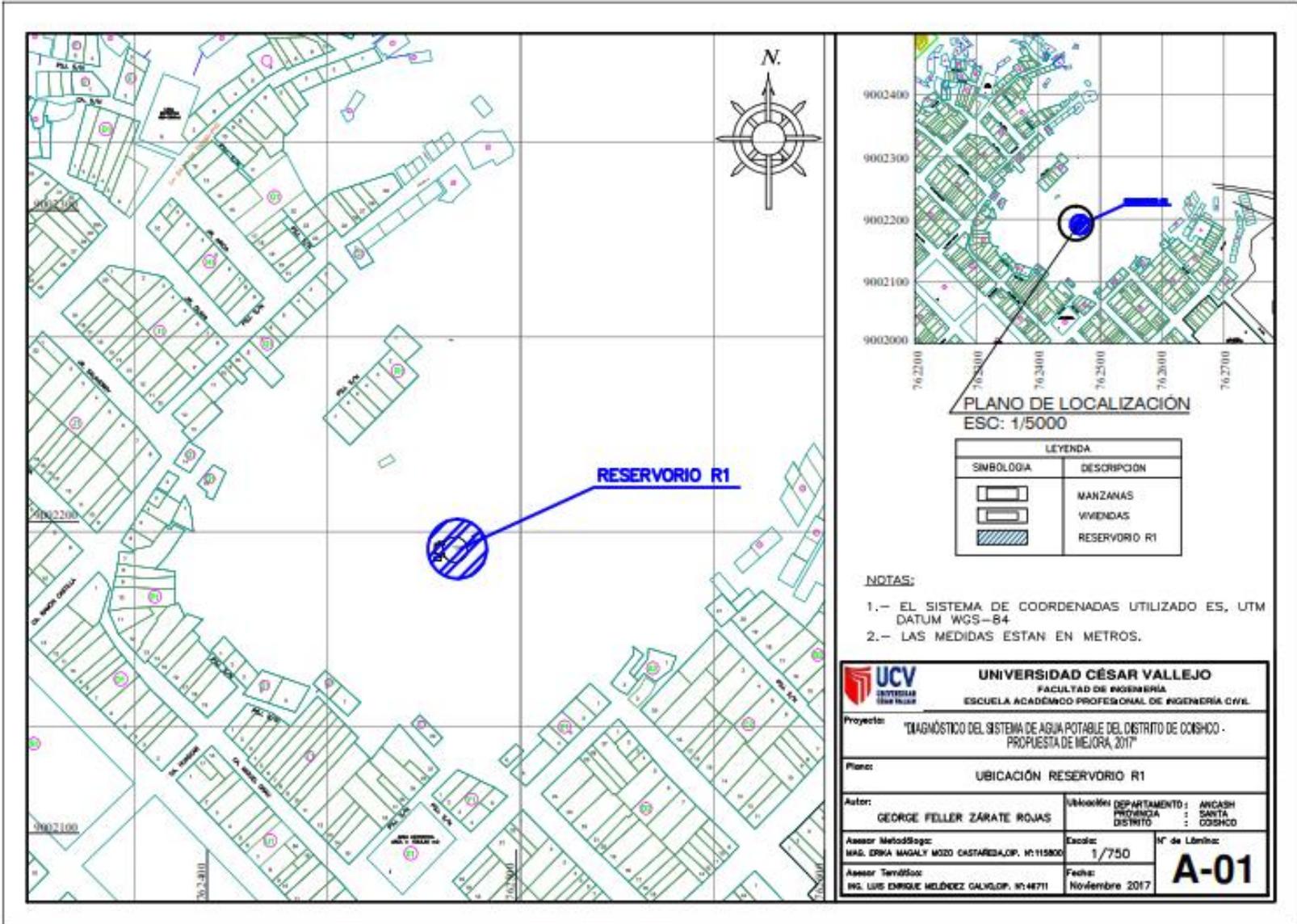
Fuente: Elaboración propia

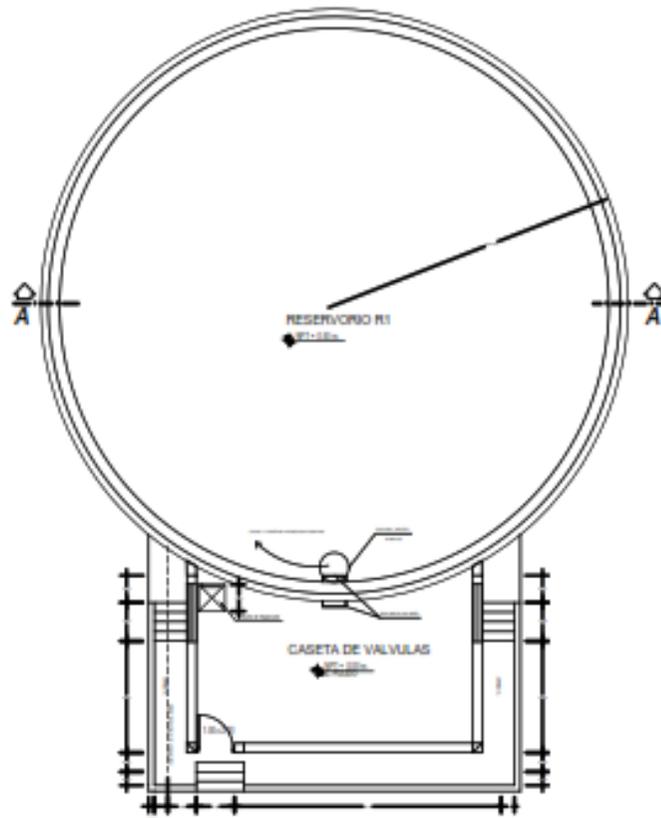
➤ **FOTO 12: DAÑO DESCUBIERTO AL COSTADO DE CASETA DE VÁLVULAS.**



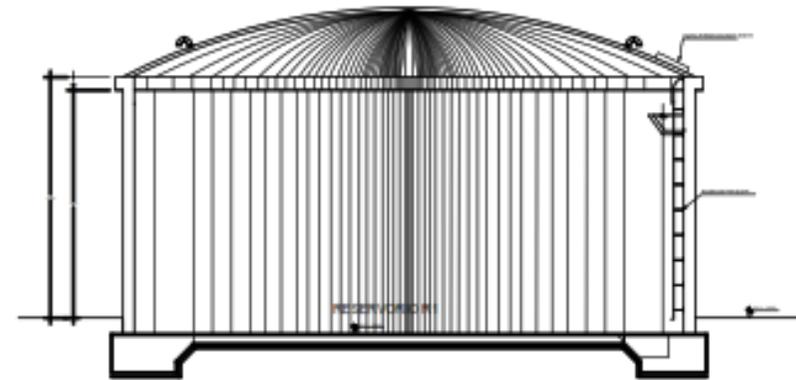
Fuente: Elaboración propia

# PLANOS





PLANTA GENERAL: RESERVORIO V= 1000 M<sup>3</sup>  
ESC. 1/75



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

$f_x = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
 $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

ACEROS PASIVADOS

TECHO - 2.00m

MURDIE - 3.00m

	ANCLAJES (cm.)		EMPALMES (cm.)	
	Tn. Sup.	Otras	Tn. Sup.	Otras
3/8"	25	20	35	35
1/2"	35	25	50	50

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
		<b>REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVORIO - DISTRITO DE COSMO, PROVINCIA DEL SANTA - ICA</b>	
Proyecto:		PLANO GENERAL	
Autor:	GEORGE PELLER CÁRTEA ROLAN	Cliente:	REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVORIO
Área Académica:	ING. CIVIL (Especialidad en Estructuras)	Estado:	INDICADA
Área Temática:	REPARACIÓN ESTRUCTURAL RESERVORIO	Fecha:	Noviembre 2017
			PG-01

## REFERENCIAS

- ALONSO, Carlos. Modelo híbrido para la toma de decisiones en programas de rehabilitación de tuberías para sistemas de abastecimiento de agua: Aplicación a la ciudad de Celaya, Gto. (México). Tesis Doctoral (Investigación Correlacional). Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente, 2010, 341 pp. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/8504/tesisUPV3360.pdf>
- ALVARADO, Paola. Estudios y Diseños del Sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá. Tesis (Ingeniero Civil). Loja: Universidad Técnica Particular de Loja, 2013. 193 pp. Disponible en: <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6543/1/TESIS%20UTPL.pdf>
- APOLO, José. Proyecto de evaluación y reducción de pérdidas en el sistema de agua. EPS EMFAPATUMBES S.A. Tesis (Ingeniero Mecánico de Fluidos). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Físicas, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos, 2004, 180 pp. Disponible en: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/783/1/Apolo\\_mj.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/783/1/Apolo_mj.pdf)
- ARBOLEDA, Luz. Estado del sector de agua potable y saneamiento básico en la zona rural de la isla de San Andrés, en el contexto de la reserva de la biósfera. Tesis (Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Económicas, 2010, 172 pp. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/3871/1/905022.2010.pdf>
- AYISI, Frederick. Particles in drinking water in Lulea, Sweden. Masters Thesis (Environmental Engineering). Lulea: Lulea University of Technology, 2007, 53 pp. Disponible en: [http://www.imexwater.com/default\\_files/ParticlesInTapWaterLulea.pdf](http://www.imexwater.com/default_files/ParticlesInTapWaterLulea.pdf)

- CHANGOLUISA Y CAJAMARCA. Evaluación del Sistema de Agua Potable de la Parroquia Nenegal. Tesis (Ingeniera e Ingeniero Civil). Quito: Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, 2015. 232 pp. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/9446>
  
- CONCHA Y GUILLÉN. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (CASO: Urbanización Valle Esmeralda, Distrito Pueblo Nuevo, Provincia y Departamento de Ica). Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2014. 93 pp. Disponible en: [file:///C:/Users/Admin/Downloads/concha\\_hjd.pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/concha_hjd.pdf)
  
- GONZÁLES, Terry. Evaluación del Sistema de Abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, Municipio de Simití, Departamento de Bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud de la comunidad. Tesis (Ecóloga). Bogotá: Pontífica Universidad Javeriana, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, 2013. 61 pp. Disponible en: [https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12488/GonzalezS\\_cancellaTerry2013.pdf?sequence=1](https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12488/GonzalezS_cancellaTerry2013.pdf?sequence=1)
  
- HUAMANCHUMO, Catherine. Fortaleciendo el almacenamiento de agua intradomiciliario de la zona periférica del Distrito de Coishco. Tesis (Segunda Especialidad en Salud Familiar y Comunitaria). Chimbote: Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, 2015. 50 pp. Disponible en: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/311/HUAMANCHUMO\\_SEBASTIAN\\_CATHERINE\\_PAOLA\\_FORTALECIMIENTO\\_AGUA\\_INTRADOMICILIARIA.pdf?sequence=1](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/311/HUAMANCHUMO_SEBASTIAN_CATHERINE_PAOLA_FORTALECIMIENTO_AGUA_INTRADOMICILIARIA.pdf?sequence=1)
  
- HUARINGA, Pamela. Evaluación de la propuesta sísmica no lineal de reservorios elevados tipo intze. Tesis (Grado de Magíster). Lima: Pontífica Universidad Católica del Perú, Escuela de Posgrado, 2015, 57 pp. Disponible en:

[file:///C:/Users/Admin/Downloads/HUARINGA\\_PAMELA\\_EVALUACION\\_RESPUESTA\\_SISMICA.pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/HUARINGA_PAMELA_EVALUACION_RESPUESTA_SISMICA.pdf) ejemplo 3

- IGOR, Blindu. Outil d'aide au diagnostic du r'eseau d'eau potable pour la ville de Chisinau par analyse spatiale et temporelle des dysfonctionnements hydrauliques. Thèse (ingénieur civil. Chisinau: Université Jean Monnet, Ecole Nationale Supérieure des Mines, 2004. 263 pp. Disponible en:  
<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00779032/document>
- JIMBO, Gabriela. Evaluación y diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Machala. Tesis (Ingeniero Civil). Loja: Universidad Técnica Particular de Loja, Escuela de Ingeniería Civil, 2011. 178 pp. Disponible en:  
[dspace.utpl.edu.ec/bitstream/.../3/UTPL\\_Jimbo\\_Castro\\_Gabriela\\_Cisne\\_628x514.pdf](dspace.utpl.edu.ec/bitstream/.../3/UTPL_Jimbo_Castro_Gabriela_Cisne_628x514.pdf)
- LÓPEZ, Raúl. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las comunidades Santa Fe y Capachal, Píritu, Estado Anzoátegui. Tesis (Ingeniero Mecánico). Puerto La Cruz: Universidad de Oriente, Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, 2009. 92 pp. Disponible en:  
<http://ri.bib.udo.edu.ve/bitstream/123456789/1084/1/Tesis.SISTEMA%20DE%20ABASTECIMIENTO%20DE%20AGUA%20POTABLE.pdf>
- LOSSIO, Moira. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Coishco. Tesis (Ingeniero Civil). Piura: Universidad de Piura, Facultad de ingeniería, 2012, 169 pp. Disponible en:  
[https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI\\_192.pdf?sequence=1](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI_192.pdf?sequence=1)
- MENESES Y REYES. Diagnóstico y mejoramiento de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento para la localidad del municipio de Zamora Michoacan. Tesis (Ingeniero Civil). Michoacan: Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, 2007, 126 pp. Disponible en:

[http://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/4741/1/294\\_DIAGNOSTICO%20Y%20MEJORAMIENTO%20DE%20LOS%20SERVICIOS%20DE%20AGUA%20POTABLE,%20ALCANTARILLADO%20Y%20SANEAMIENTO%20PARA%20LA%20LOCALIDAD%20DEL%20MUNICIP.pdf](http://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/4741/1/294_DIAGNOSTICO%20Y%20MEJORAMIENTO%20DE%20LOS%20SERVICIOS%20DE%20AGUA%20POTABLE,%20ALCANTARILLADO%20Y%20SANEAMIENTO%20PARA%20LA%20LOCALIDAD%20DEL%20MUNICIP.pdf)

- PERPIÑÁN, Adrian. Metodología para la evaluación y selección de alternativas de aprovechamiento, ahorro y uso eficiente del agua en el sector institucional. Tesis (Magister en Ingeniería – Recursos Hidráulicos). Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas, 2013. 141 pp. Disponible en:

<http://www.bdigital.unal.edu.co/11626/1/7571661.2013.pdf>

- PUGA Y GARCÍA. Evaluación técnica del sistema de agua potable Cashapamba parroquia Sangolquí, Cantón Rumiñahui provincia de Pichincha. Tesis (Ingeniero Civil). Sangolquí: Escuela Politécnica del Ejército, 2011, 176 pp.

- QUIROZ, Juan. Diagnóstico del estado del sistema de agua potable del caserío sangal, Distrito la Encañada, Cajamarca. Tesis (Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, 2013, 80 pp. Disponible en:

<http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/672/T%20628.162%20Q8%202013.pdf?sequence=1>

- SOTO, Alex. La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado nuevo Perú, Distrito la Encañada – Cajamarca, 2014. Tesis (Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, 2014, 85 pp. Disponible en:

<http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/677/T%20628.162%20S718%202014.pdf?sequence=1>

## ANEXOS

### ❖ ESTRUCTURA DEL PRODUCTO ACADÉMICO

#### MATRIZ DE CONSISTENCIA

##### TÍTULO:

“Diagnóstico Del Sistema de Agua Potable del Distrito de Coishco, Propuesta de Mejora - 2017”

##### LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento.

##### DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

En la actualidad, el Distrito de Coishco cuenta con el servicio de agua potable en forma restringida, por horas, en un periodo de dos horas al día por tan solo tres días a la semana; siendo esto un problema de salud pública debido al deficiente servicio de agua y a su vez un problema de suma importancia e interés para la población el abastecimiento de agua ya que no logra cubrir sus necesidades diarias, lo cual origina que la población almacene agua en forma precaria, poniendo en riesgo su salud y su calidad de vida. Generando así el incremento de las enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas en la población de Coishco.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	INDICADORES	INSTRUMENTOS
¿Cuál será el diagnóstico del Sistema de agua potable del Distrito de Coishco para una propuesta de mejora?	<b>General:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diagnosticar el Sistema de Agua Potable del Distrito de Coishco para una propuesta de mejora, 2017.</li> </ul>	Implícita	Pozo Tubular	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guía de Observación</li> <li>Encuesta</li> </ul>
	<b>Específicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluar el sistema de agua potable a través de, pozo tubular, reservorio, red de distribución de agua potable, conexiones domiciliarias.</li> <li>Realizar una propuesta de mejora.</li> </ul>		Reservorio	
			Red de Agua Potable	
			Conexiones Domiciliarias	

## ❖ INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### 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
Nº	ÍTEM		
1	¿Usted conoce de dónde llega el agua al Distrito de Coishco?		
2	¿Sabe usted si el funcionamiento de los pozos tubulares es a diario?		
3	¿Sabe usted el estado en que se encuentran los pozos tubulares?		
4	¿Sabe usted dónde se encuentran ubicados los reservorios?		
5	¿Usted cuenta en casa con agua a diario?		
6	¿Usted recibe el agua tan sólo de 5:00am a 7:00am?		
7	¿El agua llega a su vivienda las 24 horas del día?		
8	¿El agua que llega a su vivienda es turbia o contiene gran cantidad de cloro?		
9	¿Por la culpa del agua le ha generado a usted o algún miembro de su familia alguna enfermedad gastrointestinal?		
10	¿Usted cuenta con cisterna?		
11	¿El agua llega hasta su segundo o tercer piso?		
12	¿Cuándo viene el agua llena su tanque elevado?		
13	¿Usted cuenta con medidor?		
14	¿Estaría de acuerdo con la instalación de un medidor para el control del servicio de agua potable?		
15	¿Actualmente paga por el servicio de agua potable?		
16	¿Estaría de acuerdo pagar más de s/. 10.00 mensual por servicio de agua potable?		

Evaluated por:

Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_

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

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, \_\_\_\_\_, titular del  
DNI N° \_\_\_\_\_, de profesión \_\_\_\_\_, ejerciendo  
actualmente como \_\_\_\_\_, en la Institución  
\_\_\_\_\_.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del  
Instrumento (Encuesta), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: \_\_\_\_\_

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 \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del 2017

\_\_\_\_\_  
Firma

## ENCUESTA

**EDAD:** 
**MASCULINO:** 
**FEMENINO:**

**Estudiante de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo: George Zárate Rojas**  
**Tengo el agrado de dirigirme a Usted con la finalidad de realizar una encuesta para recopilar**  
**información sobre Sistema de Agua Potable del Distrito de Coishco – Santa.**

<b>DS</b>	Definitivamente sí	<b>PS</b>	Probablemente sí	<b>I</b>	Indeciso	<b>PN</b>	Probablemente no	<b>DN</b>	Definitivamente no
-----------	-----------------------	-----------	---------------------	----------	----------	-----------	---------------------	-----------	-----------------------

1. ¿Usted conoce de dónde llega el agua al Distrito de Coishco?

DS	PS	I	PN	DN

2. ¿Sabe usted si el funcionamiento de los pozos tubulares es a diario?

DS	PS	I	PN	DN

3. ¿Sabe usted el estado en que se encuentran los pozos tubulares?

DS	PS	I	PN	DN

4. ¿Sabe usted dónde se encuentran ubicados los reservorios?

DS	PS	I	PN	DN

5. ¿Usted cuenta en casa con agua a diario?

DS	PS	I	PN	DN

6. ¿Usted recibe el agua tan sólo de 5:00am a 7:00am?

DS	PS	I	PN	DN

7. ¿El agua llega a su vivienda las 24 horas del día?

DS	PS	I	PN	DN

8. ¿El agua que llega a su vivienda es turbia o contiene gran cantidad de cloro?

DS	PS	I	PN	DN

9. ¿Por la culpa del agua le ha generado a usted o algún miembro de su familia alguna enfermedad gastrointestinal?

DS	PS	I	PN	DN

10. ¿Usted cuenta con cisterna?

DS	PS	I	PN	DN

11. ¿El agua llega hasta su segundo o tercer piso?

DS	PS	I	PN	DN

12. ¿Cuándo viene el agua llena su tanque elevado?

DS	PS	I	PN	DN

13. ¿Usted cuenta con medidor?

DS	PS	I	PN	DN

14. ¿Estaría de acuerdo con la instalación de un medidor para el control del servicio de agua potable?

DS	PS	I	PN	DN

15. ¿Actualmente paga por el servicio de agua potable?

DS	PS	I	PN	DN

16. ¿Estaría de acuerdo pagar más de s/. 10.00 mensual por el servicio de agua potable?

DS	PS	I	PN	DN

❖ **CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE ENCUESTA MEDIANTE ALPHA DE CRONBACH.**

El coeficiente alfa de Cronbach puede tomar valores entre 0 y 1, donde: 0 significa confiabilidad nula y 1 representa confiabilidad total.

BASE DE DATOS																
PRUEBA PILOTO	item 1	item 2	item 3	item 4	item 5	item 6	item 7	item 8	item 9	item 10	item 11	item 12	item 13	item 14	item 15	TOTAL
1	4	3	4	5	3	4	1	4	5	5	1	3	1	3	3	49
2	1	4	3	5	3	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	29
3	4	4	2	4	4	4	1	4	2	3	1	3	1	3	3	43
4	3	4	1	4	4	3	3	3	4	1	1	2	1	3	3	40
5	4	3	4	5	2	4	1	4	3	5	1	1	1	5	5	48
6	5	4	5	4	5	5	1	5	4	3	2	3	1	5	5	57
7	2	1	3	5	3	2	1	2	2	1	1	2	1	3	3	32
8	3	4	4	3	4	3	3	3	1	3	1	3	1	1	1	38
9	2	3	2	5	3	2	1	2	4	1	1	3	1	1	1	32
10	5	4	4	5	4	5	1	5	2	5	2	2	1	3	3	51
11	2	1	3	5	3	2	1	2	5	3	1	3	1	1	1	34
12	2	3	1	3	2	2	1	2	2	3	1	2	1	1	1	27
13	1	1	5	5	3	1	3	1	2	5	1	3	1	3	3	38
14	2	2	3	4	4	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	27
15	3	3	4	5	3	3	1	3	2	5	1	2	1	4	4	44
ESTADÍSTICOS																
VARIANZA	1.70	1.3524	1.60	0.55238	0.67	1.6952	0.69	1.6952	1.74	2.85714	0.17	0.6381	0.00	2.1238	2.12	
K	15															
SUMA Vi	19.6															
Vt	85.924															
SECCION 1	1.071															
SECCION 2	0.772															
ABSOLUTO S2	0.772															
ALPHA DE CRONBACH	0.827															

$$\alpha = \left( \frac{K}{K-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum V_i}{V_T} \right)$$

**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.

VARIABLE: SISTEMA DE AGUA POTABLE		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
INDICADORES	ÍTEMS		
POZO TUBULAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el tratamiento que tiene, el responsable y la frecuencia.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar por qué el caudal no es el suficiente para la dotación.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el tiempo de bombeo de la fuente.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el estado y uso de materiales.</li> </ul>		
RESERVORIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el tratamiento que tiene el agua, el responsable y la frecuencia.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la capacidad de almacenamiento.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar si la dotación es mayor al cálculo.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el tiempo de vida de los materiales y/o reservorio.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la existencia de sistema de cloración.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el lugar dónde se ubican los cloradores en caso existiesen.</li> </ul>		

RED DE AGUA POTABLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el proceso de distribución interna del agua.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el diámetro de las tuberías.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la presión actual de la red de agua potable.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la altitud hasta el reservorio.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la existencia de pérdidas de carga.</li> </ul>		
CONEXIONES DOMICILIARIAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la distancia del punto de toma del agua.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la correcta ubicación del mejor sitio para la toma del agua.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar si las familias cuentan con medidor para el control de servicio.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que las familias posean los elementos adecuados para la recolección de agua y controle la frecuencia de llenado y el buen uso de agua.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar si las familias tienen tanques, bidones con tapas y llaves. Indicar si son suficientes y si son adecuadas las condiciones de calidad de suministro y almacenamiento.</li> </ul>		

Evaluated by:

Name and Surname: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_

Signature: \_\_\_\_\_

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, \_\_\_\_\_, titular del  
DNI N° \_\_\_\_\_, de profesión \_\_\_\_\_, ejerciendo  
actualmente como \_\_\_\_\_, en la Institución  
\_\_\_\_\_.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del  
Instrumento (Guía de Observación), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: \_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

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 \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del 2017

\_\_\_\_\_

Firma

## GUÍA DE OBSERVACIÓN

Estudiante de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo: George Zárate Rojas. Mediante la siguiente Guía de Observación se procederá a evaluar el Sistema de Agua potable del Distrito de Coishco, a través del Pozo Tubular, Reservorio, Red de Agua Potable y Conexiones Domiciliarias.

<b>VARIABLE: SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>		
<b>POZO TUBULAR</b>	<b>INDICADORES</b>	Verificar el tratamiento que tiene, el responsable y la frecuencia.
		Verificar por qué el caudal no es el suficiente para la dotación.
		Verificar el tiempo de bombeo de la fuente.
		Verificar el estado y uso de materiales.
<b>RESERVORIO</b>	<b>INDICADORES</b>	Verificar el tratamiento que tiene el agua, el responsable y la frecuencia.
		Verificar la capacidad de almacenamiento.
		Verificar si la dotación es mayor al cálculo.
		Verificar el tiempo de vida de los materiales y/o reservorio.
		Verificar la existencia de sistema de cloración.
		Verificar el lugar dónde se ubican los cloradores en caso existiese.
<b>RED DE AGUA POTABLE</b>	<b>INDICADORES</b>	Verificar el proceso de distribución interna del agua.
		Verificar el diámetro de las tuberías.
		Verificar la presión actual de la red de agua potable.
		Verificar la altitud hasta el reservorio.
		Verificar la existencia de pérdidas de carga.
<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	<b>INDICADORES</b>	Verificar la distancia del punto de toma del agua.
		Verificar la correcta ubicación del mejor sitio para la toma del agua.
		Verificar si las familias cuentan con medidor para el control de servicio.
		Verificar que las familias posean los elementos adecuados para la recolección de agua y controle la frecuencia de llenado y el buen uso de agua.
		Verificar si las familias tienen tanques, bidones con tapas y llaves. Indicar si son suficientes y si son adecuadas las condiciones de calidad de suministro y almacenamiento.

# **INSTRUMENTOS VALIDADOS**

## 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		
1	¿Usted conoce de dónde llega el agua al Distrito de Coishco?	B	
2	¿Sabe usted si el funcionamiento de los pozos tubulares es a diario?	B	
3	¿Sabe usted el estado en que se encuentran los pozos tubulares?	B	
4	¿Sabe usted dónde se encuentran ubicados los reservorios?	B	
5	¿Usted cuenta en casa con agua a diario?	B	
6	¿Usted recibe el agua tan sólo de 5:00am a 7:00am?	B	
7	¿El agua llega a su vivienda las 24 horas del día?	B	
8	¿El agua que llega a su vivienda es turbia o contiene gran cantidad de cloro?	B	
9	¿Por la culpa del agua le ha generado a usted o algún miembro de su familia alguna enfermedad gastrointestinal?	B	
10	¿Usted cuenta con cisterna?	B	
11	¿El agua llega hasta su segundo o tercer piso?	B	
12	¿Cuándo viene el agua llena su tanque elevado?	B	
13	¿Usted cuenta con medidor?	B	
14	¿Estaría de acuerdo con la instalación de un medidor para el control del servicio de agua potable?	B	
15	¿Actualmente paga por el servicio de agua potable?	B	
16	¿Estaría de acuerdo pagar más de s/. 10.00 mensual por el servicio de agua potable?	B	

Evaluated por:

Nombre y Apellido: Manuel Antonio Cardozo Sernaque

DNI: 02855165      Firma: 

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Manuel Antonio Cardoza Serna, 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 (Encuesta), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: \_\_\_\_\_  
Universidad César Vallejo - Nuevo Chimbote

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 12 días del mes de Septiembre del 2017



[Firma]  
 -Firma

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

**INSTRUCCIONES**

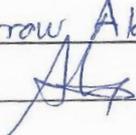
Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

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		
1	¿Usted conoce de dónde llega el agua al Distrito de Coishco?	B	
2	¿Sabe usted si el funcionamiento de los pozos tubulares es a diario?	B	
3	¿Sabe usted el estado en que se encuentran los pozos tubulares?	B	
4	¿Sabe usted dónde se encuentran ubicados los reservorios?	B	
5	¿Usted cuenta en casa con agua a diario?	B	
6	¿Usted recibe el agua tan sólo de 5:00am a 7:00am?	B	
7	¿El agua llega a su vivienda las 24 horas del día?	B	
8	¿El agua que llega a su vivienda es turbia o contiene gran cantidad de cloro?	B	
9	¿Por la culpa del agua le ha generado a usted o algún miembro de su familia alguna enfermedad gastrointestinal?	B	
10	¿Usted cuenta con cisterna?	B	
11	¿El agua llega hasta su segundo o tercer piso?	B	
12	¿Cuándo viene el agua llena su tanque elevado?	B	
13	¿Usted cuenta con medidor?	B	
14	¿Estaría de acuerdo con la instalación de un medidor para el control del servicio de agua potable?	B	
15	¿Actualmente paga por el servicio de agua potable?	B	
16	¿Estaría de acuerdo pagar más de s/. 10.00 mensual por el servicio de agua potable?	B	

Evaluated by:

Nombre y Apellido: Edgar Gustavo Sparrow Alamo  
 DNI: 32904375      Firma: 

CONSTANCIA DE VALIDACION

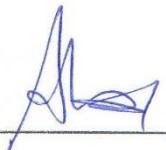
Yo, Edgar Gustavo Sparrow Alamo, titular del  
 DNI N° 32904375, de profesión Inj. Mecánica de Fluidos, ejerciendo  
 actualmente como Docente, en la Institución  
Universidad Nacional del Santa.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del  
 Instrumento (Encuesta), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: Universidad César Vallejo - Nuevo Chimbote

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 24 días del mes de Setiembre del 2017

  
 Firma

**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		
1	¿Usted conoce de dónde llega el agua al Distrito de Coishco?	B	
2	¿Sabe usted si el funcionamiento de los pozos tubulares es a diario?	B	
3	¿Sabe usted el estado en que se encuentran los pozos tubulares?	B	
4	¿Sabe usted dónde se encuentran ubicados los reservorios?	B	
5	¿Usted cuenta en casa con agua a diario?	B	
6	¿Usted recibe el agua tan sólo de 5:00am a 7:00am?	B	
7	¿El agua llega a su vivienda las 24 horas del día?	B	
8	¿El agua que llega a su vivienda es turbia o contiene gran cantidad de cloro?	B	
9	¿Por la culpa del agua le ha generado a usted o algún miembro de su familia alguna enfermedad gastrointestinal?	B	
10	¿Usted cuenta con cisterna?	B	
11	¿El agua llega hasta su segundo o tercer piso?	B	
12	¿Cuándo viene el agua llena su tanque elevado?	B	
13	¿Usted cuenta con medidor?	B	
14	¿Estaría de acuerdo con la instalación de un medidor para el control del servicio de agua potable?	B	
15	¿Actualmente paga por el servicio de agua potable?	B	
16	¿Estaría de acuerdo pagar más de s/. 10.00 mensual por el servicio de agua potable?	B	

Evaluado por:

Nombre y Apellido: VICTOR ROMANO ROJAS SIWA

DNI: 33264718

Firma: 

CONSTANCIA DE VALIDACION

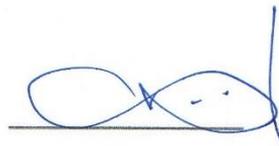
Yo, VICTOR ROLANDO ROJAS SILVA, titular del  
DNI N° 33264718, de profesión INGENIERO CIVIL ejerciendo  
actualmente como DOCENTE, en la Institución  
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del  
Instrumento (Encuesta), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: \_\_\_\_\_  
Universidad César Vallejo - Nuevo Chimbote

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 29 días del mes de SEPTIEMBRE del 2017

  
Firma

## 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.

VARIABLE: SISTEMA DE AGUA POTABLE		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
INDICADORES	ITEMS		
POZO TUBULAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el tratamiento que tiene, el responsable y la frecuencia.</li> </ul>	B	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el caudal y la presión</li> </ul>	B	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el tiempo de bombeo de la fuente.</li> </ul>	B	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el estado y uso de materiales.</li> </ul>	B	
RESERVORIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el tratamiento que tiene, el responsable y la frecuencia.</li> </ul>	B	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la capacidad de almacenamiento.</li> </ul>	B	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar si la dotación es mayor al cálculo.</li> </ul>	B	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el tiempo de vida de los materiales y/o reservorio.</li> </ul>	B	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la existencia de sistema de cloración.</li> </ul>	B	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el lugar dónde se ubican los cloradores en caso existiesen.</li> </ul>	B	

RED DE AGUA POTABLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el proceso de distribución del agua</li> </ul>	B	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el diámetro de las tuberías.</li> </ul>	B	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la presión actual de la red de agua potable.</li> </ul>	B	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la altitud hasta el reservorio.</li> </ul>	B	
CONEXIONES DOMICILIARIAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la distancia del punto de toma del agua.</li> </ul>	B	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar si las familias cuentan con medidor para el control de servicio.</li> </ul>	B	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que las familias posean los elementos adecuados para la recolección de agua y controle la frecuencia de llenado y el buen uso de agua.</li> </ul>	B	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar si las familias tienen tanques, bidones con tapas y llaves. Indicar si son suficientes y si son adecuadas las condiciones de calidad de suministro y almacenamiento.</li> </ul>	B	

Evaluado por:

Nombre y Apellido: Manuel Antonio Cardoza Serrapuel

DNI: 02855165

Firma: 

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Manuel Antonio Cardoza Sernaque, titular del  
 DNI N° 02855165, de profesión Docente metodólogo, 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 (Guía de Observación), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en:

Universidad César Vallejo - Nuevo Chimbote

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 12 días del mes de Septiembre del 2017



[Firma]  
 Firma

**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.

VARIABLE: SISTEMA DE AGUA POTABLE		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
INDICADORES	ITEMS		
POZO TUBULAR	• Verificar el tratamiento que tiene, el responsable y la frecuencia.	B	
	• Verificar el caudal y la presión	B	
	• Verificar el tiempo de bombeo de la fuente.	B	
	• Verificar el estado y uso de materiales.	B	
RESERVORIO	• Verificar el tratamiento que tiene, el responsable y la frecuencia.	B	
	• Verificar la capacidad de almacenamiento.	B	
	• Verificar si la dotación es mayor al cálculo.	B	
	• Verificar el tiempo de vida de los materiales y/o reservorio.	B	
	• Verificar la existencia de sistema de cloración.	B	
	• Verificar el lugar dónde se ubican los cloradores en caso existiesen.	B	

RED DE AGUA POTABLE	• Verificar el proceso de distribución del agua	B	
	• Verificar el diámetro de las tuberías.	B	
	• Verificar la presión actual de la red de agua potable.	B	
	• Verificar la altitud hasta el reservorio.	B	
CONEXIONES DOMICILIARIAS	• Verificar la distancia del punto de toma del agua.	B	
	• Verificar si las familias cuentan con medidor para el control de servicio.	B	
	• Verificar que las familias posean los elementos adecuados para la recolección de agua y controle la frecuencia de llenado y el buen uso de agua.	B	
	• Verificar si las familias tienen tanques, bidones con tapas y llaves. Indicar si son suficientes y si son adecuadas las condiciones de calidad de suministro y almacenamiento.	B	

Evaluado por:

Nombre y Apellido: Edgar Gustavo Sparrow Alamo

DNI: 32904375

Firma: 

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Edgar Gustavo Sparrow Alamo, titular del  
 DNI N° 32904375, de profesión Ing. Mecánico de Fluidos ejerciendo  
 actualmente como Docente, en la Institución  
Universidad Nacional del Santa.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del  
 Instrumento (Guía de Observación), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en:  
Universidad César Vallejo - Nuevo Chimbote

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 24 días del mes de Setiembre del 2017

  
 Firma

## 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.

VARIABLE: SISTEMA DE AGUA POTABLE		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
INDICADORES	ITEMS		
POZO TUBULAR	• Verificar el tratamiento que tiene, el responsable y la frecuencia.	B	
	• Verificar el caudal y la presión	B	
	• Verificar el tiempo de bombeo de la fuente.	B	
	• Verificar el estado y uso de materiales.	B	
RESERVORIO	• Verificar el tratamiento que tiene, el responsable y la frecuencia.	B	
	• Verificar la capacidad de almacenamiento.	B	
	• Verificar si la dotación es mayor al cálculo.	B	
	• Verificar el tiempo de vida de los materiales y/o reservorio.	B	
	• Verificar la existencia de sistema de cloración.	B	
	• Verificar el lugar dónde se ubican los cloradores en caso existiesen.	B	

RED DE AGUA POTABLE	• Verificar el proceso de distribución del agua	B	
	• Verificar el diámetro de las tuberías.	B	
	• Verificar la presión actual de la red de agua potable.	B	
	• Verificar la altitud hasta el reservorio.	B	
CONEXIONES DOMICILIARIAS	• Verificar la distancia del punto de toma del agua.	B	
	• Verificar si las familias cuentan con medidor para el control de servicio.	B	
	• Verificar que las familias posean los elementos adecuados para la recolección de agua y controle la frecuencia de llenado y el buen uso de agua.	B	
	• Verificar si las familias tienen tanques, bidones con tapas y llaves. Indicar si son suficientes y si son adecuadas las condiciones de calidad de suministro y almacenamiento.	B	

Evaluado por:

Nombre y Apellido: VICTOR ROLANDO ROJAS SUNA

DNI: 33264718

Firma: 

CONSTANCIA DE VALIDACION

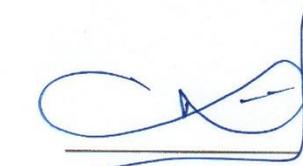
Yo, VICTOR ROLANDO ROJAS SILVA, titular del  
 DNI N° 33264718, de profesión INGENIERO CIVIL, ejerciendo  
 actualmente como DOCENTE, en la Institución  
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del  
 Instrumento (Guía de Observación), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en:  
Universidad César Vallejo - Nuevo Chimbote

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 29 días del mes de SEPTIEMBRE del 2017

  
 Firma

# **ENSAYOS DEL AGUA**



**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL N° 20171026-017**

Pág 1 de 3

CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES S.A.C.

SOLICITADO POR : GEORGE FELLER ZARATE ROJAS.  
DIRECCIÓN : Av. Buenos Aires 225 P.J. El Progreso Chimbote.  
PRODUCTO DECLARADO : AGUA SUBTERRANEA (AGUA DE POZO).  
CANTIDAD DE MUESTRA : 18 muestras.  
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA : Frasco de vidrio transparente con tapa, frasco de plástico con tapa.  
FECHA DE RECEPCIÓN : 2017-10-26  
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2017-10-26  
FECHA DE TERMINO DEL ENSAYO : 2017-11-09  
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : En buen estado.  
ENSAYOS REALIZADOS EN : Laboratorio de Microbiología, Físico Químico.  
CÓDIGO COLECBI : SS 171026-7

**RESULTADOS**

**ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS**

ENSAYOS	MUESTRA
	PUNTO A
Bacterias Heterotróficas (UFC/mL)	31
Coliformes Totales (NMP/100mL)	2.0
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	<1,8
<i>Escherichia coli</i> (NMP/100mL)	<1,8
(*) Organismos de Vida Libre (0/100mL)	0
(*) Virus : Colifagos (UFP/100mL)	0

(\*) Los métodos indicados aún no han sido acreditados por INACAL-DA.

**ENSAYOS PARASITOLÓGICOS**

Huevos de Helmintos (Huevos/L)	MUESTRA
(Especies)	PUNTO A
<i>Fasciola</i> sp.	<1
<i>Paragonimus</i> sp.	<1
<i>Schistosoma</i> sp.	<1
<i>Taenia</i> sp.	<1
<i>Hymenolepis</i> sp.	<1
<i>Diphyllobotrium</i> sp.	<1
<i>Ascaris</i> sp.	<1
<i>Ancylostoma</i> sp. / <i>Necator</i> sp.	<1
<i>Trichuris</i> sp.	<1
<i>Capillaria</i> sp.	<1
<i>Stroglyoides</i> sp.	<1
<i>Enterobius</i> sp.	<1
<i>Macracanthorhynchus</i> sp.	<1

<1 : es ausencia

**COLECBI S.A.C.**

Urb. Buenos Aires Mz. A - Lt. 7 | Etapa - Nuevo Chimbote - Telefax: 043-310752  
Nextel: 839\*2893 - RPM # 902995 - Apartado 127  
e-mail: colecbi@speedy.com.pe/ medioambiente\_colecbi@speedy.com.pe  
Web: www.colecbi.com



INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL N° 20171026-017

Pág 2 de 3

ENSAYOS FÍSICO QUÍMICOS

ENSAYOS	MUESTRA
	PUNTO A
(**) pH	8.07
Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	706
(*) Nitrógeno Amoniacal (mg/L)	<0.1
(*) Cloro Residual (ppm)	0
Cloruros (mg/L)	55
(*) Sulfatos (mg/L)	82
(*) Turbidez (UNT)	<1
Conductividad (µS/cm)	1080
(*) Color (UCV)	<1
Dureza Total (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	408
(*) Nitratos (mg/L)	3.17
(*) Nitritos (mg/L)	<0.003
(*) Cianuro (mg/L)	<0.005
(*) Fluoruros (mg/L)	0.82
(*) Manganeso (mg/L)	0.0307
(*) Aluminio (mg/L)	<0.01
(*) Cobre (mg/L)	<0.0007
(*) Zinc (mg/L)	0.003
(*) Sodio (mg/L)	82.55
(*) Antimonio (mg/L)	<0.002
(*) Arsénico (mg/L)	<0.001
(*) Bario (mg/L)	0.016
(*) Boro (mg/L)	0.566
(*) Cadmio (mg/L)	<0.0004
(*) Cromo (mg/L)	<0.0004
(*) Mercurio (mg/L)	<0.001
(*) Plomo (mg/L)	< 0005
(*) Selenio (mg/L)	<0.003
(*) Niquel (mg/L)	<0.0006
(*) Molibdeno (mg/L)	<0.002
(*) Hierro (mg/L)	0.019
(*) Estaño (mg/L)	<0.001

(\*) Los métodos indicados aún no han sido acreditados por INACAL-DA.  
(\*\*) Fuera del alcance de la acreditación por vigencia de muestra.

CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES S.A.C.

**COLECBI S.A.C.**

Urb. Buenos Aires Mz. A - Lt. 7 | Etapa - Nuevo Chimbote - Telefax: 043-310752  
 Nextel: 839\*2893 - RPM # 902995 - Apartado 127  
 e-mail: colecbi@speedy.com.pe/ medioambiente\_colecbi@speedy.com.pe  
 Web: www.colecbi.com



**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL N° 20171027-017**

Pág 1 de 3

SOLICITADO POR : GEORGE FELLER ZARATE ROJAS.  
DIRECCIÓN : Av. Buenos Aires 225 P. J. El Progreso Chimbote.  
PRODUCTO DECLARADO : AGUA SUBTERRANEA (AGUA DE POZO).  
CANTIDAD DE MUESTRA : 18 muestras.  
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA : Frasco de vidrio transparente con tapa, frasco de plástico con tapa  
FECHA DE RECEPCIÓN : 2017-10-26  
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2017-10-26  
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO : 2017-11-09  
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : En buen estado  
ENSAYOS REALIZADOS EN : Laboratorio de Microbiología, Físico Químico  
CÓDIGO COLECBI : SS 171027.7

**RESULTADOS**

**ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS**

ENSAYOS	MUESTRA
	PUNTO B
Bacterias Heterotróficas (UFC/mL)	≤ 5
Coliformes Totales (NMP/100mL)	<1,8
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	<1,8
<i>Escherichia coli</i> (NMP/100mL)	<1,8
(*) Organismos de Vida Libre (0/100mL)	0
(*) Virus : Colifagos (UFP/100mL)	0

(\*) Los métodos indicados aún no han sido acreditados por INACAL-DA.

**ENSAYOS PARASITOLÓGICOS**

Huevos de Helmintos (Huevos/L)	MUESTRA
(Especies)	PUNTO B
<i>Fasciola</i> sp.	<1
<i>Paragonimus</i> sp.	<1
<i>Schistosoma</i> sp.	<1
<i>Taenia</i> sp.	<1
<i>Hymenolepis</i> sp.	<1
<i>Diphyllobothrium</i> sp.	<1
<i>Ascaris</i> sp.	<1
<i>Ancylostome</i> sp. / <i>Necator</i> sp.	<1
<i>Trichuris</i> sp.	<1
<i>Capillaria</i> sp.	<1
<i>Strongyloides</i> sp.	<1
<i>Enterobius</i> sp.	<1
<i>Macracanthorhynchus</i> sp.	<1

<1 : es ausencia

**COLECBI S.A.C.**

Urb. Buenos Aires Mz. A - Lt. 7 | Etapa - Nuevo Chimbote - Telefax: 043-310752  
Nextel: 839\*2893 - RPM # 902995 - Apartado 127  
e-mail: [colecbi@speedy.com.pe](mailto:colecbi@speedy.com.pe) / [medicambiente\\_colecbi@speedy.com.pe](mailto:medicambiente_colecbi@speedy.com.pe)  
Web: [www.colecbi.com](http://www.colecbi.com)



INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL N° 20171027-017

Pág. 2 de 2

ENSAYOS FÍSICO QUÍMICOS

CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES S.A.C.

ENSAYOS	MUESTRA
	PUNTO B
(**) pH	8,64
Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	609
(*) Nitrógeno Amoniacal (mg/L)	<0,01
(*) Cloro Residual (ppm)	0
Cloruros (mg/L)	109
(*) Sulfatos (mg/L)	62
(*) Turbidez (UNT)	<1
Conductividad (µS/cm)	952
(*) Color (UCV)	<1
Dureza Total (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	372
(*) Nitratos (mg/L)	0,214
(*) Nitritos (mg/L)	<0,02
(*) Cianuro (mg/L)	<0,005
(*) Fluoruros (mg/L)	<0,1
(*) Manganeso (mg/L)	<0,0078
(*) Aluminio (mg/L)	<0,0047
(*) Cobre (mg/L)	<0,0019
(*) Zinc (mg/L)	0,003
(*) Sodio (mg/L)	82,55
(*) Antimonio (mg/L)	<0,0028
(*) Arsénico (mg/L)	<0,0061
(*) Bario (mg/L)	0,016
(*) Boro (mg/L)	<0,0085
(*) Cadmio (mg/L)	<0,0021
(*) Cromo (mg/L)	<0,0024
(*) Mercurio (mg/L)	<0,0010
(*) Plomo (mg/L)	<0,0080
(*) Selenio (mg/L)	<0,0085
(*) Niquel (mg/L)	<0,0031
(*) Molibdeno (mg/L)	<0,0068
(*) Hierro (mg/L)	0,077
(*) Estaño (mg/L)	<0,0060

(\*) Los métodos indicados aún no han sido acreditados por INACAL-DA.  
(\*\*) Fuera del alcance de la acreditación por vigencia de muestra.

**COLECBI S.A.C.**

Urb. Buenos Aires Mz. A - Lt. 7 | Elapa - Nuevo Chimbote - Telefax: 043-310752  
Nextel: 839\*2893 - RPM # 902995 - Apartado 127  
e-mail: [colecbi@speedy.com.pe](mailto:colecbi@speedy.com.pe) / [medioambiente\\_colecbi@speedy.com.pe](mailto:medioambiente_colecbi@speedy.com.pe)  
Web: [www.colecbi.com](http://www.colecbi.com)

# **REPORTE DEL CENTRO MÉDICO DE COISHCO**



**PERFIL DE DEMANDA SEGUN CIE10 - CONSULTA EXTERNA (Consulta Médica + Programas)**

DESDE: 01/01/2016 HASTA: 31/12/2016

SERVICIO: TODOS - ACTIVIDAD: 91 - SUB.ACTIVIDAD: TODAS - ATEN.MED.COMPLEMENT: SI - CASO:(P+D+R)

Pagina: 1

ITEM CIE-10	DESCRIPCION DIAGNOSTICO	TOTAL	%	N°Pac.	Mas.	Fem.	Pre.	Def.	Rep.	.	< 1	1 a 4	5a14	15a17	18a44	45a64	65a >
1	J02.9 FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	4027	13.64	2351	1887	2140	656	3363	8	151	916	1168	110	553	635	494	
2	I10.X HIPERTENSION ESENCIAL (PRIMARIA)	2697	9.14	869	1147	1550	214	2135	348					55	650	1992	
3	Z00.0 EXAMEN MEDICO GENERAL	1904	6.45	1547	567	1337	51	1841	12	16	32	86	53	861	610	246	
4	M54.5 LUMBAGO NO ESPECIFICADO	1177	3.99	834	575	602	354	821	2			11	11	517	424	214	
5	J00.X RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	886	3.00	667	447	439	64	820	2	201	308	199	11	75	58	34	
6	N39.0 INFECCION DE VIAS URINARIAS, SITIO NO ES	782	2.65	612	158	624	246	526	10	4	19	28	16	278	262	175	
7	M15.0 (OSTEO)ARTROSIS PRIMARIA GENERALIZADA	734	2.49	370	274	460	157	479	98					7	221	506	
8	K29.7 GASTRITIS, NO ESPECIFICADA	730	2.47	540	282	448	216	513	1			31	31	225	223	220	
9	A09.X DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO OR	489	1.66	410	256	233	85	404		51	168	99	6	47	73	45	
10	M25.5 DOLOR EN ARTICULACION	488	1.65	419	228	260	104	382	2	1	11	17	8	130	215	106	
11	J03.9 AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	468	1.59	408	222	246	21	446	1	6	74	146	27	85	94	36	
12	J06.0 LARINGOFARINGITIS AGUDA	465	1.58	403	239	226	10	455		28	129	221		18	42	27	
13	R51.X CEFALEA	448	1.52	395	141	307	187	258	3		5	30	25	149	159	80	
14	R10.1 DOLOR ABDOMINAL LOCALIZADO EN PARTE SUPE	346	1.17	322	116	230	153	193		1	1	51	10	113	106	64	
15	N77.1 VAGINITIS, VULVITIS Y VULVOVAGINITIS EN	343	1.16	310		343	115	226	2		3	28	14	208	76	14	
16	J06.9 INFECCION AGUDA DE LAS VIAS RESPIRATORIA	274	0.93	263	128	146	12	261	1	12	38	80	4	27	54	59	
17	M17.9 GONARTROSIS, NO ESPECIFICADA	247	0.84	201	119	128	113	132	2				2	28	99	118	
18	N95.2 VAGINITIS ATROFICA POSTMENOPAUSICA	246	0.83	206		246	82	163	1					7	170	69	
19	E14.9 DIABETES MELLITUS, NO ESPECIFICADA, SIN	239	0.81	139	84	155	15	223	1					27	117	95	
20	J45.9 ASMA, NO ESPECIFICADO	202	0.68	143	109	93	98	99	5	11	45	58	1	23	16	48	
21	N40.X HIPERPLASIA DE LA PROSTATA	187	0.63	138	187		66	117	4					2	52	133	
22	H10.3 CONJUNTIVITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	178	0.60	163	104	74	19	158	1	16	28	17	3	35	43	36	
23	J20.9 BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	175	0.59	161	70	105	34	140	1	1		8	3	40	56	67	
24	M54.9 DORSALGIA, NO ESPECIFICADA	172	0.58	149	63	109	75	97				9	4	57	74	28	
25	K29.5 GASTRITIS CRONICA, NO ESPECIFICADA	160	0.54	147	69	91	46	113	1				2	46	65	47	
26	M19.9 ARTROSIS, NO ESPECIFICADA	157	0.53	142	59	98	45	112					1	4	67	85	
27	E11.9 DIABETES MELLITUS NO INSULINODEPENDIENTE	145	0.49	112	53	92	12	80	53					14	70	61	
28	L20.9 DERMATITIS ATOPICA, NO ESPECIFICADA	142	0.48	136	54	88	36	106		8	17	36	8	35	22	16	
29	D50.9 ANEMIA POR DEFICIENCIA DE HIERRO SIN OTR	136	0.46	130	69	67	31	105		16	62	49	1	4	3	1	
30	M15.9 POLIARTROSIS, NO ESPECIFICADA	134	0.45	125	55	79	55	78	1				1	10	60	63	
	TODAS LAS DEMAS CONSULTAS	10735	36.37		4494	6241	3865	6776	94	277	693	1098	321	2990	2971	2385	
TOTAL DE CONSULTAS EXTERNAS		29513	100.00		12256	17257	7237	21622	654	800	2549	3470	673	6670	7787	7564	

**PERFIL DE DEMANDA SEGUN CIE10 - CONSULTA EXTERNA (Consulta Médica + Programas)**

DESDE: 01/01/2017 HASTA: 30/09/2017

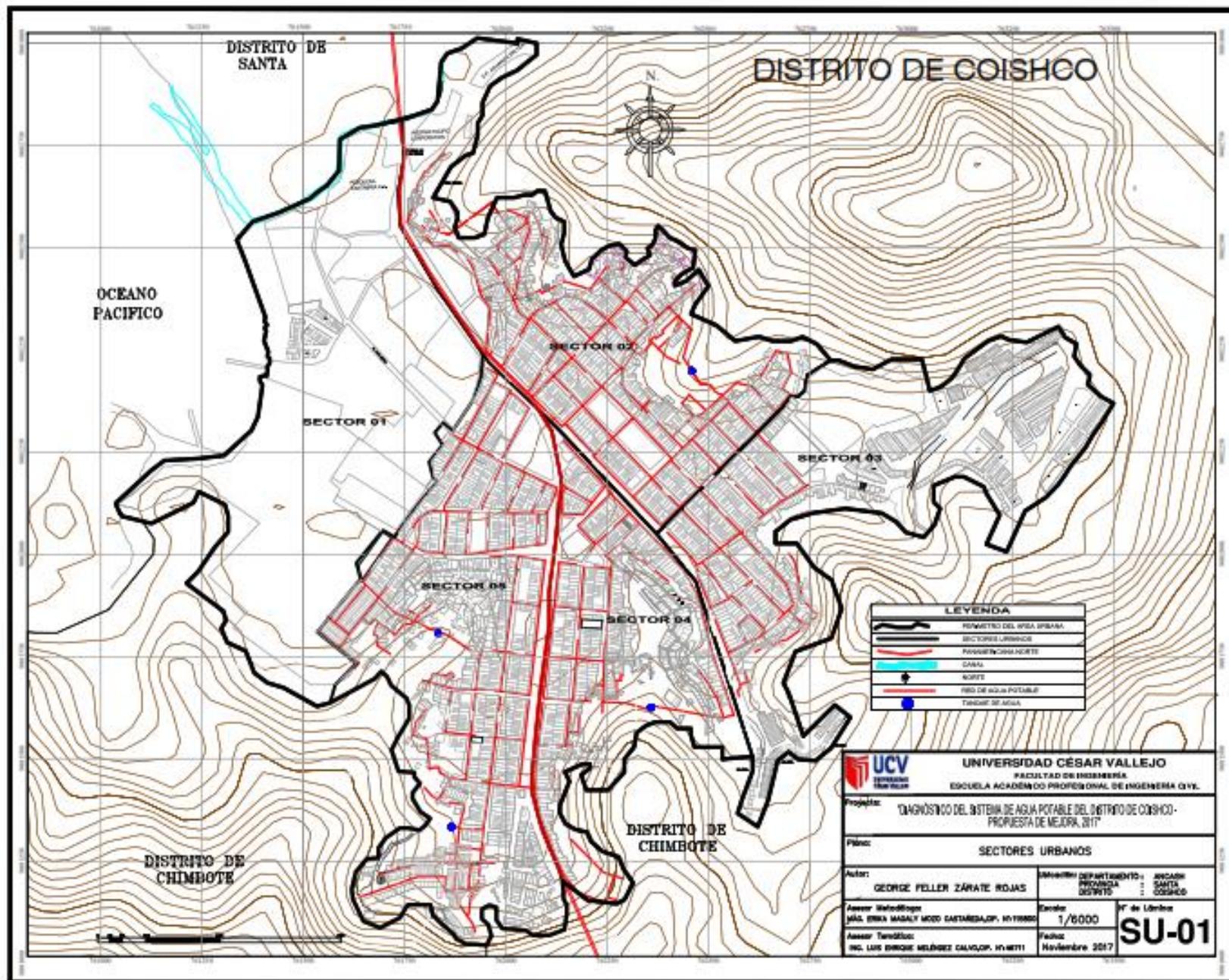
SERVICIO: TODOS - ACTIVIDAD: 91 - SUB.ACTIVIDAD: TODAS - ATEN.MED.COMPLEMENT: SI - CASO:(P+D+R)

Pagina: 1

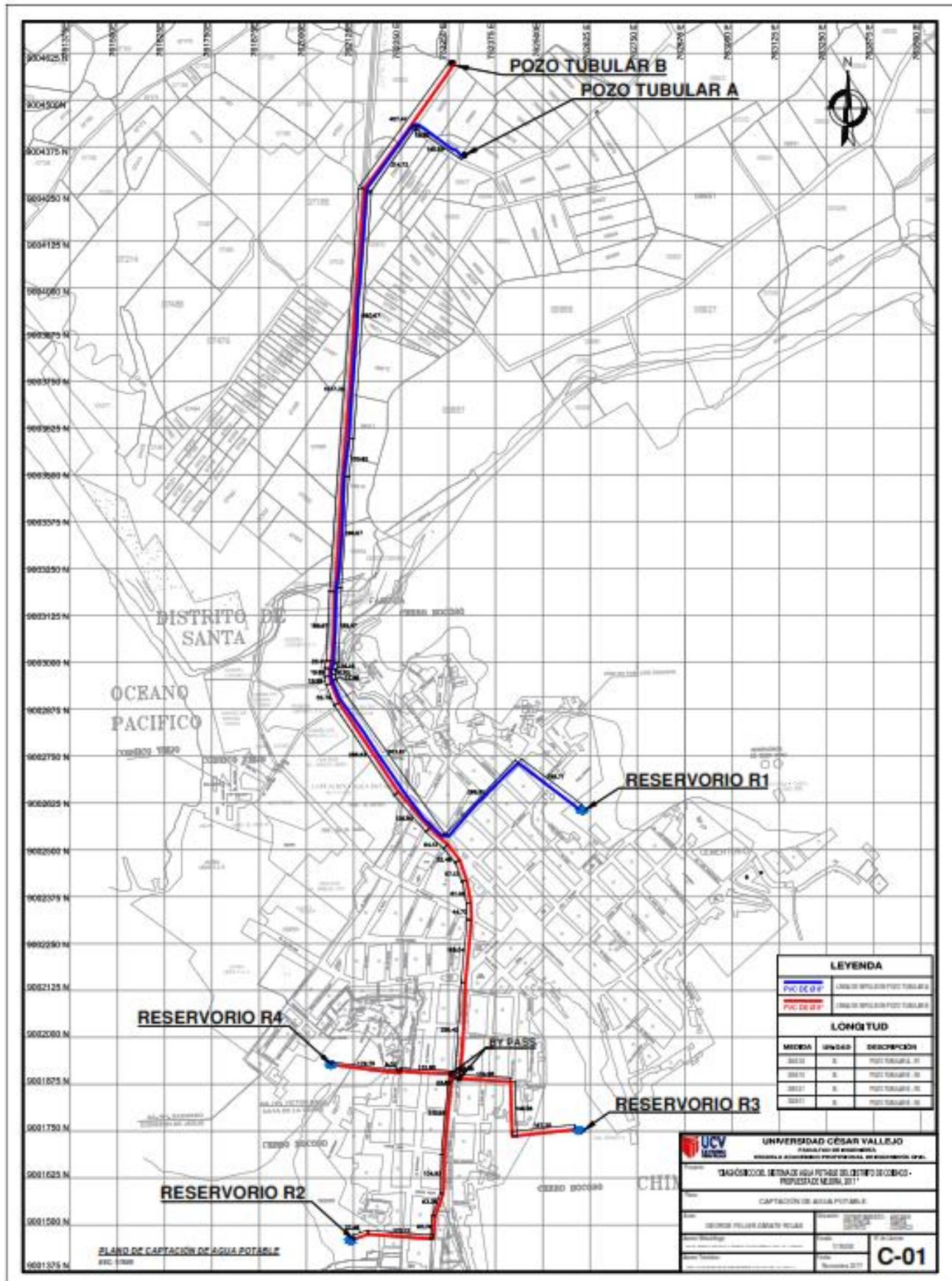
ITEM CIE-10	DESCRIPCION DIAGNOSTICO	TOTAL	%	NºPac.	Mas.	Fem.	Pre.	Def.	Rep.	< 1	1 a 4	5a14	15a17	18a44	45a64	65a >
1	J02.9 FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	2557	11.03	1747	1170	1387	564	1987	6	91	498	710	52	368	468	370
2	I10.X HIPERTENSION ESENCIAL (PRIMARIA)	2187	9.43	837	905	1282	128	1790	269					36	545	1606
3	Z00.0 EXAMEN MEDICO GENERAL	1246	5.38	1144	457	789	69	1175	2	6	11	29	47	613	442	98
4	J00.X RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	1029	4.44	712	523	506	74	952	3	202	420	305	3	40	34	25
5	M54.5 LUMBAGO NO ESPECIFICADO	930	4.01	676	419	511	338	592			1	7	14	367	404	137
6	N39.0 INFECCION DE VIAS URINARIAS, SITIO NO ES	611	2.64	485	118	493	252	359		1	25	36	6	200	211	132
7	M15.0 (OSTEO)ARTROSIS PRIMARIA GENERALIZADA	579	2.50	306	199	380	74	440	65					5	184	390
8	K29.7 GASTRITIS, NO ESPECIFICADA	555	2.39	439	224	331	198	353	4	1		14	23	179	177	161
9	J06.0 LARINGOFARINGITIS AGUDA	495	2.14	409	244	251	7	488		22	157	262	2	17	24	11
10	J03.9 AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	470	2.03	410	238	232	44	426		3	61	160	19	91	103	33
11	A09.X DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO OR	405	1.75	346	209	196	89	316		25	131	83	5	59	54	48
12	R51.X CEFALEA	368	1.59	332	124	244	182	184	2		4	36	13	125	115	75
13	M25.5 DOLOR EN ARTICULACION	345	1.49	303	165	180	104	240	1		7	34	7	106	141	50
14	R10.1 DOLOR ABDOMINAL LOCALIZADO EN PARTE SUPE	327	1.41	303	90	237	174	151	2	2	12	59	8	99	80	67
15	E14.9 DIABETES MELLITUS, NO ESPECIFICADA, SIN	225	0.97	123	77	148	4	210	11					19	116	90
16	M17.9 GONARTROSIS, NO ESPECIFICADA	212	0.91	166	81	131	116	96						21	101	90
17	N95.2 VAGINITIS ATROFICA POSTMENOPAUSICA	191	0.82	165		191	49	142						2	137	52
18	J06.9 INFECCION AGUDA DE LAS VIAS RESPIRATORIA	182	0.79	173	91	91	22	160		3	41	65	3	15	24	31
19	N77.1 VAGINITIS, VULVITIS Y VULVOVAGINITIS EN	175	0.75	160		175	68	107		1	9	17	6	93	42	7
20	J20.9 BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	155	0.67	130	66	89	32	123		1	8	14	2	21	43	66
21	N40.X HIPERPLASIA DE LA PROSTATA	137	0.59	99	137		54	82	1					2	44	91
22	L20.9 DERMATITIS ATOPICA, NO ESPECIFICADA	136	0.59	127	62	74	67	69		6	16	31	8	33	18	24
23	K30.X DISPEPSIA	132	0.57	122	62	70	39	93			3	5	4	43	52	25
24	E78.2 HIPERLIPIDEMIA MIXTA	132	0.57	121	52	80	21	111				1		30	73	28
25	E11.9 DIABETES MELLITUS NO INSULINODEPENDIENTE	131	0.57	103	51	80	34	65	32					11	71	49
26	M54.9 DORSALGIA, NO ESPECIFICADA	129	0.56	104	53	76	60	68	1		1	5	4	34	57	28
27	Z35.9 SUPERVISION DE EMBARAZO DE ALTO RIESGO,	126	0.54	104		126	24	101	1				9	117		
28	H10.3 CONJUNTIVITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	124	0.53	120	55	69	21	103		9	15	28	4	25	20	23
29	M19.9 ARTROSIS, NO ESPECIFICADA	122	0.53	113	56	66	42	78	2					4	62	56
30	N73.9 ENFERMEDAD INFLAMATORIA PELVICA FEMENINA	108	0.47	92		108	21	85	2					93	15	
	TODAS LAS DEMAS CONSULTAS	8660	37.36		3709	4951	3298	5287	75	250	554	1006	226	2372	2427	1825
TOTAL DE CONSULTAS EXTERNAS		23181	100.00		9637	13544	6269	16433	479	623	1974	2907	465	5240	6284	5688

# DISTRITO DE COISHCO





# **SISTEMA DE AGUA POTABLE**



LEYENDA		
<span style="color: blue;">—</span>	LÍNEA DE REPLAZO POCO TUBULAR A	
<span style="color: red;">—</span>	LÍNEA DE REPLAZO POCO TUBULAR B	
<span style="color: blue;">—</span>	LÍNEA DE REPLAZO POCO TUBULAR C	
LONGITUD		
MEDIDA	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
300.00	m	POZO TUBULAR A
300.00	m	POZO TUBULAR B
300.00	m	POZO TUBULAR C
300.00	m	POZO TUBULAR D

**UCV**  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**INGENIERÍA CIVIL, SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL DISTRITO DE COCHICO - PROYECTO DE REGULA 2017**

CAPTACION DE AGUA POTABLE

PROFESOR: **INGENIERO FIDEL CÁRDENAS VILLAS**

ALUMNO: **INGENIERO JUAN CARLOS VILLAS**

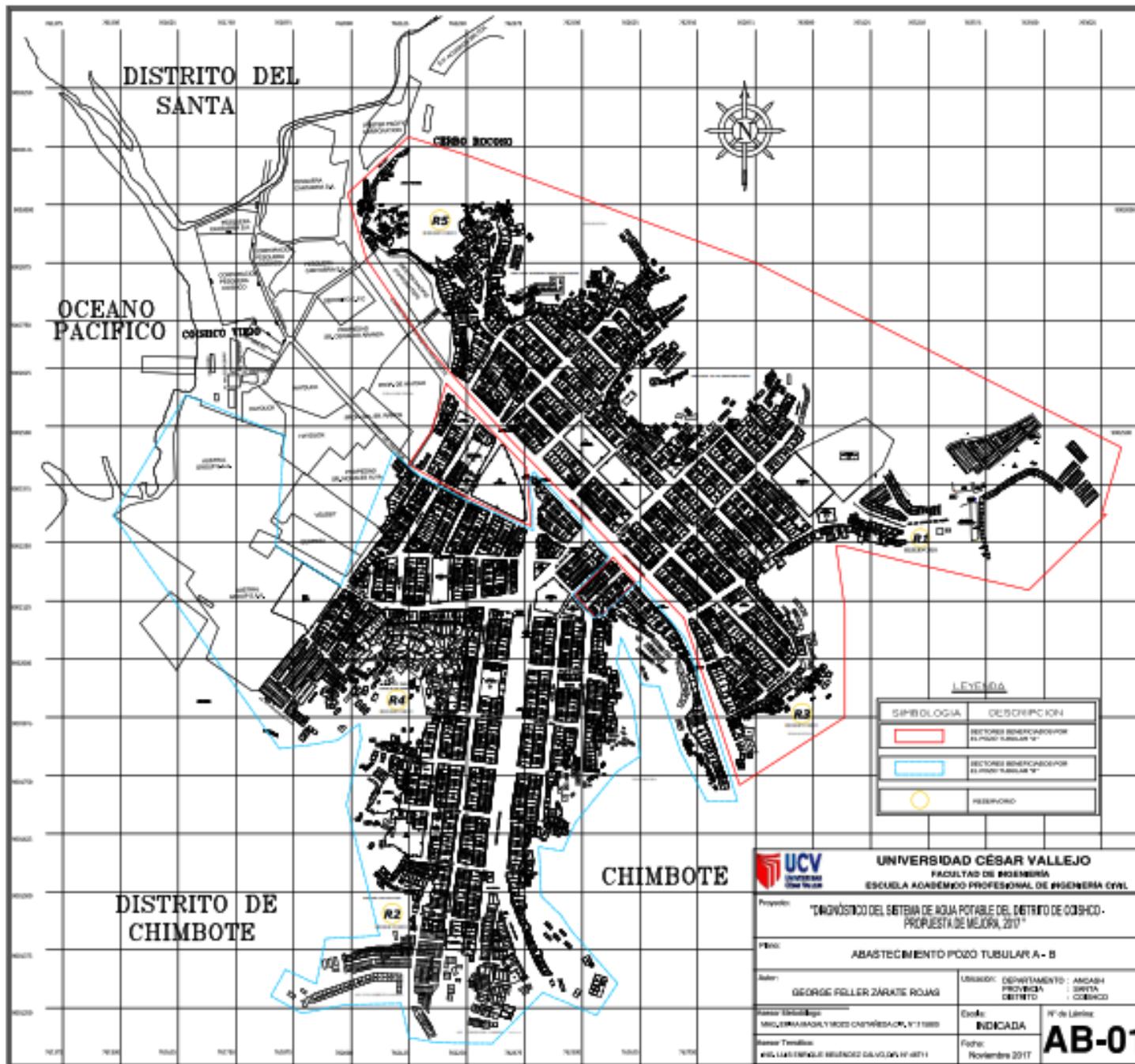
FECHA: **17/02/2017**

HOJA: **17** de **20**

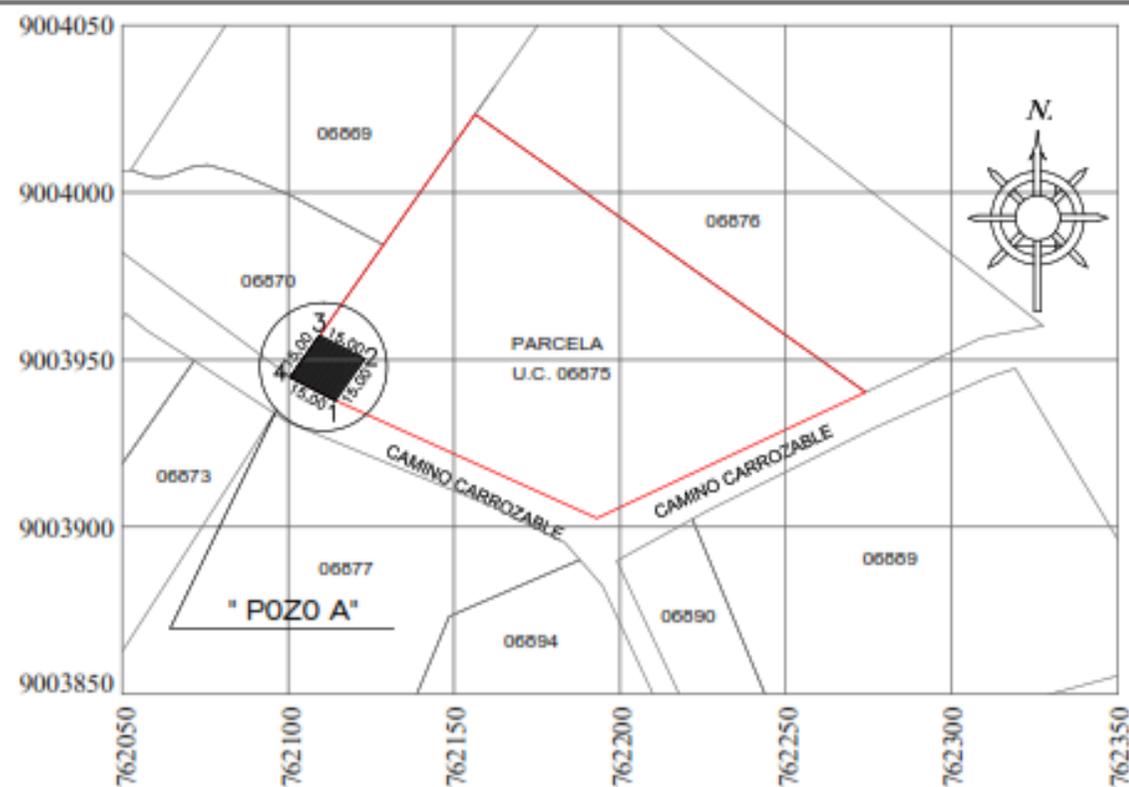
**C-01**



# POZOS TUBULARES







COORDENADAS UTM WGS 84 DE LOS VERTICES DEL PREDIO RURAL (POZO A)

Vertice	ESTE (m)	NORTE (m)	Lado	Distancia (m)
1	762114	9003938	1-2	15.00
2	762122	9003950	2-3	15.00
3	762109	9003957	3-4	15.00
4	762100	9003944	4-5	15.00
AREA(m2):			225.00	
PERIMETRO(ml):			60.00	

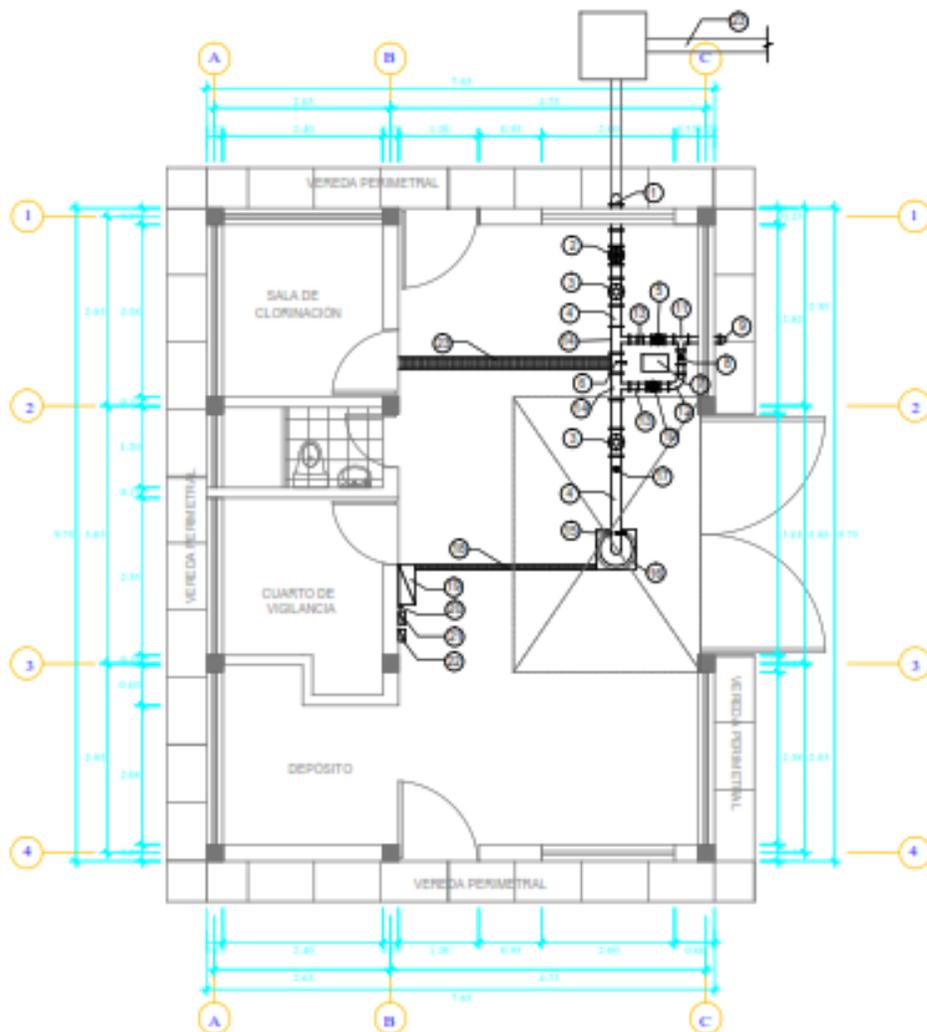
LEYENDA	
	"POZO A"

**NOTAS:**

1.- EL SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADO ES, UTM DATUM WGS-84



<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
Proyecto: "DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL DISTRITO DE COISHCO - PROPUESTA DE MEJORA, 2017"	
Plano: UBICACIÓN POZO TUBULAR A	
Autor: GEORGE FELLER ZÁRATE ROJAS	Ubicación: DEPARTAMENTO : ANCASH PROVINCIA : SANTA DISTRITO : COISHCO
Asesor Metodológico: ING. ERIKA MAGALY MUÑOZ CASTAÑEDA.C.P. N° 11969	Escala: 1/1000
Asesor Temático: ING. LUIS ENRIQUE MELÉNDEZ CALVO.C.P. N° 8711	Fecha: Noviembre 2017
<b>N° de Lámina:</b> <span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">A-02</span>	



**POZO A**

**PLANO DE DISTRIBUCIÓN  
ESC: 1/2000**

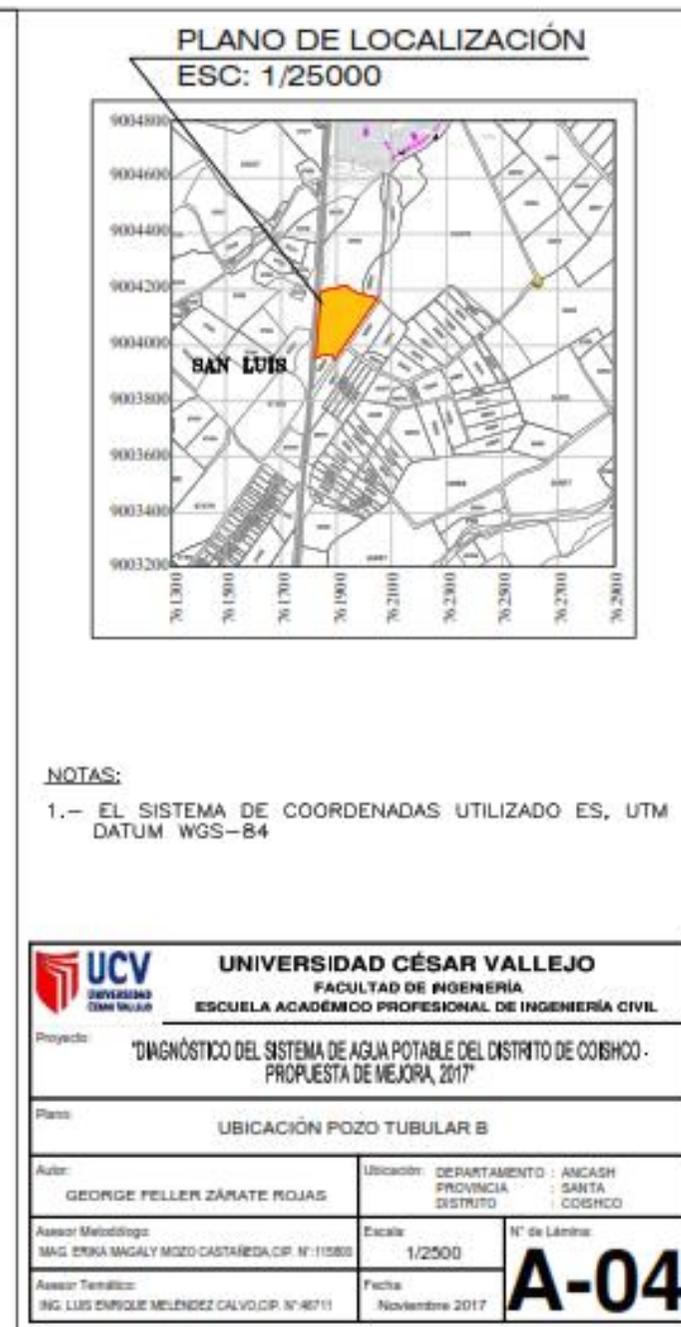
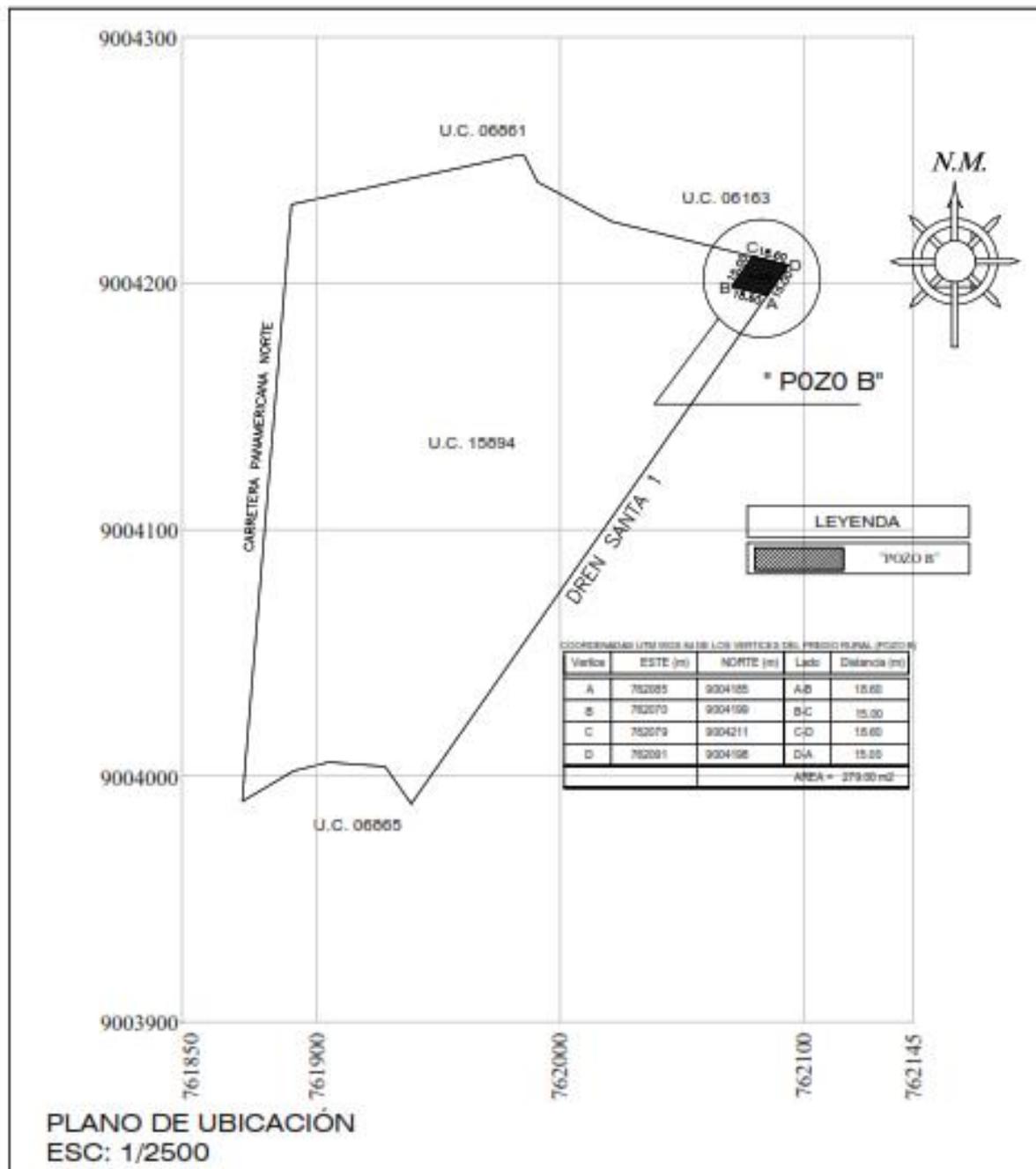


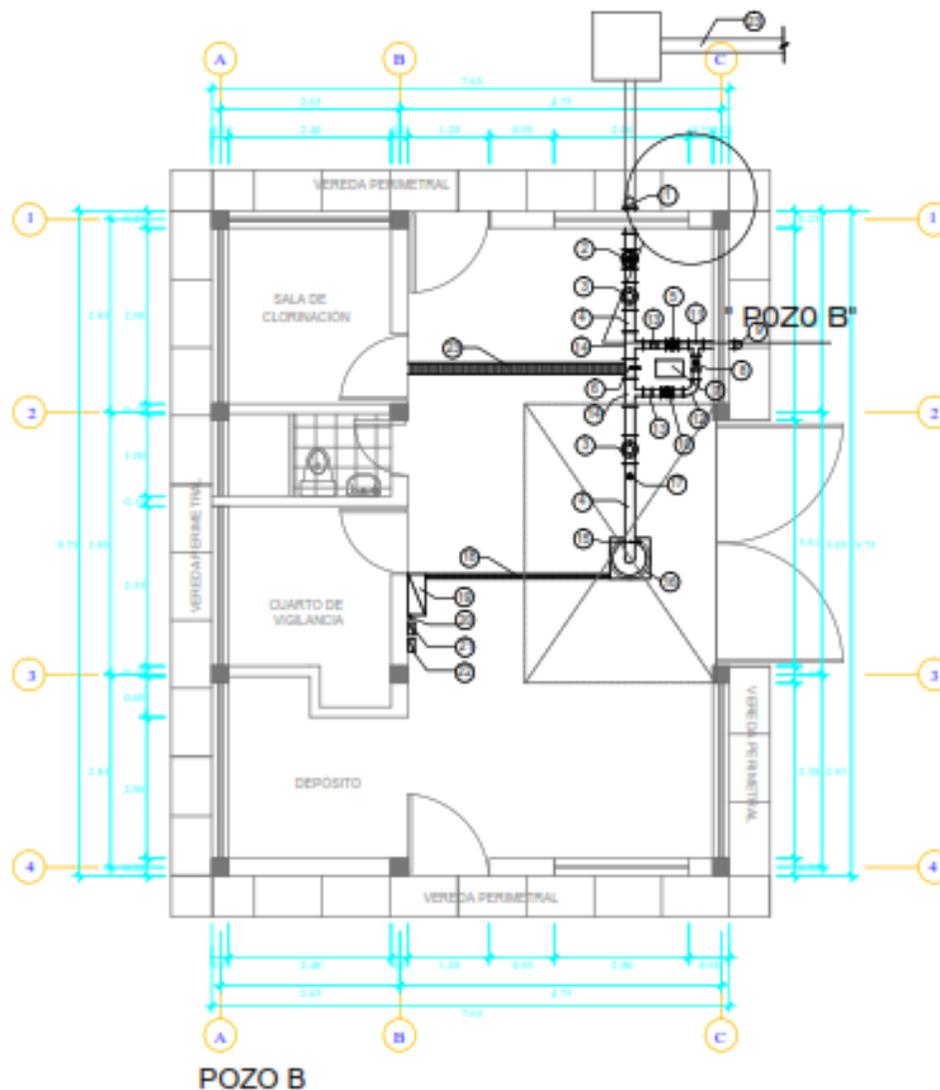
**PLANO DE LOCALIZACIÓN  
ESC: 1/12000**

**LEYENDA**

- |   |   |
|---|---|
| 1. SALIDA DE DISTRIBUCION                                 | 14. TEE FF Ø 6" Y 4"                                  |
| 2. VALVULA PARA CONTROL DE SALIDA DE DISTRIBUCION DE AGUA | 15. LLAVE DE CONTROL DE SISTEMA DE PURGA              |
| 3. LLAVE CHECK  | 16. POZO TUBULAR DE EXTRACCION DE AGUA ALTURA 25.00 m |
| 4. TUBERIA FF Ø 8"  | 17. VALVULA DE PRESION                                |
| 5. VALVULA DE PURGA                                       | 18. CANALETA DE CABLEADO ELECTRICO                    |
| 6. LLAVE DE CONTROL DE SISTEMA DE CLORO                   | 19. TABLERO GENERAL ALTURA 0.80                       |
| 7. ELECTRO BOMBA 1" PARA SISTEMA DE CLORADO               | 20. TUBO PVC Ø 2"                                     |
| 8. VALVULA DE ALIVIO                                      | 21. LLAVE TERMOMAGNETICA MONOFASICA                   |
| 9. SALIDA DE LIMPIEZA DE PURGA HACIA LA ASQUERA           | 22. TRANSFORMADOR EMPOTRADO                           |
| 10. VALVULA DE AIRE                                       | 23. CANALETA DE TUBERIAS DE CLORACION                 |
| 11. TEE FF Ø 4"   | 24. TUBERIA FF Ø 8" (PARA REPARTIR LA RESERVORIO.     |
| 12. CODO FF Ø 4"  |   |
| 13. TUBERIA FF Ø 4"                                       |   |

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
Proyecto: "DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL DISTRITO DE COISHCO - PROPUESTA DE MEJORA, 2017"	
Plano: DISTRIBUCIÓN - POZO TUBULAR A	
Autor: GEORGE FELLER ZÁRATE ROJAS	Ubicación: DEPARTAMENTO : ANCASH PROVINCIA : SANTA DISTRITO : COISHCO
Asesor Metodológico: MAG. ERIKA MAGALY MOZO CARTAGENA, C.P. N° 11980	Escala: 1/2000
Asesor Temático: ING. LUIS ENRIQUE MELÉNDEZ CALVO, C.P. N° 8171	Fecha: Noviembre 2017
N° de Lámina: <b>A-03</b>	





PLANO DE DISTRIBUCIÓN  
ESC: 1/2000



PLANO DE LOCALIZACIÓN  
ESC: 1/25000

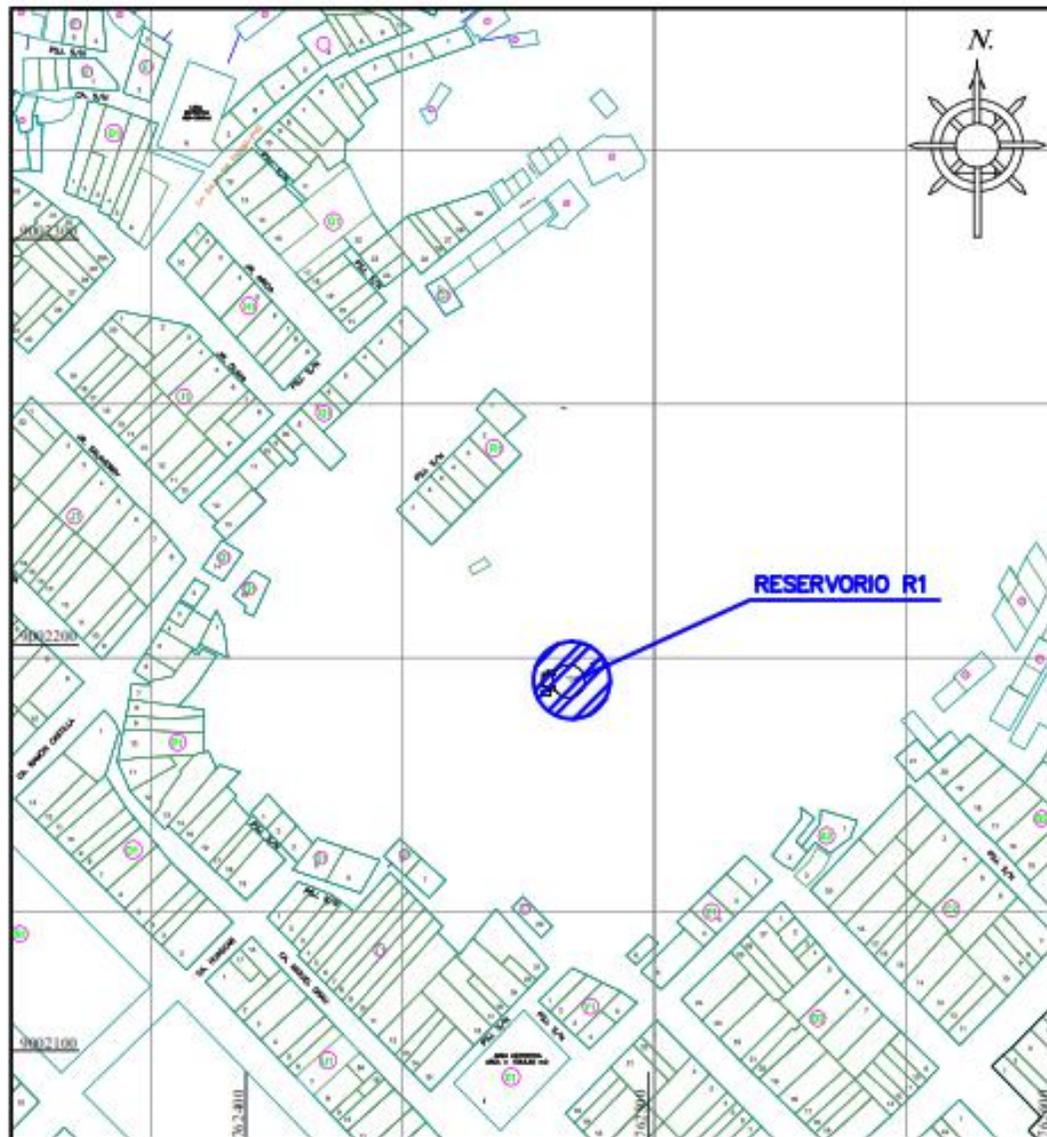
LEYENDA

- |   |   |
|---|---|
| 1. SALIDA DE DISTRIBUCION                                 | 14. TEE FF Ø 6" Y 4"                                  |
| 2. VALVULA PARA CONTROL DE SALIDA DE DISTRIBUCION DE AGUA | 15. LLAVE DE CONTROL DE SISTEMA DE PURGA              |
| 3. LLAVE CHECK  | 16. POZO TUBULAR DE EXTRACCION DE AGUA ALTIMA 25.05 m |
| 4. TUBERIA FF Ø 6"  | 17. VALVULA DE PRESION                                |
| 5. VALVULA DE PURGA                                       | 18. CANALETA DE CABLEADO ELECTRICO                    |
| 6. LLAVE DE CONTROL DE SISTEMA DE CLORO                   | 19. TABLERO GENERAL ALTIMA 0.50                       |
| 7. ELECTRO BOMBA 1" PARA SISTEMA DE CLORO                 | 20. TUBO PVC Ø 2"                                     |
| 8. VALVULA DE ALIVIO                                      | 21. LLAVE TERMOMAGNETICA MONOFASICA                   |
| 9. SALIDA DE LIMPIEZA DE PURGA HACIA LA SEQUIA            | 22. TRANSFORMADOR EMPOTRADO                           |
| 10. VALVULA DE AIRE                                       | 23. CANALETA DE TUBERIAS DE CLORINACION               |
| 11. TEE FF Ø 4"   | 24. TUBERIA FF Ø 8" (PARA REPARTORA RESERVORIO)       |
| 12. CODO FF Ø 4"  |   |
| 13. TUBERIA FF Ø 4"                                       |   |

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
Proyecto: "DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL DISTRITO DE COSHICO - PROPUESTA DE MEJORA, 2017"	
Plano: DISTRIBUCIÓN - POZO TUBULAR B	
Autor: GEORGE FELLER ZÁRATE NOJAS	Ubicación: DEPARTAMENTO : ANCASH PROVINCIA : SANTA DISTRITO : COSHICO
Asesor Metodológico: MAG. ERIKA MASAL Y MOZO CASTIBEDA CP. N° 11580	Escala: 1/2000
Asesor Técnico: ING. LUIS ENRIQUE MELÉNDEZ CALVO CP. N° 8711	Fecha: Noviembre 2017
<b>A-05</b>	

# **RESERVORIOS**

## **R1, R2, R3, R4, R5**



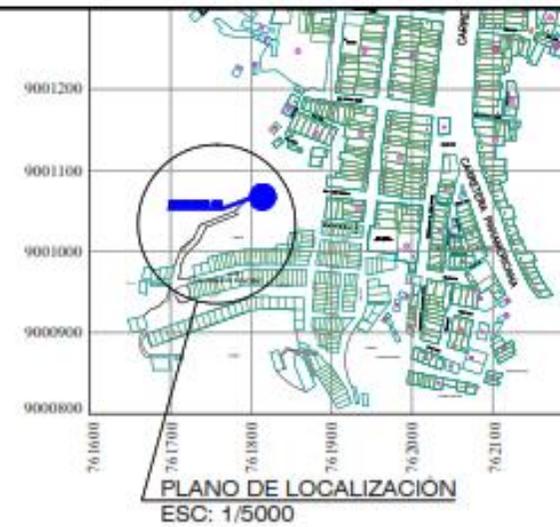
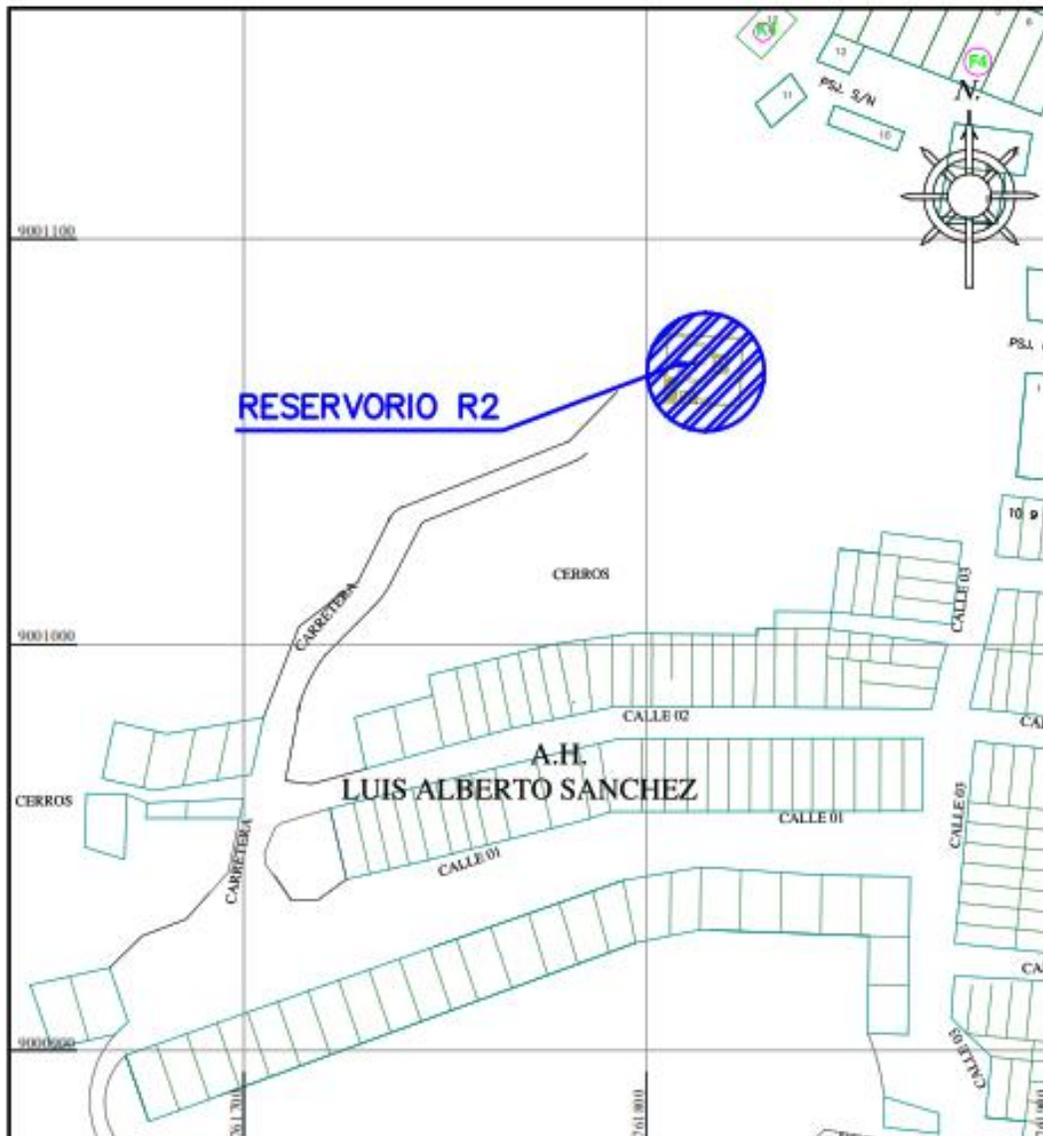
**PLANO DE LOCALIZACIÓN**  
ESC: 1/5000

LEYENDA	
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	MANZANAS
	VIVIENDAS
	RESERVOIR R1

**NOTAS:**

- 1.- EL SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADO ES, UTM DATUM WGS-84
- 2.- LAS MEDIDAS ESTAN EN METROS.

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
Proyecto: "DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL DISTRITO DE COSHCO - PROPUESTA DE MEJORA, 2017"	
Plano: UBICACIÓN RESERVOIR R1	
Autor: <b>GEORGE FELLER ZARATE ROJAS</b>	
Ubicación: DEPARTAMENTO : ANCASH PROVINCIA : SANTA DISTRITO : COSHCO	
Asesor Metodológico: MAG. DORA MAGALY MOZO CASTAÑEDA, O.P. N°115800	Escala: 1/750
Asesor Técnico: ING. LUIS ENRIQUE HERNÁNDEZ GALVELOP. N°148711	Fecha: Noviembre 2017
<b>N° de Lámina:</b> <span style="font-size: 2em;"><b>A-01</b></span>	



LEYENDA

SIMBOLOGIA	DESCRIPCIÓN
	MANZANAS
	VIVENDAS
	RESERVORIO R2

- NOTAS:
- 1.- EL SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADO ES, UTM DATUM WGS-84
  - 2.- LAS MEDIDAS ESTAN EN METROS.

<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
Proyecto: "DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL DISTRITO DE COSHCO - PROPUESTA DE MEJORA, 2017"	
Plano: UBICACIÓN RESERVORIO R2	
Autor: GEORGE FELLER ZÁRATE ROJAS	
Ubicación: DEPARTAMENTO : ANCASH PROVINCIA : SANTA DISTRITO : COSHCO	
Asesor Metodológico: MAG. ERICA MAGALY MOZO CASTAREDA, O.P. N°115800	Escala: 1/750
Asesor Técnico: ING. LUIS ENRIQUE MELÉNDEZ GALVÁN, O.P. N°44711	Fecha: Noviembre 2017
<b>N° de Lámina:</b> <b>A-02</b>	



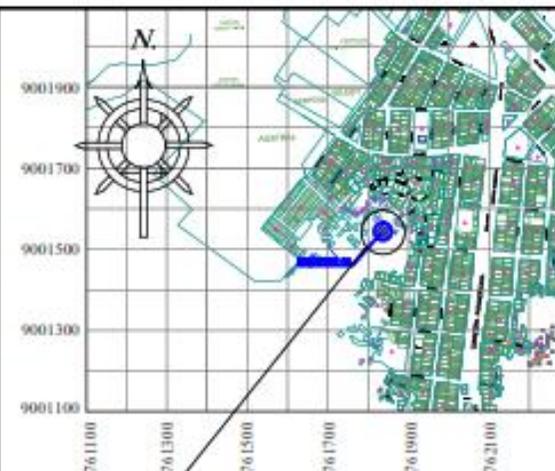
PLANO DE LOCALIZACIÓN  
ESC: 1/5000

LEYENDA	
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	MANZANAS
	VIVENDAS
	RESERVORIO R3

**NOTAS:**

- 1.- EL SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADO ES, UTM DATUM WGS-84
- 2.- LAS MEDIDAS ESTAN EN METROS.

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
Proyecto: "DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL DISTRITO DE COSHICO - PROPUESTA DE MEJORA, 2017"	
Plano: <b>UBICACIÓN RESERVORIO R3</b>	
Autor: <b>GEORGE FELLER ZARATE ROJAS</b>	Ubicación: DEPARTAMENTO : ANCASH PROVINCIA : SANTA DISTRITO : COSHICO
Asesor Metodológico: MAG. DIANA MAGALY MOZO CASTAÑEDA, O.P. N° 115800	Escala: <b>1/750</b>
Asesor Territorial: ING. LUIS ENRIQUE MELÉNDEZ GALVÁN, O.P. N° 48711	Fecha: Noviembre 2017
N° de Lámina: <h1 style="font-size: 2em;">A-03</h1>	



PLANO DE LOCALIZACIÓN  
ESC: 1/10000

LEYENDA	
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	MANZANAS
	VIVENDAS
	RESERVORIO R4

**NOTAS:**

- 1.- EL SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADO ES, UTM DATUM WGS-84
- 2.- LAS MEDIDAS ESTAN EN METROS.

<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
Proyecto: "DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL DISTRITO DE COSHCO - PROPUESTA DE MEJORA, 2017"	
Plano: UBICACIÓN RESERVORIO R4	
Autor: GEORGE FELLER ZARATE ROJAS	Ubicación: DEPARTAMENTO : ANCASH PROVINCIA : SANTA DISTRITO : COSHCO
Asesor Metodológico: MAG. ERICA MAGALY MOZO CASTAÑEDA, O.P. N° 115800	Escala: 1/750
Asesor Territorial: ING. LUIS ENRIQUE MELÉNDEZ GALVEZ, O.P. N° 48711	Fecha: Noviembre 2017
N° de Lámina: <b>A-04</b>	



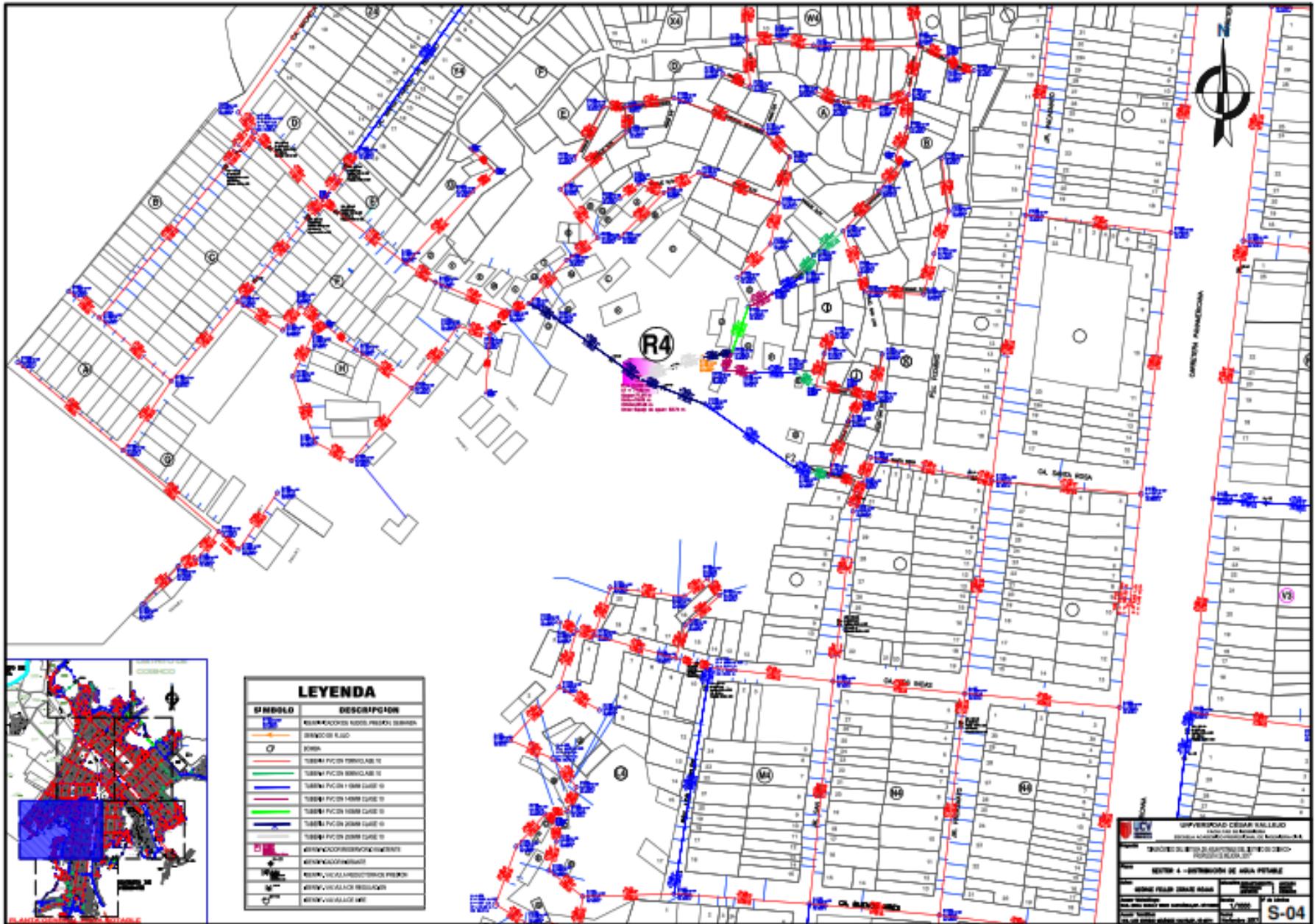
# **RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIRIAS**











**LEYENDA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	REDES PÓDICES 100MM PÉDICE SUBIDA
	REDES PÓDICES 150MM PÉDICE SUBIDA
	REDES PÓDICES 200MM PÉDICE SUBIDA
	VALVULA
	VALVULA
	VALVULA
	REDES PÓDICES 100MM CAJAS DE 10
	REDES PÓDICES 150MM CAJAS DE 10
	REDES PÓDICES 200MM CAJAS DE 10
	REDES PÓDICES 100MM CAJAS DE 10
	REDES PÓDICES 150MM CAJAS DE 10
	REDES PÓDICES 200MM CAJAS DE 10
	REDES PÓDICES 100MM CAJAS DE 10
	REDES PÓDICES 150MM CAJAS DE 10
	REDES PÓDICES 200MM CAJAS DE 10
	REDES PÓDICES 100MM CAJAS DE 10
	REDES PÓDICES 150MM CAJAS DE 10
	REDES PÓDICES 200MM CAJAS DE 10
	REDES PÓDICES 100MM CAJAS DE 10
	REDES PÓDICES 150MM CAJAS DE 10
	REDES PÓDICES 200MM CAJAS DE 10
	REDES PÓDICES 100MM CAJAS DE 10
	REDES PÓDICES 150MM CAJAS DE 10
	REDES PÓDICES 200MM CAJAS DE 10

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
 ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE AGUAS  
 TÍTULO: DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE  
 NOMBRE DEL ALUMNO: [Nombre del alumno]  
 NOMBRE DEL TUTOR: [Nombre del tutor]  
 FECHA DE ENTREGA: [Fecha]  
 FECHA DE DEFENSA: [Fecha]  
 FECHA DE CALIFICACIÓN: [Fecha]

**S-04**





# **NORMAS TÉCNICAS**

**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 estudios 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 5 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 deslizando 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, rebosa 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
Poliétileno, Asbesto Cemento	140
Policloruro 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.

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 Willis- ms. 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, ó 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 SUBTERRANEA.-** Agua localizada en el subsuelo y que generalmente requiere de excavación para su extracción.

**AFLORAMIENTO.-** Son las fuentes 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 período 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 anepozo 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

## 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

**Conexión predial simple.** Aquella que sirve a un solo usuario

**Conexión predial múltiple.** Es aquella que sirve a varios usuarios

**Elementos de control.** Dispositivo que permite controlar el flujo

**Hidrante.** 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»
Acero sin costura	120
Acero 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 piletta.

## 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 0,60 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 (banca, 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 0,60 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) Guía 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 sea 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 ramales condominiales. 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.

#### 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.

## NORMA OS.100

### CONSIDERACIONES BÁSICAS DE DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA

#### 1. INFORMACIÓN BÁSICA

##### 1.1. Previsión contra Desastres y otros riesgos

En base a la información recopilada el proyectista deberá evaluar la vulnerabilidad de los sistemas ante situaciones de emergencias, diseñando sistemas flexibles en su operación, sin descuidar el aspecto económico. Se deberá solicitar a la Empresa de Agua la respectiva factibilidad de servicios. Todas las estructuras deberán contar con libre disponibilidad para su utilización.

##### 1.2. Periodo de diseño

Para proyectos de poblaciones o ciudades, así como para proyectos de mejoramiento y/o ampliación de servicios en asentamientos existentes, el periodo de diseño será fijado por el proyectista utilizando un

procedimiento que garantice los periodos óptimos para cada componente de los sistemas.

### 1.3. Población

La población futura para el periodo de diseño considerado deberá calcularse:

a) Tratándose de asentamientos humanos existentes, el crecimiento deberá estar acorde con el plan regulador y los programas de desarrollo regional si los hubiere; en caso de no existir éstos, se deberá tener en cuenta las características de la ciudad, los factores históricos, socio-económico, su tendencia de desarrollo y otros que se pudieren obtener.

b) Tratándose de nuevas habilitaciones para viviendas deberá considerarse por lo menos una densidad de 6 hab/ vivienda.

### 1.4. Dotación de Agua

La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas.

Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificara su ejecución, se considerará por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 100 l/hab/d, en clima frío y de 220 l/hab/d en clima templado y cálido.

Para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m<sup>2</sup>, las dotaciones serán de 120 l/hab/d en clima frío y de 150 l/hab/d en clima templado y cálido.

Para sistemas de abastecimiento indirecto por surtidores para camión cisterna o piletas públicas, se considerará una dotación entre 30 y 50 l/hab/d respectivamente.

Para habilitaciones de tipo industrial, deberá determinarse de acuerdo al uso en el proceso industrial, debidamente sustentado.

Para habilitaciones de tipo comercial se aplicará la Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones.

### 1.5. Variaciones de Consumo

En los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de las variaciones de consumo, referidos al promedio diario anual de la demanda, deberán ser fijados en base al análisis de información estadística comprobada.

De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:

- Máximo anual de la demanda diaria: 1,3
- Máximo anual de la demanda horaria: 1,5 a 2,5

### 1.6. Demanda Contra Incendio

a) Para habilitaciones urbanas en poblaciones menores de 10,000 habitantes, no se considera obligatorio de-manda contra incendio.

b) Para habilitaciones en poblaciones mayores de 10,000 habitantes, deberá adoptarse el siguiente criterio:

- El caudal necesario para demanda contra incendio, podrá estar incluido en el caudal doméstico; debiendo considerarse para las tuberías donde se ubiquen hidrantes, los siguientes caudales mínimos:

- Para áreas destinadas netamente a viviendas: 15 l/s.
- Para áreas destinadas a usos comerciales e industriales: 30 l/s.

### 1.7. Volumen de Contribución de Excretas

Cuando se proyecte disposición de excretas por digestión seca, se considerará una contribución de excretas por habitante y por día de 0,20 kg.

### 1.8. Caudal de Contribución de Alcantarillado

Se considerará que el 80% del caudal de agua potable consumida ingresa al sistema de alcantarillado.

### 1.9. Agua de Infiltración y Entradas Ilícitas

Asimismo deberá considerarse como contribución al alcantarillado, el agua de infiltración, asumiendo un caudal debidamente justificado en base a la permeabilidad del suelo en terrenos saturados de agua freáticas y al tipo de tuberías a emplearse, así como el agua de lluvia que pueda incorporarse por las cámaras de inspección y conexiones domiciliarias.

### 1.10. Agua de Lluvia

En lugares de altas precipitaciones pluviales deberá considerarse algunas soluciones para su evacuación, según lo señalado en la norma OS.000 Drenaje Pluvial Urbano.

## OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA PARA POBLACIONES URBANAS

### 1. GENERALIDADES

Se refieren a las actividades básicas de operación y mantenimiento preventivo y correctivo de los principales elementos de los sistemas de agua potable y alcantarillado, tendientes a lograr el buen funcionamiento y el incremento de la vida útil de dichos elementos.

Cada empresa o la entidad responsable de la administración de los servicios de agua potable y alcantarillado, deberá contar con los respectivos Manuales de Operación y Mantenimiento.

Para realizar las actividades de operación y mantenimiento, se deberá organizar y ejecutar un programa que incluya: inventario técnico, recursos humanos y materiales, sistema de información, control, evaluación y archivos, que garanticen su eficiencia.

### 2. AGUA POTABLE

#### 2.1. Reservorio

Deberá realizarse inspección y limpieza periódica a fin de localizar defectos, grietas u otros desperfectos que pudieran causar fugas o ser foco de posible contaminación. De encontrarse, deberán ser reportadas para que se realice las reparaciones necesarias.

Deberá realizarse periódicamente muestreo y control de la calidad del agua a fin de prevenir o localizar focos de contaminación y tomar las medidas correctivas del caso.

Periódicamente, por lo menos 2 veces al año deberá realizarse lavado y desinfección del reservorio, utilizando cloro en solución con una dosificación de 50 ppm u otro producto similar que garantice las condiciones de potabilidad del agua.

#### 2.2. Distribución

##### Tuberías y Accesorios de Agua Potable

Deberá realizarse inspecciones rutinarias y periódicas para localizar probables roturas, y/o fallas en las uniones o materiales que provoquen fugas con el consiguiente deterioro de pavimentos, cimentaciones, etc. De detectarse aquellos, deberá reportarse a fin de realizar el mantenimiento correctivo.

A criterio de la dependencia responsable de la operación y mantenimiento de los servicios, deberá realizarse periódicamente, muestreos y estudios de plometría y/o detección de fugas; para determinar el estado general de la red y sus probables necesidades de reparación y/o ampliación.

Deberá realizarse periódicamente muestreo y control de calidad del agua en puntos estratégicos de la red de distribución, a fin de prevenir o localizar probables focos de contaminación y tomar las medidas correctivas del caso.

La periodicidad de las acciones anteriores será fijada en los manuales respectivos y dependerá de las

circunstancias locales, debiendo cumplirse con las recomendaciones del Ministerio de Salud.

#### **Válvulas e Hidrantes:**

##### **a) Operación**

Toda válvula o hidrante debe ser operado utilizando el dispositivo y/o procedimiento adecuado, de acuerdo al tipo de operación (manual, mecánico, eléctrico, neumático, etc.) por personal entrenado y con conocimiento del sistema y tipo de válvulas.

Toda válvula que regule el caudal y/o presión en un sistema de agua potable deberá ser operada en forma tal que minimice el golpe de ariete.

La ubicación y condición de funcionamiento de toda válvula deberán registrarse convenientemente.

##### **b) Mantenimiento**

Al iniciarse la operación de un sistema, deberá verificarse que las válvulas y/o hidrantes se encuentren en un buen estado de funcionamiento y con los elementos de protección (cajas o cámaras) limpias, que permitan su fácil operación. Luego se procederá a la lubricación y/o engrase de las partes móviles.

Se realizará inspección, limpieza, manipulación, lubricación y/o engrase de las partes móviles con una periodicidad mínima de 6 meses a fin de evitar su agarrotamiento e inoperabilidad.

De localizarse válvulas o hidrantes deteriorados o agarrotados, deberá reportarse para proceder a su reparación o cambio.

#### **2.3. Elevación**

##### **Equipos de Bombeo**

Los equipos de bombeo serán operados y mantenidos siguiendo estrictamente las recomendaciones de los fabricantes y/o las instrucciones de operación establecidas en cada caso y preparadas por el departamento de operación y/o mantenimiento correspondiente.

#### **3. MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE ELIMINACION DE EXCRETAS SIN ARRASTRE DE AGUA.**

##### **3.1. Letrinas Sanitarias u Otros Dispositivos**

El uso y mantenimiento de las letrinas sanitarias se realizará periódicamente, citándose a las disposiciones del Ministerio de Salud. Para las letrinas sanitarias públicas deberá establecerse un control a cargo de una entidad u organización local

➤ **FOTO 01: RECIPIENTES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA.**



Fuente: Elaboración propia

*Recipientes utilizados por los usuarios del Distrito de Coishco para el respectivo almacenamiento de agua.*

➤ **FOTO 02: VISTA PANORAMICA DEL DISTRITO DE COISHCO.**



Fuente: Elaboración propia

*Ubicación a 5m del Reservorio "R-4", cuyo reservorio se encuentra localizado en las coordenadas 9001550N – 7621839E.*

➤ **FOTO 03: CASETA DE BOMBEO DEL POZO TUBULAR “A”.**



Fuente: Elaboración propia

*Es una estructura con una antigüedad de más de 12 años, ubicada en las coordenadas 9003946N – 762115E. Almacena un pozo tubular con una profundidad de 27m.*

*Actualmente se encuentra en mantenimiento, puesto que el último mantenimiento fue dado hace un año atrás aproximadamente.*

➤ **FOTO 04: INTERIOR CASETA DE BOMBEO DEL POZO TUBULAR “A”.**



Fuente: Elaboración propia

*Es una estructura de albañilería con losa aligerada de 20cm la cual encierra el pozo tubular, también cuenta con un cuarto de guardianía.*

*Cuenta con una línea de impulsión de PVC D=8”, válvula de compuerta de 8”, válvula de aire de 2”, una línea de impulsión con válvula de aire de 2” y una válvula de compuerta de 6”. Este pozo abastece al reservorio existente N° 1.*

- **FOTO 05: CAUDAL DE LA BOMBA DEL POZO TUBULAR “A” PARA EL RESERVORIO R1.**



Fuente: Elaboración propia

- **FOTO 06: PRESIÓN DE LA BOMBA DEL POZO TUBULAR “A” PARA EL RESERVORIO R1.**



Fuente: Elaboración propia

➤ **FOTO 07: CASETA DE BOMBEO DEL POZO TUBULAR “B”.**



Fuente: Elaboración propia

*Es una estructura con una antigüedad de más de 12 años, ubicada en las coordenadas 9003941N – 762111E. Almacena un pozo tubular con una profundidad de 27m. Actualmente se encuentra en funcionamiento, teniendo 16 horas de bombeo al día, específicamente de 5am a 9pm.*

➤ **FOTO 08: INTERIOR CASETA DE BOMBEO DEL POZO TUBULAR “B”.**



Fuente: Elaboración propia

*Es una estructura de albañilería con losa aligerada de 20cm la cual encierra el pozo tubular, también cuenta con un cuarto de guardianía. Cuenta con una línea de impulsión de PVC D=8”, válvula de compuerta de 8”, válvula de aire de 2”, una línea de impulsión con válvula de aire de 2” y una válvula de compuerta de 6”. Este pozo abastece a los reservorios existentes N° 2 y N° 3 y N° 4.*

- **FOTO 09: CAUDAL DE LA BOMBA DEL POZO TUBULAR “B” PARA EL RESERVORIO R3.**



Fuente: Elaboración propia

- **FOTO 10: PRESIÓN DE LA BOMBA DEL POZO TUBULAR “A” PARA EL RESERVORIO R4.**



Fuente: Elaboración propia

➤ **FOTO 11: RESERVORIO APOYADO “R1”.**



Fuente: Elaboración propia

*Su ubicación es sobre un cerro denominado Sector alto reservorio, el cual cuenta con camino de acceso. El reservorio tiene una capacidad de 1000 m<sup>3</sup> y es de forma circular, se encuentra ubicada en las coordenadas 9002189N – 762469E.*

➤ **FOTO 12: RESERVORIO APOYADO “R2”.**



Fuente: Elaboración propia

*Su ubicación es sobre un cerro denominado Sector Los Olivos, el cual cuenta con camino de acceso. El reservorio tiene una capacidad de 400 m<sup>3</sup> y es de forma circular, se encuentra ubicada en las coordenadas 9001072N – 761814E.*

➤ **FOTO 13: RESERVORIO APOYADO “R3”.**



Fuente: Elaboración propia

*Su ubicación es sobre un cerro a espaldas del A.H. Santa Rosa, el cual cuenta con camino de acceso. El reservorio tiene una capacidad de 350 m<sup>3</sup> y es de forma circular, se encuentra ubicada en las coordenadas 9001356N – 762363E.*

➤ **FOTO 14: RESERVORIO APOYADO “R4”.**



Fuente: Elaboración propia

*Su ubicación es sobre un cerro a espaldas del A.H Víctor Raúl Haya de la Torre. El reservorio tiene una capacidad de 200 m<sup>3</sup> y es de forma circular, se encuentra ubicada en las coordenadas 9001550N – 7621839E.*

➤ **FOTO 15: INTERIOR CASETA DE VÁLVULAS DEL RESERVORIO “R4”.**



Fuente: Elaboración propia

*La caseta de válvulas se encuentran en regular estado, en su interior cuenta con la instalación de tubería HD con D=6" para rebose y limpia, y tubería HD D=6" para la aducción a Casco Urbano, tubería HD D=2" aducción A.H Víctor Raúl Haya de la Torre, A.H Los Incas y A.H Corazón de Jesús.*

➤ **FOTO 16: RED DE AGUA POTABLE DEL RESERVORIO R4.**



Fuente: Elaboración propia

*Tubería HD D=2" aducción A.H Víctor Raúl Haya de la Torre, A.H Los Incas. Actualmente se encuentra en mal estado.*

➤ **FOTO 17: RED DE AGUA POTABLE DEL RESERVORIO APOYADO "R4".**



Fuente: Elaboración propia

*Tubería HD D=2" aducción A.H Corazón de Jesús  
Actualmente se encuentra en mal estado, expuesto a la intemperie, propenso a  
fenómenos atmosféricos*