

UNIVERSIDAD NACIONAL “HERMILIO VALDIZAN”

HUÁNUCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



“DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN
LAS LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR,
DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO - 2015”

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Bach. CLIFOR JOEL, NOREÑA VILCA

ASESOR:

Ing. JORGE, ZEVALLOS HUARANGA

HUÁNUCO - PERÚ

2016

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por guiarme en el sendero de la vida.

A mis padres y hermanos, por el apoyo incondicional.

A mi primera casa de estudios, la Unheval y a la EAP de Ing. Civil por haberme acogido para mi formación profesional.

A los Ingenieros Jorge Zevallos, Roger Álvarez, Mario Tiburcio, colegas y amigos quienes me brindaron apoyo y orientación para la culminación de la presente tesis.

RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo realizar el diseño hidráulico para el sistema de abastecimiento de agua en el distrito de Molino – Pachitea en las comunidades de Pucajaga, Caurihuasi, Cuba y Ecuador.

Las comunidades mencionadas, se encuentran dispersas a lo largo de la cuenca, cuya distribución geográfica coincide con la sierra peruana y no tienen un servicio de abastecimiento de agua potable.

El interés de lograr un proyecto sostenible, genera la necesidad de realizar un diseño hidráulico apropiado en redes y componentes del sistema de agua potable, que sea eficiente a lo largo de su vida útil y no genere gastos excesivos de operación y mantenimiento, usando criterios de diseño y experiencias adquiridas.

De esta forma, se realiza un planteamiento de redes del sistema de agua potable, el cálculo hidráulico de los elementos tales como son: diseño hidráulico de redes abiertas en población dispersa, captaciones, cámaras rompe presión, cámaras distribuidoras de caudales; en éste último se analiza el control de caudales pequeños con orificios sumergidos en pared gruesa.

A continuación, se presenta toda la información utilizada para el diseño hidráulico de las redes de agua potable y obras hidráulicas, estructurado de la siguiente forma:

En el capítulo I se dan a conocer la problemática existente, las condiciones predominantes en el pueblo y la respectiva alternativa de

solución.

El capítulo II contiene todo lo relacionado al abastecimiento de agua potable en lo referente a los fundamentos teóricos.

En el capítulo III se plasma la metodología a desarrollar la investigación.

El capítulo IV abarca todo el cálculo necesario para abastecer agua potable a las comunidades mencionadas.

El capítulo V. Conclusiones y recomendaciones.

SUMMARY

This thesis aims to make the hydraulic system design for water supply in the district of Molino - Pachitea in communities Pucajaga, Caurihuasi, Cuba and Ecuador.

The communities mentioned, are scattered throughout the basin, whose geographical distribution coincides with the Peruvian highlands and have no service water supply.

The interest of sustainable project generates the need for a proper hydraulic design networks and components of the water system, which is efficient throughout its life and does not generate excessive costs of operation and maintenance, using criteria design and lessons learned.

Thus, an approach to networks of potable water system, hydraulic calculation of the elements is performed such as: hydraulic design of open networks in sparsely populated, deposits, breaks pressure chambers, flow distribution chambers; in the latter control of small flows with holes submerged in thick wall it is analyzed.

Then all information used for the hydraulic design of water networks and water works, structured as follows occur:

In Chapter I disclosed the existing problems, the prevailing conditions in the village and the respective alternative solution.

Chapter II contains everything related to drinking water in relation to the theoretical foundations.

In Chapter III the methodology plasma to develop research.

Chapter IV covers the entire calculation needed to supply drinking water to the communities mentioned.

Chapter V. Conclusions and recommendations.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
PROBLEMÁTICA.....	3
1.1 FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA:.....	3
1.1.1 Definición del problema.....	4
1.2 OBJETIVOS:.....	4
1.2.1 Objetivo general.....	4
1.2.2 Objetivo específico.....	4
1.3 SISTEMA DE VARIABLES:	4
1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA:	5
1.5 LIMITACIONES	6
CAPITULO II.....	7
MARCO TEÓRICO	7
2.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA EN POBLACIONES RURALES EN EL PERU 7	
2.2 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.....	7
2.1.1. Definición.....	7
2.1.2. Estudios preliminares de diseño.....	8
2.1.3. Periodo de diseño.....	9
2.1.4. Población beneficiaria.....	10
2.1.5. Población futura.....	10
2.1.5.1. Método geométrico o de progresión geométrica.....	11
2.3 DOTACION Y DEMANDA	11
2.3.1. Dotación.....	11
2.4 FUENTES DE ABASTECIMIENTO (Anda, 1998)	12

2.5	MÉTODOS DE AFORO	14
2.5.1.	Método volumétrico.....	15
2.6	OBRAS DE CAPTACIÓN.....	15
2.6.1.	Obras de captación para agua subterránea.....	16
2.7	LÍNEA DE CONDUCCION	17
2.8	ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO.....	18
2.9	LINEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN	18
2.10	TIPOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE ...	19
2.10.1.	Tipos de tubería según los materiales usados en líneas de conducción.	20
CAPITULO III.....		24
METODOLOGÍA.....		24
3.1	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	24
3.1.1	Tipo de investigación.....	24
3.1.2	Nivel de Investigación.....	24
3.2	MÉTODOS Y DISEÑO DEL ESTUDIO	24
3.2.1	Métodos.....	24
3.2.1	Diseño de la investigación.....	24
3.3	POBLACIÓN:.....	25
3.4	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS	25
CAPITULO IV		27
CÁLCULO Y RESULTADO.....		27
4.1	DESCRIPCIÓN DE LA RED DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE.....	27
4.1.1	Descripción de la red.....	27
4.1.2	Modelo de planteamiento hidráulico de la red.....	30
4.1.2.1	Esquema tradicional de la red de agua en población dispersa.....	30

4.1.2.2	Esquema, propuesta eficiente de la red de agua en población dispersa.	32
4.1.3	CONSIDERACIONES DE LA RED	34
4.1.3.1	Topografía.	34
4.1.3.2	Consideraciones de diseño.	34
4.1.3.3	Obras de arte y complementarios.	36
4.2	PARAMETROS Y CRITERIOS DE DISEÑO DE LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA RURAL DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	41
4.2.1	Periodo de diseño.	41
4.2.2	Población de diseño.	42
4.2.3	Dotación.	47
4.2.4	Variaciones de consumo.	48
4.2.4.1	Variaciones diarias (K1).	49
4.2.4.2	Variaciones horarias (K2).	49
4.2.5	Caudales de diseño.	49
4.2.5.1	Consumo promedio diario anual (Qp).	50
4.2.5.2	Gasto promedio diario anual (Qm).	51
4.2.5.3	Gasto máximo diario (Qmd).	52
4.2.5.4	Caudal máximo horario (Qmh).	52
4.2.6	Balance oferta - demanda.	57
4.3	DISEÑO HIDRAULICO	59
4.3.1	Diseño hidráulico de la red.	59
4.3.2	Diseño hidráulico de captación de manantial.	72
4.3.3	Diseño hidráulico de reservorios de almacenamiento.	90
4.3.4	Diseño hidráulico de cámara rompe presión en línea de conducción.	95
4.3.5	Diseño hidráulico de cámara distribuidora de caudales.	101
CAPITULO V		116
CONCLUSIONES		116
RECOMENDACIONES		120
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA		121
ANEXOS		123

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Población actual por Sistemas.	29
Cuadro N° 2: Lista de manantes de la comunidad de Pucajaga, sector Pucajaga.	37
Cuadro N° 3: Lista de manantes de las comunidades de Pucajaga, sector Caurihuasi.	37
Cuadro N° 4: Lista de manantes de la comunidad de Pucajaga, sector Cuba y Ecuador.	37
Cuadro N° 5: Periodo de diseño.	42
Cuadro N° 6: Familias por sectores.	42
Cuadro N° 7: Población del distrito de Molino según censos.	43
Cuadro N° 8: Población futura total.	45
Cuadro N° 9: Población futura por sistemas.	46
Cuadro N° 10: Dotación según RNE.	47
Cuadro N° 11: Dotación según PNSU.	47
Cuadro N° 12: Caudal de diseño por sistemas.	53
Cuadro N° 13: Caudal (Qmd) de ingreso y salida en cámara distribuidora de caudales.	55
Cuadro N° 14: Balance oferta – demanda de agua.	57
Cuadro N° 15: Presiones en línea de conducción.	64
Cuadro N° 16: Volumen de almacenamiento de reservorios por sistemas. ..	94
Cuadro N° 17: Diámetros y áreas de tuberías comerciales según norma NTP 3999.002.	106
Cuadro N° 18: Caudales máximos en orificios de diámetro conocido sumergidos a 0.10m.	110
Cuadro N° 19: Caudales máximos en orificios de diámetro conocido sumergidos a 0.10m.	118

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Esquema de captación de manantial.....	17
Gráfico N° 2: Esquema tradicional de planteamiento hidráulico en población dispersa.....	31
Gráfico N° 3: Esquema planteado en el sistema de agua potable.	33
Gráfico N° 4: Línea de conducción tramo CDC N° 01 – CDC N° 02	62
Gráfico N° 5: Red de Distribución Sistema N° 03.....	67
Gráfico N° 6: Esquema en planta y corte de captación.	73
Gráfico N° 7: Corte de la zona de afloramiento en captación.	73
Gráfico N° 8: Pantalla en la cámara húmeda de la captación.....	77
Gráfico N° 9: Pantalla en la cámara húmeda de la captación.....	79
Gráfico N° 10: Esquema de corte en la cámara húmeda de la captación.	82
Gráfico N° 11: Detalle de canastilla.	84
Gráfico N° 12: Detalle de ranura en canastilla.	85
Gráfico N° 13: Planta de Captación “Shihuapampa 1”.....	89
Gráfico N° 14: Corte B-B’ de Captación “Shihuapampa 1”.....	89
Gráfico N° 15: Corte C-C’ de Captación “Shihuapampa 1”.	90
Gráfico N° 16: Esquema en planta de cámara rompe presión.....	95
Gráfico N° 17: Esquema en corte de cámara rompe presión.....	96
Gráfico N° 18: Planta de cámara rompe presión N° 07 – sector Pucajaga. ...	99
Gráfico N° 19: Corte A-A’ de cámara rompe presión N° 07 – sector Pucajaga.	100
Gráfico N° 20: Corte B-B’ de cámara rompe presión N° 07 – sector Pucajaga.	100
Gráfico N° 21: Esquema en planta de CDC.....	101
Gráfico N° 22: Esquema en corte de CDC.....	102
Gráfico N° 23: Orificio de salida en pantalla de CDC.....	103
Gráfico N° 24: Vista de pantalla de control de caudal con orificios.	105
Gráfico N° 25: Planta de CDC N° 01 – Sector Pucajaga.	114
Gráfico N° 26: Corte A-A’ de CDC N° 01 – Sector Pucajaga.	114
Gráfico N° 27: Corte B-B’ de CDC N° 01 – Sector Pucajaga.	115
Gráfico N° 28: Vista de pantalla de control de caudal con orificios.	119

INTRODUCCIÓN

El agua es el elemento vital para la supervivencia de los seres vivos y de la naturaleza, el ser humano en comunidades organizadas, como en el distrito de Molino – Pachitea en los centros poblados de Pucajaga, Caurihuasi, Cuba y Ecuador debe poseer los servicios básicos como lo es el abastecimiento de agua.

En la actualidad existen proyectos de sistemas de abastecimiento de agua potable realizados en la sierra peruana que se encuentran colapsadas; esto se debe al planteamiento hidráulico inadecuado e insostenible durante su vida útil. Por ejemplo, al proponer estructuras tales como cámaras rompe presión en red de distribución con válvulas de boyas o flotadoras, éstas se malogran en un periodo de entre 6 meses a 2 años. Según la topografía accidentada de la sierra peruana, específicamente en las comunidades mencionadas, se requiere por lo menos 50 cámaras rompe presión, lo que conllevaría un gasto aproximado de S/ 250 soles para el cambio de cada válvula de boya, que hace un total de S/ 12,500 soles cada 02 años; éste costo es muy elevado para ser asumido por la población.

Es por ello que “Para realizar un apropiado diseño hidráulico se debe evitar en lo posible la inclusión de cámaras rompe presión en red de distribución, ya que a futuro traen muchos problemas, para lo cual se debe promover el diseño sectorizado con cámaras distribuidoras de caudal para evitar usar rompe presiones con flotadores” (Venero & Pacheco, 2013)

El diseño hidráulico de un sistema de abastecimiento de agua potable consta de dos componentes: el planteamiento de la red y el diseño hidráulico de la red y obras de arte; a esto le podemos añadir el control de caudales debido a que se plantea “Cámara Distribuidora de Caudales”.

Para realizar adecuadamente el trazado de la red de distribución deben conocerse con anterioridad algunas características topográficas, población actual y futura, así como criterios y especificaciones que establecen las normas técnicas de diseño para los sistemas de abastecimiento de agua en ámbito rural con población dispersa.

CAPÍTULO I

PROBLEMÁTICA

1.1 FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA:

En la actualidad existen muchos proyectos de abastecimiento de agua potable, el cual se encuentran inoperativos debido al colapso y al alto costo de operación y mantenimiento de obras de arte tales como cámaras rompe presión con flotador o boya en red de distribución que la población no puede cubrir y a la falta de orientación técnica que permita a los usuarios realizar el mantenimiento preventivo. Como se mencionó del ejemplo en la introducción, el costo de operación y mantenimiento es relativamente alto, considerando una población rural con escasos recursos económicos.

Las comunidades de Pucajaga, Caurihuasi, Cuba y Ecuador no cuentan con un sistema de abastecimiento de agua.

La municipalidad distrital de Molino, en la actualidad viene realizando propuestas de estudio para poder solucionar el problema.

Por las razones expuestas anteriormente se ve la necesidad de elaborar un estudio de investigación académica de planteamiento hidráulico de un sistema sostenible de abastecimiento de agua potable que funcione eficientemente durante la vida útil de proyecto sin general costos excesivos en la operación y mantenimiento.

1.1.1 Definición del problema.

- ¿Cuál es el planteamiento hidráulico para el sistema de abastecimiento de agua potable en las Localidades de Pucajaga, Caurihuasi, Cuba y Ecuador, distrito de Molino?

1.2 OBJETIVOS:

1.2.1 Objetivo general.

- Determinar el diseño hidráulico para el sistema de abastecimiento de agua potable en las Localidades de Pucajaga, Caurihuasi, Cuba y Ecuador, distrito de Molino.

1.2.2 Objetivo específico.

- Determinar el planteamiento y cálculo hidráulico de redes para el abastecimiento de agua potable en las Localidades de Pucajaga, Caurihuasi, Cuba y Ecuador, distrito de Molino.
- Determinar el cálculo hidráulico de las obras de arte para el abastecimiento de agua potable en las Localidades de Pucajaga, Caurihuasi, Cuba y Ecuador, distrito de Molino.
- Determinar el control de caudales en las cámaras distribuidoras para el abastecimiento de agua potable en las Localidades de Pucajaga, Caurihuasi, Cuba y Ecuador, distrito de Molino.
-

1.3 SISTEMA DE VARIABLES:

Entre las **variables independientes** tenemos: son cuantitativos

- Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable.

Entre las **variables dependientes** tenemos:

- Abastecimiento de agua potable.

VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES

TIPO DE VARIABLE		INDICADORES	
VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLE DEPENDIENTE
Diseño Hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable.	Abastecimiento de agua potable.	X1: Población X2: Topografía X3: Dotación X3: Aforo X6: Control de Caudal	Y1: cantidad de agua potable disponible

1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA:

La disponibilidad de recursos hídricos son fuente de vida, es por ello que es de gran importancia para satisfacer las necesidades básicas.

Las comunidades de Pucajaga, Caurihuasi, Cuba y Ecuador, no cuentan con un sistema de abastecimiento de agua potable.

Para el abastecimiento de agua potable es primordial que no se generen costos excesivos durante la vida útil del proyecto ya que la población no podría cubrir esos costos y por lo tanto el sistema colapsa por falta de mantenimiento; es por ello la importancia de realizar un planteamiento

hidráulico que sea sostenible y que evite el uso de accesorios como son las cámaras rompe presión con flotador o boya en red de distribución usando a cambio cámaras distribuidoras de caudales con un diseño sectorizado de las redes.

1.5 LIMITACIONES

El estudio sólo se desarrollará en las Localidades de Pucajaga, Caurihuasi, Cuba y Ecuador en el Distrito de Molino y se limitará sólo al planteamiento y diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA EN POBLACIONES

RURALES EN EL PERU

“Según el Ministerio de Vivienda (MVCS: 2003), el 37% de la población rural carece de servicios de agua potable y 70% de los de saneamiento, 59% no desinfecta el agua por carecer de los sistemas o insumos necesarios, cerca de 7.000 sistemas del ámbito rural no cuentan con métodos de desinfección. Además, 30% de los sistemas de agua y saneamiento instalados han dejado de funcionar y 40% adicional está en riesgo de colapsar. Una de las causas del fracaso de los sistemas de agua en el área rural del Perú se debió a la deficiente gestión e inadecuada operación y mantenimiento por parte de las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS), como consecuencia de la falta de organización y capacitación.” (SANBASUR, 2007)

2.2 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

POTABLE.

2.1.1. Definición

“Conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinaria y equipos, utilizados para la captación, almacenamiento y conducción de agua

cruda; y para el tratamiento, almacenamiento, conducción y distribución de agua potable. Se consideran parte de la distribución las conexiones domiciliarias y las piletas públicas, con sus respectivos medidores de consumo, y otros medios de distribución que pudieran utilizarse en condiciones sanitarias.” (Ministerio de Vivienda, 2005)

Obras de ingeniería que permite aprovechar los recursos hídricos para fines de consumo doméstico, servicios públicos, industrial y otros.

El agua aprovechada debe satisfacer las demandas de consumo y calidad (Físico, Químico y Bacteriológico).

Componentes de un sistema de abastecimiento de agua:

1. Fuente de abastecimiento.
2. Captación.
3. Conducción
4. Desinfección
5. Aducción y Línea de Distribución.
6. Almacenamiento.
7. Red de distribución.
8. Conexiones domiciliarias.

2.1.2. Estudios preliminares de diseño.

Para el diseño hidráulico de un sistema de abastecimiento de agua potable, es necesario considerar una serie de elementos básicos que permitan realizar un diagnóstico del área donde se va realizar dicho proyecto.

A continuación, se presentan los elementos básicos necesarios para hacer el diagnóstico que servirá de base para el diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable:

- Plano topográfico de la zona que va a ser abastecida.
- Datos referentes a aspectos físicos de la región (recursos hídricos, hidrogeología, clima, vegetación, infraestructura existente, etc.).
- Demografía local y regional.
- Determinación de las características cualitativas y cuantitativas de las fuentes de abastecimiento de agua.
- Evaluación de los consumos de agua.

Una vez obtenido estos elementos es necesario determinar el periodo de diseño para el cual se va a diseñar dicha obra.

2.1.3. Periodo de diseño.

Es el tiempo en el cual la capacidad de un componente del sistema de agua potable y/o saneamiento cubre la demanda, minimizando el valor actual de costos de inversión, operación y mantenimiento, durante el horizonte de evaluación.

Se propone el uso de los siguientes periodos de diseño propuestos por el Programa Nacional de Saneamiento Rural (PRONASAR) del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento:

- Componentes del sistema de agua potable: 20 años
- Letrinas: 10 años. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2011)

2.1.4. Población beneficiaria.

Es importante tener en cuenta el crecimiento o decrecimiento de la población que se deben a factores como nuevos nacimientos, migración, etc. Cada uno de ellos son influidos por factores sociales, económicos y la capacidad de los centros poblados de albergar habitantes ya sea por la variedad de servicios básicos como lo son: instituciones educativas, sistemas de abastecimiento de agua, eléctricos, carreteras, etc.

Cualquier sobre estimación de la población trae como consecuencia sobre pasar la capacidad de un proyecto, así como los costos de inversión del mismo o viceversa.

Las fuentes de información que se consideran para establecer la población actual y su densidad son:

- Censos.
- Encuestas sanitarias.
- Registros escolares.
- Conteo de viviendas.

2.1.5. Población futura.

La población futura se constituye como la población beneficiada que se considerara en el diseño, esta se determina en base a la población inicial y un crecimiento poblacional para un periodo considerado, por lo tanto, se utilizan diferentes métodos que son recomendados para la proyección de la población futura.

El método a utilizar es determinado de acuerdo a las características sociales, económicas y principalmente en base a la cantidad de población inicial.

La población futura se calcula en base al número de viviendas y el número de habitantes por familia proyectada en un periodo de diseño y con una tasa de crecimiento calculado con censos del INEI.

Para calcular la población de las comunidades del distrito de Molino se usará el modelo geométrico. (Municipalidad distrital de molino, 2014)

2.1.5.1. Método geométrico o de progresión geométrica.

$$P_n = P_o(1 + r)^n$$

P_n = Población proyectada al año “n” en habitantes.

P_o = Población actual (año base).

r = Tasa de Crecimiento Poblacional Geométrico (%).

n = Periodo de diseño.

2.3 DOTACION Y DEMANDA

2.3.1. Dotación.

El consumo o la dotación de agua de una comunidad varían con respecto a otra, ya que depende de una serie de factores propios de la localidad que

se abastece.

“Los principales factores que afectan el consumo de agua son: el tipo de comunidad, factores económicos y sociales, factores climáticos y tamaño de la comunidad.” (Aguero Pittman, 1870)

La mayor cantidad de agua que se consume se divide principalmente en cinco sectores, como lo son: domestico, público, comercial, industrial y consumo por pérdidas.

Para este estudio solamente se considerará el consumo doméstico, debido a que las comunidades se desarrollan principalmente en torno al sector agropecuario, por lo tanto, no utilizan grandes cantidades en consumo de agua como para uso industrial.

2.4 FUENTES DE ABASTECIMIENTO (Anda, 1998)

La lluvia es la principal fuente de abastecimiento de agua potable en el Perú.

El agua de la capa freática es agua de lluvia que se ha filtrado a través de capas de roca y suelos permeables y se ha acumulado a lo largo de los años; esta se encuentra bajo presión y aflora a la superficie en forma de manantial. Por estas razones la fuente de abastecimiento se divide en dos grandes grupos como lo son:

a) Agua superficial: En esta área incluye arroyos, ríos, lagos y los manantiales que no estén confinados.

b) Agua subterránea: Es todo aquella que proviene de grietas del subsuelo, que puede aflorar a la superficie o artificialmente a través de una bomba.

Para nuestro estudio, se tienen manantiales, por lo que se ubica dentro del grupo de Agua Subterránea.

El agua que abastecerá un sistema de agua potable deberán satisfacer las siguientes condiciones:

i. Caudal Aprovechable de la fuente.

Es la cantidad de agua que puede ser captada sin afectar el caudal ecológico.

Para determinar el caudal aprovechable, es necesario que:

- El caudal aprovechable de la fuente sea igual o mayor que el caudal de demanda máxima diaria en el final del periodo de diseño.
- El caudal disponible de la fuente deberá comprobarse con un “Estudio Base” fundamentado en balances hidrológicos, investigaciones hidrogeológicas y/o coeficientes hidráulicos y acuíferos.
- Para el estudio, el caudal disponible se comprobará con aforos en los puntos de afloro de los manantiales. (Anda, 1998)

ii. Calidad del Agua.

“Es la condición general que permite que el agua se emplee para usos concretos. Los parámetros más comúnmente utilizados para establecer la calidad de las aguas son los siguientes: oxígeno disuelto, pH, sólidos en

suspensión, DBO (Demanda Biológica de Oxígeno), fósforo, nitratos, nitritos, amonio, amoniaco, compuestos fenólicos, hidrocarburos derivados del petróleo, cloro residual, cinc total y cobre soluble.

- Bacteriológico.
- Físico - Químico.” (PNSR, 2012, pág. 11)

iii. Ubicación de la fuente.

La ubicación de la fuente, que puede estar en una cota topográfica superior o inferior con respecto a la comunidad a servir, define el tipo de sistema de abastecimiento a utilizar con las unidades operacionales¹ adecuadas, pudiendo ser por gravedad o por bombeo:

- Sistema por gravedad: cuando existe suficiente diferencia de cuotas topográficas, desde la captación hasta el punto de entrega al usuario, para que todas las unidades operacionales funcionen por gravedad aprovechando dicha diferencia. (PNSR, 2012, pág. 12)
- Sistema por bombeo: cuando no existe suficiente diferencia de cotas topográficas en todo el sistema, de tal forma que por lo menos una unidad operacional requiere de energía potencial. Se puede utilizar estaciones de bombeo en la captación y/o en la planta de tratamiento.” (PNSR, 2012, pág. 12)

2.5 MÉTODOS DE AFORO

Aforar un volumen de agua significa determinar el caudal o gasto que

¹ “Es una parte del sistema de agua potable que realiza total o parcialmente una de las siguientes funciones: captación, conducción, bombeo, tratamiento, almacenamiento y distribución del agua”. (Paho: Organización Panamericana de la Salud)

transita en una sección.

Existen diferentes métodos para medir caudales en las escorrentías de los canales, arroyos, ríos y afloramientos. A continuación, se describe el método de aforo utilizado en este estudio.

2.5.1. Método volumétrico.

Es un método práctico para calcular caudales pequeños debido a su medición directa.

“El método consiste en tomar el tiempo que demora en llenarse un recipiente de volumen conocido. Posteriormente se divide el volumen en litros entre el tiempo promedio en segundos, obteniéndose el caudal en lts./seg.” (C. Lampoglia, Agüero Pittman, & Barrios N., 2008)

2.6 OBRAS DE CAPTACIÓN

Es una obra de ingeniería que sirve para recolectar y asegurar la cantidad de agua demandada por la población, éstas pueden ser superficiales o subterráneas.

Para nuestro estudio, las fuentes de agua son subterráneas y para la elección y ubicación de una obra de captación, es necesaria la realización de un reconocimiento de capo, conjuntamente de la recolección de los datos iniciales como tipo de terreno, tipo de fuente², cubriendo la explotación de la fuente dada y su capacidad para satisfacer las necesidades presentes y

² Puede ser difuso o concentrado.

futuras.

2.6.1. Obras de captación para agua subterránea.

La captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos, excavados y tubulares.

Las fuentes subterráneas protegidas generalmente están libres de microorganismos patógenos y presentan una calidad compatible con los requisitos para consumo humano. Sin embargo, previamente a su utilización es fundamental conocer las características del agua, para lo cual se requiere realizar los análisis físico-químicos y bacteriológicos correspondientes.

La exploración de las aguas subterráneas dependerá de las características hidrológicas y de la formación geológica del acuífero.

(C. Lampoglia, Aguero Pittman, & Barrios N., 2008)

Las obras de captación para este tipo de agua son:

- a) Cajas de Manantial
- b) Pozos
- c) Galerías filtrantes

Captación en manantial.

Según Programa Nacional de Saneamiento Rural (2012):

Existen tipos de captación de manantial que, dependiendo de su ubicación, pueden ser de ladera o de fondo; y, dependiendo de su afloramiento, pueden ser concentrados y difusos.

La captación de manantial de ladera es donde el agua aflora horizontalmente; la captación de manantial de fondo, donde el agua aflora verticalmente.

Se considera concentrada si el afloramiento es un solo punto y difusa si el afloramiento es en varios puntos.

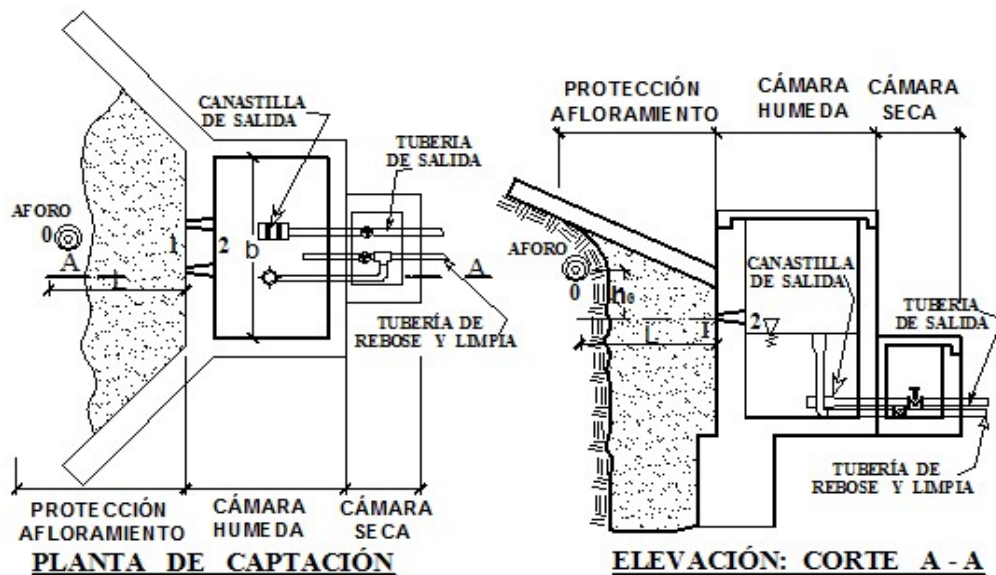


Gráfico N° 1: Esquema de captación de manantial

2.7 LÍNEA DE CONDUCCION

Según PNSR (2012):

Se denomina línea de conducción a la tubería que conduce el agua empleando solo la energía de la gravedad, desde la fuente de abastecimiento, hasta el sitio donde será distribuida.

Cuando una línea de conducción abastece a más de un centro poblado o

sector de servicio, y desde el punto de vista hidráulico no se puede lograr una distribución de caudales, se tiene que recurrir a una caja distribuidora de caudales que permita asegurar en forma permanente la distribución del mismo.

2.8 ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO

“Su función es regular las variaciones de consumo de la población en el transcurso de un día mediante almacenamiento, antes de su distribución. Estos pueden ser elevados, apoyados o enterrados”.
(PNSR, 2012, pág. 16)

Para nuestro estudio, sólo contemplará los tanques de almacenamiento apoyados de forma rectangular.

2.9 LINEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN

“Es el conjunto de tuberías, accesorios y dispositivos que permiten al usuario obtener agua lo más cerca posible a su vivienda o dentro de ella, en forma continua, con una presión adecuada y en la cantidad suficiente.” (PNSR, 2012, pág. 17)

Se considera línea de aducción desde el punto de salida de agua de la estructura de almacenamiento hasta el punto donde se inicia la ramificación de tuberías para distribuirlo a toda la población.

Se considera red de distribución, toda la tubería después de la línea de aducción.

El sistema debe mantener las presiones adecuadas para los usos residenciales, comerciales e industriales normales, al igual que proporcionar el abastecimiento necesario para la protección contra incendio. El sistema de distribución incluye tuberías, válvulas de regulación, acometidas domiciliarias, líneas principales y medidores. Todas estas partes son colocadas de acuerdo al tipo de sistema que se esté empleando en una zona, específicamente la sierra peruana.

2.10 TIPOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Los elementos descritos en las secciones anteriores pueden ser conjugados de diferentes formas, atendiendo a las características propias de la fuente a explotar y de las necesidades de las comunidades a la que se abastecerá. Por lo tanto, podemos clasificar cuatro tipos sistemas que se describen a continuación:

A) Sistema abierto.

En el tipo abierto de red de distribución, la estructura del sistema es similar a las raíces de un árbol. Luego de la línea de aducción³, las tuberías de la red, no se interconectan.

b) Sistema malla o cerrado.

La característica principal del sistema en malla o cerrado, es que todas

³ Tubería que conecta la estructura de almacenamiento con la red de distribución.

las tuberías están interconectadas y ramificaciones con terminales.

c) Sistema combinado.

De acuerdo con las características de la zona, son ampliaciones a la red de distribución en malla con ramas abiertas dando como resultando un sistema combinado.

c) Sistema sectorizado.

Cuando se realiza la sectorización de grupos de familias en población dispersa, estas son abastecidas con reservorios independientes, para luego generar redes de distribución por sector.

**2.10.1. Tipos de tubería según los materiales
usados en líneas de conducción.**

Los diferentes materiales utilizados en las tuberías de los sistemas de agua potable, son determinados de acuerdo a las presiones de trabajo en la red y la ubicación topográfica por donde será colocada dicha tubería, a continuación, se mencionan los diferentes tipos de tuberías más utilizados en nuestro país:

- a) Tubería de Hierro Galvanizado.
- b) Tubería de Plástico PVC (Cloruro De Polivinilo).
- c) Tubería de Polietileno De Alta Densidad (HDPE).

a) Tubería de hierro galvanizado.

De SIDERPERU (2016)

Características:

Gran resistencia a sobre presiones (golpe de ariete), capacidad de acomodarse a cargas ofreciéndoles gran resistencia, capacidad de curvarse sin quebrarse, resistencia a golpes, resistencia a la corrosión. Para cálculos hidráulicos el coeficiente C de Hazen Williams para tubería nueva se toma entre 120 y para tubería usada 100 (10 – 30 años).

Son tubos electro soldados fabricados con acero laminado en caliente (LAC), sometidos a pruebas hidrostáticas que las hacen ideales para conducción de fluidos como agua, aire a presión, oxígeno, vapor, etc.

Se fabrican bajo la norma ISO 65, y ASTM A-53

Diámetros y dimensiones:

Diámetro (pulgadas): 1/2", 3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2", 2", 2 1/2", 3", 3 1/2", 4".

Longitudes: 6.40m.

Presiones de trabajo:

Varían de acuerdo a los esfuerzos de tensión permisibles del tipo de hierro, diámetro, espesores de la tubería y las presiones vienen dados por las Normas ASTM A-53

b) TUBERÍA DE PLÁSTICO PVC (CLORURO DE POLIVINILO).

De PAVCO (2016)

Características:

El PVC es uno de los tres polímeros más importantes, en conjunto con el polietileno y el poliestireno. El PVC presenta diferentes tipos y grados de acuerdo a una clasificación de sus propiedades.

En el Perú se fabrican bajo la norma NTP 399.002: 2009 y comercializadas bajo la garantía del sistema de Calidad ISO 9001: 2000.

Para cálculos hidráulicos el coeficiente C de Hazen Williams para tubería nueva se toma 150.

Diámetros y dimensiones:

Diámetro (pulgadas): 1/2", 3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2", 2", 2 1/2", 3", 3 1/2", 4", 5", 6", 8", 10", 12".

Presiones de trabajo:

Varían según clases 5, 7.5, 10 y 15 para una presión de trabajo de 5, 7.5, 10 y 15 bar.

c) TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (HDPE)

De Cidelsa (2016)

Características:

La tubería de polietileno de alta densidad (HDPE) es un termoplástico fabricado a partir del etileno (fabricado a partir del etano, uno de los componentes del gas natural). Es muy versátil y se puede transformar en diversas formas.

Se fabrican tomando como requisito la norma europea EN 13476- Sistema de canalización en materiales plásticos para evacuación

y saneamiento enterrado sin presión.

Su uso está limitado por su elevado costo, sin embargo, es necesario su uso en lugares de terrenos agresivos, infiltraciones peligrosas, agentes químicos, zonas rocosas, etc.

Diámetros.

Desde 3/4" hasta 28".

Presiones de trabajo.

10 Bar.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

3.1.1 Tipo de investigación.

El enfoque de la investigación a desarrollar es del tipo aplicativo, ya que será desarrollado con teorías y normas existentes en diseño hidráulico, con la finalidad de aplicarlas en la elaboración de proyecto de abastecimiento de agua potable.

3.1.2 Nivel de Investigación.

De acuerdo a su naturaleza, reúne por su nivel las características de un estudio Descriptivo y Explicativo no experimental.

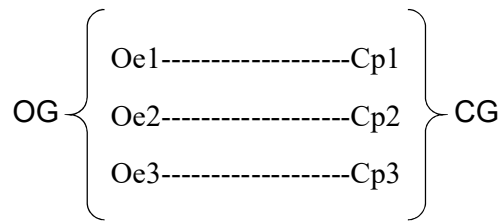
3.2 METODOS Y DISEÑO DEL ESTUDIO

3.2.1 Métodos.

El proyecto de investigación es Descriptivo, porque se tiene una variable independiente que es el “Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable”, además se usaron los siguientes métodos: Análisis, deductivo, inductivo, entre otros.

3.2.1 Diseño de la investigación.

Para el diseño de la investigación, emplearemos una investigación por objetivos según el esquema



Donde:

- OG = Objetivo General
- Oe = Objetivo específico
- Cp = Conclusión parcial

3.3 POBLACIÓN:

Es toda la población de los centros poblados de Pucajaga, Caurihuasi, Cuba y Ecuador en el distrito de Molino.

3.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS

Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos.

- **Fuentes Primarias:** Levantamiento topográfico, medición de caudal, encuestas a la población.
- **Fuentes Secundarias:** Recopilación de la información existente en fuentes bibliográficas (para analizar temas generales sobre la investigación a realizar), hemerográficas y estadísticas; recurriendo a las fuentes originales en lo posible: éstas fueron libros, revistas especializadas, periódicos escritos por autores expertos y páginas web de internet.

Procesamiento y presentación de datos.

Los datos obtenidos se procesarán de las siguientes maneras:

- Diseño de las estructuras hidráulicas en Autocad.
- Cálculos hidráulicos en Excel.
- Procesamiento de datos con herramientas digitales como el Word, Excel, etc.

CAPITULO IV

CÁLCULO Y RESULTADO

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA RED DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

4.1.1 Descripción de la red.

Las localidades de Pucajaga, Caurihuasi, Cuba y Ecuador, se encuentran ubicados en la sierra de Pachitea, donde el terreno tiene pendientes pronunciadas y las familias se encuentran dispersas en su gran mayoría; así mismo las fuentes de agua de tipo manantial se encuentran ubicados en diferentes puntos.

Las localidades mencionadas se ubican entre los 2750 m.s.n.m. a 3350 m.s.n.m., es así que se aprovechará la energía potencial gravitatoria para la conducción de agua.

Para el diseño de la red de agua se enfatiza el uso de las “**cámaras distribuidoras de caudales**” que es una de las estructuras hidráulicas más importantes, porque permite la distribución y control eficiente de caudal de agua desde una tubería matriz hacia pequeños grupos de familias, generándose un caudal constante y controlando presiones ya que funciona como cámaras rompe presión.

Es por ello que se realiza la sectorización, dividiéndose la población en tres grupos: Sector Caurihuasi, Sector Pucajaga, Sector Cuba y Ecuador.

Con fines de cálculo se realiza una nomenclatura para identificar las redes y sistemas de abastecimiento de agua potable según diseño:

- **Sistemas (red):** Red de agua potable que tiene su propia estructura de almacenamiento para un grupo de familias; el abastecimiento de agua potable a la red, puede ser de cámaras distribuidoras de caudales, cámaras rompe presión o directamente de la captación.
- **Sectores:** Atribución a un grupo de familias según denominación del lugar.
- **Bloque:** Grupo de sistemas o redes que son dotadas de agua por uno o más manantes.

Con la definición anterior, podemos clasificar 03 Sectores, 07 Bloques y un total de 33 redes o sistemas de agua potable según número de familias, población estudiantil e instituciones sociales (Local comunal e iglesia).

Se realiza el cálculo de población actual con una densidad poblacional de 5hab/fam. (Municipalidad Distrital de Molino, 2014)

Cuadro N° 1: Población actual por Sistemas.

DATOS GENERALES				
Sistema	Familias	Alumnos Instituciones Educativas	Instituciones Sociales	Población actual (Hab)
Sector Pucajaga				
Sistema 1	4			20
Sistema 2	7			35
Sistema 3	4			20
Sistema 4	1			5
Sistema 5	7			35
Sistema 6	7			35
Sistema 7	1			5
Sistema 8	1			5
Sistema 9	4			20
Sistema 10	3			15
Sistema 11	13			65
Sistema 12	2			10
Sistema 13	7			35
Sistema 14	6			30
Sistema 15	18			90
Sistema 16	7			35
Sistema 17	2			10
Sistema 18	14	98	2	70
Parciales	108	98	2	540
Sector Caurihuasi				
Sistema 1	7			35
Sistema 2	3			15
Sistema 3	12			60
Sistema 4	9			45
Sistema 5	8			40
Sistema 6	3			15
Sistema 7	6			30
Parciales	48	0	0	240
Sector Cuba y Ecuador				
Sistema 1	2			10
Sistema 2	2			10
Sistema 3	3			15
Sistema 4	2			10
Sistema 5	5			25
Sistema 6	4			20
Sistema 7	1			5
Sistema 8	2			10

DATOS GENERALES				
Sistema	Familias	Alumnos Instituciones Educativas	Instituciones Sociales	Población actual (Hab)
Parciales	21	0	0	105
Totales	177	98	2	885

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2 Modelo de planteamiento hidráulico de la red.

A continuación, se muestra el esquema tradicional y el esquema planteado para el diseño del sistema de agua potable.

4.1.2.1 *Esquema tradicional de la red de agua en población dispersa.*

Consiste en la dotación mediante tuberías que se abastecen de un único reservorio hacia la población dispersa; este sistema es ineficiente debido a desbalanceada distribución de agua cuando se reparten a poblaciones alejadas, esto sucede por ser una red abierta.

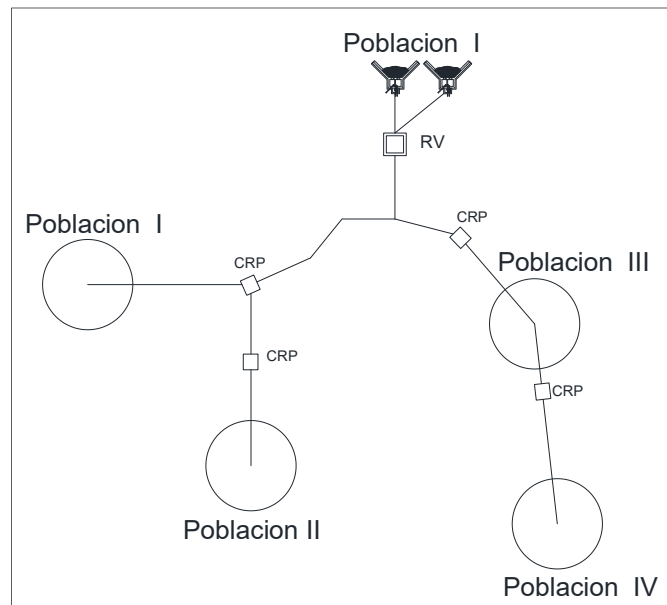


Gráfico N° 2: Esquema tradicional de planteamiento hidráulico en población dispersa.

Ventajas:

- Mínima cantidad de reservorios.
- Facilidad en el planteamiento de redes para elaboración de planos.
- Menor cantidad de tubería.

Desventajas:

- Uso excesivo de cámaras rompe presión en red de distribución.
- Reservorio alejado de la población, lo que dificulta su operación y mantenimiento.
- Escases de agua en las partes altas cuando la población de la parte baja consume agua.

-Alto costo en la compra de válvulas flotadoras o boya en las cámaras rompe presión en red de distribución, lo que ocasiona el desinterés de mantener y operar el sistema por parte de la población.

4.1.2.2 Esquema, propuesta eficiente de la red de agua en población dispersa.

Consiste en la dotación mediante tuberías que se abastecen desde diferentes fuentes de agua y reservorios de acuerdo a la ubicación de las poblaciones. Para lograr un eficiente control y manejo, se realiza la distribución del agua mediante “**Cámaras distribuidoras de caudales**” que recolecta de las captaciones para derivarlos proporcionalmente a las familias de la población; así, cada grupo poblacional contará con un sistema independiente con reservorio propio, lo que garantiza la satisfacción por la dotación continua de agua.

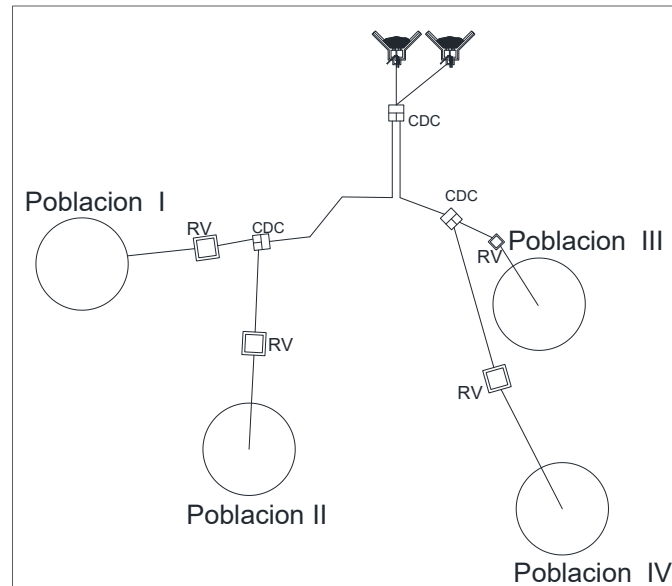


Gráfico N° 3: Esquema planteado en el sistema de agua potable.

Ventajas:

- Suministro eficiente de agua por el control de caudal.
- Los reservorios están ubicados próximos a los grupos familiares, lo que facilita su operación y mantenimiento.
- No se usa cámaras rompe presión en red de distribución, lo que garantiza la sostenibilidad del proyecto.
 - Bajo costo de operación y mantenimiento.
 - Cada sistema de redes es independiente.

Desventajas:

- Un poco de dificultad al realizar el planteamiento de las redes, ubicación de reservorios y cámaras distribuidoras de caudales.
- Incremento mínimo del costo por aumento de longitud de tuberías.

4.1.3 CONSIDERACIONES DE LA RED

4.1.3.1 Topografía.

Para el diseño de la red se realizó previamente la verificación y mejora del levantamiento topográfico realizado por el equipo técnico de la municipalidad distrital de Molino, enfatizando los tramos por donde se ubicarán las tuberías, obras de arte, viviendas, etc.

La topografía es típica de la sierra del Perú con pendientes considerables; las localidades abarcadas en el estudio se ubican entre las cotas 2750 m.s.n.m. hasta los 3350 m.s.n.m.

Se aprovechará la topografía y la ubicación de manantes para una propuesta técnica de sistemas de agua potable a gravedad.

4.1.3.2 Consideraciones de diseño.

Para el diseño óptimo de las redes de distribución de agua potable, se recomienda trabajar con las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones OS.050 (Redes de distribución de agua para consumo humano), sin embargo, la norma hace énfasis a redes con población nucleada.

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento a través de sus programas: PNSR (Programa Nacional de Saneamiento Rural) y PNSU (Programa Nacional de Saneamiento Urbano), crean una serie de guías para elaboración de proyectos de inversión pública enfocado al ámbito rural.

A continuación, se mencionan algunas consideraciones de diseño.

- **Red de Tuberías.**
 - El sistema de agua potable trabajará a gravedad.
 - La red de distribución será del tipo: “Red Abierta”.
- **Clases y presiones en tuberías.**
 - Se consideran tuberías de C-10 en todos los tramos, cuya presión máxima de trabajo es de 70 mH₂O y presión máxima de prueba es de 105 m H₂O.
 - Para pases aéreos se utilizará tubería de fierro galvanizado.
- **Presiones Máximas y Mínimas en la Red.**

OS.050 REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES menciona “La presión estática no será mayor a 50 m H₂O en cualquier punto de la red; y en condición de demanda máxima horaria, la presión dinámica, no será menor a 10 m H₂O”.

Sin embargo, se puede considerar hasta un mínimo de 3.5 m H₂O como presión de salida en la red, esto porque las viviendas de población dispersa en la sierra del Perú no superan los 2 pisos, y los puntos de salida de agua, casi siempre están al nivel del 1er piso.

Además, se considera conexiones intradomiciliarios con baños en el 1er nivel de sus casas, (Esto permite obtener una dotación que se verá más adelante).

De la misma forma es posible trabajar con presiones hasta los 70 mH₂O con tuberías de clase C-10.

Estas presiones son aceptables en el Ministerio de Vivienda siempre en cuando no se exagere la cantidad de casos con presiones excepcionales.

- **Velocidad Máxima y Mínima.**
 - “La velocidad máxima será de 3 m/s.” (OS.050 RNE, 2006)

4.1.3.3 Obras de arte y complementarios.

Captación de manantial.

Para el siguiente planteamiento del sistema de agua potable, se ubicaron las fuentes de agua tipo manantial, que por su naturaleza conlleva una buena calidad de agua potable, prescindiendo de plantas de tratamiento u otras estructuras que encarezcan el proyecto o que a su vez conlleven gastos de administración, operación y mantenimiento.

Los manantiales se encuentran distribuidos en las localidades de Pucajaga, Caurihuasi, Cuba y Ecuador a lo largo de la cuenca a partir de los 2750 msnm hasta los 3350 msnm, lo que serán usados en función a la ubicación de viviendas, considerando la dispersión de éstas.

Se cuenta con 10 manantiales que se proponen de la siguiente manera de acuerdo a sus caudales máximos y mínimos.

Cuadro N° 2: Lista de manantes de la comunidad de Pucajaga, sector Pucajaga.

N°	Nombre del Manante	Caudal Mínimo	Caudal Máximo	Comunidad	Mes de Aforo
		(Lts/seg.)	(Lts/seg.)		
1	Shihuapampa 1	0.14	0.45	Pucajaga	Setiembre
2	Shihuapampa 2	0.70	1.50	Pucajaga	Setiembre
3	Shihuapampa 3	0.70	1.50	Pucajaga	Setiembre
4	Shihuapampa 4	0.44	1.00	Pucajaga	Setiembre
5	Manante Octavio	0.08	0.15	Pucajaga	Setiembre
TOTAL CAUDAL		2.06	4.60		

Fuente: Equipo técnico de la Municipalidad Distrital de Molino.

Cuadro N° 3: Lista de manantes de las comunidades de Pucajaga, sector Caurihuasi.

N°	Nombre del Manante	Caudal Mínimo	Caudal Máximo	Comunidad	Mes de Aforo
		(Lts/seg.)	(Lts/seg.)		
1	Gonzales Simón	0.10	0.45	Pucajaga - Sector Caurihuasi	Setiembre
TOTAL CAUDAL		0.10	0.45		

Fuente: Equipo técnico de la Municipalidad Distrital de Molino.

Cuadro N° 4: Lista de manantes de la comunidad de Pucajaga, sector Cuba y Ecuador.

N°	Nombre del Manante	Caudal Mínimo	Caudal Máximo	Comunidad	Mes de Aforo
		(Lts/seg.)	(Lts/seg.)		
1	Altopata	0.15	0.50	Pucajaga-Sector Ecuador	Setiembre
2	Japra 4	0.20	0.30	Pucajaga-Sector Ecuador y Cuba	Setiembre
3	Japra 3	0.10	0.30	Pucajaga-Sector Ecuador y Cuba	Setiembre
4	Japra 1	0.07	0.25	Pucajaga-Sector Ecuador y Cuba	Setiembre
TOTAL CAUDAL		0.52	1.35		

Fuente: Equipo técnico de la Municipalidad Distrital de Molino.

Estructuras de almacenamiento.

Se plantea un total de 25 Reservorios, ubicados estratégicamente de acuerdo a grupos de la población dispersa.

La distribución de agua a los reservorios según caudal requerido, se hace proporcionalmente a la cantidad de habitantes por grupo de población, es así, que para una distribución correcta se utiliza las “**cámaras distribuidoras**” de caudales.

A continuación, se enlista los reservorios según volumen de almacenamiento.

- 05 Reservorios de 1m³
- 05 Reservorios de 1.5m³
- 05 Reservorios de 2m³
- 06 Reservorios de 3m³
- 02 Reservorios de 4m³
- 02 Reservorios de 6m³

Cabe mencionar que hay sistemas o redes de agua para 1 o 2 familias, que se conectaran directamente desde la captación u otra estructura como cámara distribuidora de caudales o captación, para el cual se plantea un almacenamiento integrado dentro de la estructura.

Es así que tenemos:

- 04 Captación Reservorio de 1m³

-01 Captación Reservoirio de 0.5m³

-01 CDC Reservoirio de 0.5m³

-02 CRP Reservoirio de 0.5m³

Cámara distribuidora de caudales.

Son estructuras de concreto cuya finalidad es de dividir el flujo de agua por gravedad en dos partes o más a diferentes reservorios de almacenamiento u otro. Su uso es ventajoso debido a que se distribuye racional y equitativamente el agua, disminuyendo costos de aducción y menor uso de cámaras rompe presión ya que éstas funcionan como tal.

Se propone un total de 17 cámaras ubicadas estratégicamente para la distribución de agua.

Como componente distribuidor de caudales, se tiene una captación que también se diseñará como una cámara distribuidora de caudales ya que se va a distribuir el caudal de salida en dos tramos.

Cámara rompe presión en línea de conducción y válvulas reductoras de presión.

Estructura de concreto u otro tipo de válvula que sirve para disminuir total o parcial, la presión relativa.

Se usa cuando existe desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción que genera presiones mayores a las reglamentarias.

Otra ventaja es que éstas permiten usar tuberías de menor clase, reduciendo considerablemente los costos en las obras de abastecimiento de agua potable.

Se propone un total de 13 cámaras rompe presiones en líneas de conducción y 17 válvulas reductoras de presión en la red de distribución.

Cámara de reunión.

Estructura de concreto cuya finalidad es de reunir dos o más caudales provenientes de varias fuentes de agua; se emplea cuando es necesario satisfacer la demanda de agua con varios manantes, o al haber poca oferta de ésta misma en una captación.

Se propone una cámara de reunión.

Válvulas de aire.

Se usan en puntos altos de la red que dan la forma de un sifón para evacuar el aire que se acumula y evitar la reducción del área de flujo de agua, que ocasiona una pérdida de carga, y, por lo tanto, pérdida de presión y disminución de caudal.

Se propone una cámara de concreto para la ubicación de válvula de aire.

Válvulas de purga.

Se usan en los puntos bajos de la red que dan la forma de un sifón invertido para eliminar los sedimentos acumulados que provocan la

reducción del área del flujo de agua. Esta reducción ocasiona una pérdida de carga, y, por lo tanto, evitar pérdida de presión y disminución de caudal.

Se propone una cámara de concreto para la ubicación de válvula de purga.

Válvulas de paso.

Se ubican estratégicamente a lo largo de toda la red para el control eficiente de los ramales de la red de distribución.

Se propone un total de 11 válvulas de paso.

4.2 PARAMETROS Y CRITERIOS DE DISEÑO DE LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA RURAL DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

4.2.1 Periodo de diseño.

Se asume los periodos de diseño de los elementos que conformarán las estructuras y elementos de la red de agua potable y alcantarillado.

El periodo de diseño puede definirse como el tiempo en cual el sistema será 100% eficiente, ya sea por la capacidad en la conducción del gasto deseado o por la existencia física de las instalaciones.

Para determinar el periodo de diseño se consideran factores como: durabilidad o vida útil de las instalaciones, posibilidades de ampliación o

sustitución, tendencias de crecimiento de la población y posibilidades de financiamiento.

A continuación, se muestra un cuadro de rangos de valores asignados para los diversos componentes de los sistemas de abastecimiento de agua potable para poblaciones rurales.

Cuadro N° 5: Periodo de diseño.

ELEMENTOS	PERIODO DE DISEÑO
Obras de captación	20 años
Conducción	10 – 20 años
Reservorio	20 años
Redes	10 a 20 años (Tubería principal 20 años, secundaria 10 años).

Fuente: Agüero Pittman, R. (1870). Agua potable para poblaciones rurales.

Adoptamos un periodo de diseño de **20 años** para todo el sistema.

4.2.2 Población de diseño.

Para conocer la población de diseño se realizó conteo en la zona del proyecto, donde se ubicó 177 viviendas familiares para el diseño de la red.

Se considera una densidad poblacional de 5 hab/familia, por lo que con 177 viviendas nos da una población inicial de 885 Hab.

Además, se tiene una población estudiantil de 98 alumnos entre inicial y primaria más centros sociales (Local Comunal e Iglesia).

La población se dividió en tres sectores según el siguiente cuadro:

Cuadro N° 6: Familias por sectores.

	SECTOR PUCAJAGA	SECTOR CAURIHUASI	SECTOR CUBA Y ECUADOR
FAMILIAS	108	48	21

Fuente: Elaboración propia.

En las bibliografías se realiza un cálculo aritmético y/o geométrico para determinar la población futura tomando como base la población actual; sin embargo cabe mencionar que a experiencia propia en proyectos del mismo rubro (Agua potable) en el distrito de Molino, se tuvieron complicaciones al realizar una proyección futura con la tasa de crecimiento debido a que en algunos proyectos ya ejecutados, la población aumentó sustancialmente en el momento de ejecución habiendo un desbalance en el presupuesto y metas inicial.

Esto sucedió por la migración de familias que viven en las alturas, que poseen terrenos en el área el proyecto, pero casa; y al ver la oportunidad de mejorar su calidad de vida se trasladan para asentarse y al mismo tiempo solicitar las instalaciones para sus viviendas, sin embargo, la municipalidad distrital de Molino, recomienda el método geométrico.

Con fines de cálculo, se tomará la tasa de crecimiento del distrito recomendado por el INEI con los censos de 1993 y 2007.

Cuadro N° 7: Población del distrito de Molino según censos.

FUENTE DE DATO	CENSO 1993 (Hab.)	CENSO 2007 (Hab.)
Distrito de Molino	9,056.00	12,227.00

Fuente: Censo Inei - 2007.

De los datos censales del cuadro anterior, se aplicará la siguiente fórmula:

$$P_n = P_o(1 + r)^n \quad (1)$$

Donde:

P_n = Población proyectada al año "n" en habitantes.

P_o = Población actual (año base).

r = Tasa de Crecimiento poblacional (%).

n = Año Futuro de la población.

Con los datos contenidos en el cuadro N° 07 determinamos la tasa de crecimiento

$P_n=12,227$ hab

$P_o=9,056$ hab

$n=14$ años

$r=?$

Reemplazando en la fórmula (1) tenemos:

$$12227 = 9056 (1+r)^{14}$$

$$1.35015459363958 = (1+r)^{14}$$

$$1.35015459363958^{1/14} = 1+r$$

$$1.0216758011096-1 = r$$

$$r = 0.0216758$$

$$r = 2.17 \%$$

r = tasa anual de crecimiento de la población en el distrito de Molino

=2.17%

Se proyecta una población para el diseño, en un periodo de 20 años.

Cuadro N° 8: Población futura total.

N°	Año	Población
0	2016	885
1	2017	904
2	2018	924
3	2019	944
4	2020	964
5	2021	985
6	2022	1007
7	2023	1028
8	2024	1051
9	2025	1073
10	2026	1097
11	2027	1120
12	2028	1145
13	2029	1170
14	2030	1195
15	2031	1221
16	2032	1247
17	2033	1274
18	2034	1302
19	2035	1330
20	2036	1359

Fuente: Elaboración propia.

Se tiene población futura de 1359 habitantes en un periodo de 20 años.

De la misma forma, se realiza el cálculo de la población futura por sistemas (redes) y sectores, y se enumera los reservorios con los datos del cuadro N° 01.

Cuadro N° 9: Población futura por sistemas.

DATOS GENERALES						
Nro Reserv.	Sistema	Familias	Alumnos Instituciones Educativas	Instituciones Sociales	Población actual (Hab)	Población futura (Hab)
Sector Pucajaga						
1	Sistema 1	4			20	31
2	Sistema 2	7			35	54
3	Sistema 3	4			20	31
	Sistema 4	1			5	8
4	Sistema 5	7			35	54
5	Sistema 6	7			35	54
	Sistema 7	1			5	8
	Sistema 8	1			5	8
6	Sistema 9	4			20	31
7	Sistema 10	3			15	23
8	Sistema 11	13			65	100
	Sistema 12	2			10	15
9	Sistema 13	7			35	54
10	Sistema 14	6			30	46
11	Sistema 15	18			90	138
12	Sistema 16	7			35	54
13	Sistema 17	2			10	15
14	Sistema 18	14	98	2	70	107
	Parciales	108	98	2	540	829
Sector Caurihuasi						
15	Sistema 1	7			35	54
16	Sistema 2	3			15	23
17	Sistema 3	12			60	92
18	Sistema 4	9			45	69
19	Sistema 5	8			40	61
	Sistema 6	3			15	23
20	Sistema 7	6			30	46
	Parciales	48	0	0	240	369
Sector Cuba y Ecuador						
	Sistema 1	2			10	15
21	Sistema 2	2			10	15
22	Sistema 3	3			15	23
23	Sistema 4	2			10	15
24	Sistema 5	5			25	38
25	Sistema 6	4			20	31
	Sistema 7	1			5	8
	Sistema 8	2			10	15
	Parciales	21	0	0	105	161
Totales		177	98	2	885	1359

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3 Dotación.

- Según lo estipulado en el Reglamento Nacional de edificaciones (Habilitaciones urbanas), para los diferentes tipos de climas nos recomienda.

Cuadro N° 10: Dotación según RNE.

Ítem	Criterio	Clima templado (l/hab/día)	Clima frío (l/hab/día)	Clima cálido (l/hab/día)
1	Sistemas con conexiones	180	180	220
2	Lotes de área menor o igual a 90m ²	150	120	150
3	Sistemas de abastecimiento por surtidores, camión cisterna o piletas públicas	30-50	30-50	30-50

Fuente: OS.050 REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (2006)

- EL ministerio de economía y finanzas a través de sus guías para la elaboración de proyectos de inversión pública; en la guía: “CONTENIDOS DEL EXPEDIENTE TECNICO PARA SOLICITUDES DE FINANCIAMIENTO DE OBRAS DE SANEAMIENTO” a través de su “PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO URBANO (PNSU)”, recomienda las siguientes dotaciones por sistema de disposición de excretas.

Cuadro N° 11: Dotación según PNSU.

REGION GEOGRAFICA	Consumo de agua doméstico dependiendo del Sistema de disposición de excretas utilizado

	Letrinas sin arrastre hidráulico	Letrinas con arrastre hidráulico
Costa	50 a 60 l/hab/día	90 l/hab/día
Sierra	40 a 50 l/hab/día	80 l/hab/día
Selva	60 a 70 l/hab/día	100 l/hab/día

Fuente: PNSU: Programa Nacional de Saneamiento Urbano. (2016). GUIA DE ORIENTACION PARA ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO.

- Se asume una dotación de **80 l/hab/día** del cuadro anterior y por experiencia en su aplicación a proyectos de saneamiento básico en otras poblaciones del distrito de Molino, considerando la dotación para letrinas con arrastre hidráulico.
- Para población estudiantil de inicial y primaria, se considerará una dotación de **15 l/hab/día**, según la guía “Guía Para Elaboración De Proyectos De Agua Y Saneamiento Del Programa Nacional De Saneamiento Rural - Anexo K1”.

4.2.4 Variaciones de consumo.

El suministro de agua a la población debe de ser eficiente, en forma continua y de presión constante es por ello que cada componente que conforma el sistema esté debidamente diseñada.

Esto significa el conocimiento del funcionamiento del sistema según las variaciones en los consumos de agua que ocurran en diferentes momentos durante el periodo de diseño.

Los consumos de agua en una población se pueden desglosar como variaciones estacionales, mensuales, diarias y horarias.

4.2.4.1 Variaciones diarias (K1).

Las variaciones diarias se analizan diariamente como el consumo máximo diario de agua en un año por parte de la población, esto puede ser afectado por el clima, días laborables, época de clases por parte de los estudiantes, etc.

Para determinar la variación de consumo diario, el RNE recomienda para el coeficiente de variación máxima diaria, el valor de **K1=1.3**.

4.2.4.2 Variaciones horarias (K2).

Durante el día, existen horas punta de máximo consumo debido a los hábitos adoptados por la población.

Para determinar la variación de máximo consumo horario anual, el RNE recomienda para el coeficiente de variación máxima horaria, los valores que varían entre 1.8 a 2.5. Según proyectos exitosos de saneamiento realizados en el distrito de Molino adoptamos el valor para **K2=2**.

4.2.5 Caudales de diseño.

Para el cálculo hidráulico de los diferentes elementos del sistema se deben de conocer los caudales de diseño que se calculan conociendo la población y dotación.

4.2.5.1 Consumo promedio diario anual (Qp).

Consumo promedio diario anual de la población (Qp1).

Es el caudal promedio de consumo de la población durante un año, se calcula:

$$Q_{p1} = \frac{\text{Población} \times \text{dotación}}{86,400} \quad (2)$$

Donde:

Población Total: 1359 hab

Dotación: 80 l/hab/d

Reemplazando datos:

$$\text{CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL DE LA POBLACIÓN } Q_{p1} = 1.258 \text{ L/seg}$$

Consumo promedio diario anual estudiantil (Qp2).

Es el caudal promedio de consumo de la población estudiantil durante un año, se calcula:

$$Q_{p2} = \frac{\text{Población Estudiantil} \times \text{dotación}}{86,400} \quad (3)$$

Donde:

Población estudiantil Total: 98 hab

Dotación: 15 l/hab/d

Reemplazando datos:

$$\text{CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL ESTUDIANTIL } Q_{p2} = 0.017 \text{ l/seg}$$

Consumo promedio diario anual social (Qp3).

Es el caudal promedio de consumo de la población social (Local Comunal e iglesia) durante un año, se calcula:

$$Q_{p3} = \frac{N^{\circ} \text{Inst. Sociales} \times \text{dotación}}{86,400} \quad (4)$$

Donde:

N° Instituciones Sociales: 02 Und.

Dotación: 400 l/inst./dia (Se considera como una vivienda de 5 habites).

Reemplazando datos:

$$\text{CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL SOCIAL } Q_{p2} = 0.009 \text{ l/seg}$$

Finalmente se calculará $Q_p = Q_{p1} + Q_{p2} + Q_{p3}$, por lo que se tiene:

$$\text{CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL TOTAL } (Q_p) = 1.285 \text{ l/seg}$$

4.2.5.2 Gasto promedio diario anual (Qm).

En el diseño de la red, se considerará con fines de cálculo, una pérdida de caudal del 5% en todo el sistema; lo que se debe añadir al consumo

promedio diario anual para obtener el gasto total que será el caudal del diseño.

$$Q_m = \frac{Q_p}{1 - \%PF} \quad (5)$$

Donde:

Q_m = Gasto o Caudal promedio diario anual (l/s).

Q_p = Consumo promedio diario anual (l/s).

$\%PF$ = Porcentaje de pérdidas (5%).

Reemplazando datos en la ecuación (5) se tiene:

$$Q_m = \frac{1.285 \text{ l/s}}{1 - 5\%} = 1.352 \text{ l/s}$$

4.2.5.3 Gasto máximo diario (Q_{md}).

Es el consumo máximo en un día del año o caudal de conducción que sirve para diseñar la línea de conducción.

Este se calcula multiplicando el factor **$K_1=1.3$** de variación diaria por el Caudal promedio diario anual (**Q_m**).

$$Q_{md} = K_1 \times Q_m \quad (6)$$

$$\text{CAUDAL MAXIMO DIARIO } Q_{md} = 1.3 \times 1.352 = 1.758 \text{ l/seg}$$

4.2.5.4 Caudal máximo horario (Q_{mh}).

Es el consumo máximo en una hora de un día del año o caudal de distribución que sirve para diseñar la línea de aducción y red de distribución de agua.

Este se calcula multiplicando el factor **K1=2** de variación horaria por el Caudal promedio diario anual (**Qm**).

$$Q_{mh} = K_2 \times Q_m \quad (7)$$

$$\text{CAUDAL MAXIMO HORARIO } Q_{mh} = 2 \times 1.352 = 2.704 \text{ l/seg}$$

Aplicando el procedimiento anterior de cálculo se obtienen los caudales por sistemas, conociendo la población según el Cuadro N° 09.

Cuadro N° 12: Caudal de diseño por sistemas.

Sistema		CALCULO CONSUMO			CALCULO GASTO (Caudal Diseño)		
Nro Reserv.	Sistema	Consumo Población (l/s)	Consumo Estudiantil (l/s)	Consumo Social (l/s)	Gasto Promedio (l/s)	Gasto Máximo Diario (l/s)	Gasto Máximo Horario (l/s)
Sector Pucajaga							
1	Sistema 1	0.028			0.030	0.039	0.060
2	Sistema 2	0.050			0.052	0.068	0.105
3	Sistema 3	0.028			0.030	0.039	0.060
	Sistema 4	0.007			0.007	0.010	0.015
4	Sistema 5	0.050			0.052	0.068	0.105
5	Sistema 6	0.050			0.052	0.068	0.105
	Sistema 7	0.007			0.007	0.010	0.015
	Sistema 8	0.007			0.007	0.010	0.015
6	Sistema 9	0.028			0.030	0.039	0.060

Sistema		CALCULO CONSUMO			CALCULO GASTO (Caudal Diseño)		
Nro Reserv.	Sistema	Consumo Población (l/s)	Consumo Estudiantil (l/s)	Consumo Social (l/s)	Gasto Promedio (l/s)	Gasto Máximo Diario (l/s)	Gasto Máximo Horario (l/s)
7	Sistema 10	0.021			0.022	0.029	0.045
8	Sistema 11	0.092			0.097	0.126	0.195
	Sistema 12	0.014			0.015	0.019	0.030
9	Sistema 13	0.050			0.052	0.068	0.105
10	Sistema 14	0.043			0.045	0.058	0.090
11	Sistema 15	0.128			0.135	0.175	0.269
12	Sistema 16	0.050			0.052	0.068	0.105
13	Sistema 17	0.014			0.015	0.019	0.030
14	Sistema 18	0.100	0.017	0.009	0.132	0.172	0.265
	Parciales	0.768	0.017	0.009	0.836	1.087	1.672
Sector Caurihuasi							
15	Sistema 1	0.050			0.052	0.068	0.105
16	Sistema 2	0.021			0.022	0.029	0.045
17	Sistema 3	0.085			0.090	0.117	0.180
18	Sistema 4	0.064			0.067	0.088	0.135
19	Sistema 5	0.057			0.060	0.078	0.120
	Sistema 6	0.021			0.022	0.029	0.045
20	Sistema 7	0.043			0.045	0.058	0.090
	Parciales	0.341	0.000	0.000	0.359	0.467	0.718
Sector Cuba y Ecuador							
	Sistema 1	0.014			0.015	0.019	0.030
21	Sistema 2	0.014			0.015	0.019	0.030
22	Sistema 3	0.021			0.022	0.029	0.045
23	Sistema 4	0.014			0.015	0.019	0.030
24	Sistema 5	0.036			0.037	0.049	0.075
25	Sistema 6	0.028			0.030	0.039	0.060
	Sistema 7	0.007			0.007	0.010	0.015
	Sistema 8	0.014			0.015	0.019	0.030
	Parciales	0.149	0.000	0.000	0.157	0.204	0.314
	Totales	1.258	0.017	0.009	1.352	1.758	2.704

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se calcula el caudal de diseño (Qmd) de ingreso y salidas de la cámara distribuidora de caudales, conociendo los sistemas que abastece por ramal, con los datos del Cuadro N° 12.

Cuadro N° 13: Caudal (Qmd) de ingreso y salida en cámara distribuidora de caudales.

Nombre	Sistemas que abastece	Salidas	Caudal de Salida (L/s)	Caudal de Ingreso (L/s)	Descripción
CDC N° 01	Sector Pucajaga: Sistemas N° (01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18). Sector Caurihuasi: Sistemas N° (01, 02, 03, 04, 05, 07)	CDC N° 02	0.292	1.505	Se ubica en el Sector Pucajaga.
		CDC N° 06, Sistema 08 (Pucajaga), Sistema 01 (Pucajaga)	1.213		
CDC N° 02	Sector Pucajaga: Sistemas N° (01, 02, 03, 04, 05, 06)	CDC N° 03	0.146	0.292	Se ubica en el Sector Pucajaga.
		CDC N° 05	0.146		
CDC N° 03	Sector Pucajaga: Sistemas N° (01, 02, 03).	Sistema 03 (Pucajaga)	0.039	0.146	Se ubica en el Sector Pucajaga.
		CDC N° 04	0.107		
CDC N° 04	Sector Pucajaga: Sistemas N° (01, 02).	Sistema 01 (Pucajaga)	0.039	0.107	Se ubica en el Sector Pucajaga.
		Sistema 02 (Pucajaga)	0.068		
CDC N° 05	Sector Pucajaga: Sistemas N° (04, 05, 06).	Sistema 04 (Pucajaga) Sistema 05 (Pucajaga)	0.078	0.146	Se ubica en el Sector Pucajaga.
		Sistema 06 (Pucajaga)	0.068		
CDC N° 06	Sector Pucajaga: Sistemas N° (09, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18). Sector Caurihuasi: Sistemas N° (01, 02, 03, 04, 05, 07)	Sistema 09 (Pucajaga)	0.039	1.194	Se ubica en el Sector Pucajaga.
		Sistema 10 (Pucajaga)	0.029		
		CDC N° 07	1.126		
CDC N° 07	Sector Pucajaga: Sistemas N° (11, 13, 14, 15, 16, 17, 18). Sector Caurihuasi: Sistemas N° (01, 02, 03, 04, 05, 07)	CDC N° 08	0.496	1.126	Se ubica en el Sector Pucajaga.
		CDC N° 11	0.629		
CDC N° 08	Sector Pucajaga: Sistemas N° (11, 13, 14, 15, 16).	Sistema 16 (Pucajaga)	0.068	0.496	Se ubica en el Sector Pucajaga.
		CDC N° 09	0.428		
CDC N° 09	Sector Pucajaga: Sistemas N° (11, 13, 14, 15).	Sistema 11 (Pucajaga)	0.126	0.428	Se ubica en el Sector

Nombre	Sistemas que abastece	Salidas	Caudal de Salida (L/s)	Caudal de Ingreso (L/s)	Descripción
		Sistema 13 (Pucajaga)	0.068		Pucajaga.
		CDC N° 10	0.233		
CDC N° 10	Sector Pucajaga: Sistemas N° (14, 15).	Sistema 14 (Pucajaga)	0.058	0.233	Se ubica en el Sector Pucajaga.
		Sistema 15 (Pucajaga)	0.175		
CDC N° 11	Sector Caurihuasi: Sistemas N° (01, 02, 03, 04, 05, 07)	Sistema 01 (Caurihuasi)	0.068	0.629	Se ubica en el Sector Pucajaga.
		CDC N° 12	0.370		
		Sistema 17 (Pucajaga)	0.019		
		Sistema 18 (Pucajaga)	0.172		
CDC N° 12	Sector Caurihuasi: Sistemas N° (02, 03, 04, 05, 07)	Sistema 05 (Caurihuasi)	0.078	0.370	Se ubica en el Sector Caurihuasi.
		CDC N° 13	0.292		
CDC N° 13	Sector Caurihuasi: Sistemas N° (02, 03, 04, 07)	Sistema 02 (Caurihuasi)	0.029	0.292	Se ubica en el Sector Caurihuasi.
		CDC N° 14	0.263		
CDC N° 14	Sector Caurihuasi: Sistemas N° (03, 04, 07)	Sistema 03 (Caurihuasi)	0.117	0.263	Se ubica en el Sector Caurihuasi.
		Sistema 04 (Caurihuasi)	0.088		
		Sistema 07 (Caurihuasi)	0.058		
CDC N° 15	Sector Cuba y Ecuador: Sistemas N° (04, 05, 06)	Sistema 04 (Cuba y Ecuador)	0.019	0.107	Se ubica en el Sector Cuba y Ecuador
		CDC N° 16	0.088		
CDC N° 16	Sector Cuba y Ecuador: Sistemas N° (05, 06)	Sistema 05 (Cuba y Ecuador)	0.049	0.088	Se ubica en el Sector Cuba y Ecuador
		Sistema 06 (Cuba y Ecuador)	0.039		
CDC N° 17	Sector Cuba y Ecuador: Sistemas N° (02, 03)	Sistema 02 (Cuba y Ecuador)	0.019	0.049	Se ubica en el Sector Cuba y Ecuador
		Sistema 03 (Cuba y Ecuador)	0.029		

Nombre	Sistemas que abastece	Salidas	Caudal de Salida (L/s)	Caudal de Ingreso (L/s)	Descripción
Capt. CDC 05	Sector Cuba y Ecuador: Sistemas N° (02, 03, 04, 05, 06)	CDC N° 15	0.107	0.156	Se ubica en el Sector Cuba y Ecuador
		CDC N° 17	0.049		

Fuente: Elaboración propia.

4.2.6 Balance oferta - demanda.

Se realizó el aforo por cada manante por el método volumétrico, obteniéndose los caudales mínimos en época de estiaje y máximos según cuadros N° 01, 02 y 03.

Para evaluar la oferta de los manantes y demanda de consumo de agua se tiene en cuenta.

$$Q_{OFERTA} \geq Q_{DEMANDA}$$

Donde:

$Q_{OFERTA}(l/s)$ = Caudal mínimo del manantial, el cual podrá ser usado para abastecer la demanda de la población.

Se considera que $Q_{OFERTA} = 80\%Q_{MÍNIMO}$

$Q_{DEMANDA}(l/s)$ = Caudal demandado según población futura (Qmd), Ver Cuadro N° 12.

A continuación, se muestran el balance de oferta de los manantes y demanda de agua por bloques tomadas de los cuadros N° 01, 02, 03 y 12.

Cuadro N° 14: Balance oferta – demanda de agua.

Nombre	Sistemas del bloque	Manantes	Qmáximo (l/s)		Qmínimo (l/s)		Qoferta (l/s)		Qmd (l/s) por bloque	Observación	
								80%Qmin			
Bloque N° 01	Sector Pucajaga: Sistemas N° (01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18). Sector Caurihuasi: Sistemas N° (01, 02, 03, 04, 05, 07).	Shihuapampa 1		0.450		0.140		0.112		0.106	Qoferta ≥ Q demanda
		Shihuapampa 2		1.500		0.700		0.560		0.532	
		Shihuapampa 3	4.45	1.500	1.98	0.700	1.58	0.560	1.505	0.532	
		Shihuapampa 4		1.000		0.440		0.352		0.334	
Bloque N° 02	Sector Pucajaga: Sistema N° 12	Manante Octavio		0.150		0.080		0.064		0.019	
Bloque N° 03	Sector Caurihuasi: Sistema N° 06	Gonzales Simón		0.450		0.100		0.080		0.029	
Bloque N° 04	Sector Cuba y Ecuador: Sistemas N° (02, 03, 04, 05, 06).	Japra 4		0.300		0.200		0.160		0.156	
Bloque N° 05	Sector Cuba y Ecuador: Sistema N° 01	Altopata		0.500		0.150		0.120		0.019	
Bloque N° 06	Sector Cuba y Ecuador: Sistema N° 07	Japra 3		0.300		0.095		0.076		0.010	
Bloque N° 07	Sector Cuba y Ecuador: Sistema N° 08	Japra 1		0.250		0.070		0.056		0.019	
TOTAL								2.14		1.76	

Fuente: Elaboración propia.

4.3 DISEÑO HIDRAULICO

4.3.1 Diseño hidráulico de la red.

Para realizar el diseño hidráulico de una tubería, como calcular la pérdida de carga, presión, etc. Puede calcularse usando algunas fórmulas conocidas tales como:

- Fórmula de Hazen-Williams.
- Fórmulas de Darcy-Weisbach
- Fórmulas de Chezy-Manning

La más utilizada es la fórmula de Hazen-Williams, ya que la mayoría de marcas de tuberías usan los coeficientes y monogramas definidos.

Las fórmulas de Darcy-Weisbach y Chezy-Manning, emplean la misma ecuación básica para calcular las pérdidas de carga entre el punto de inicio y salida de la tubería. Su aplicación es recomendada para canales u otras obras hidráulicas.

Para este análisis se usará la fórmula de Hazen Williams.

4.3.1.1 *Formula de Hazen Williams.*

Para el cálculo de la línea de conducción y red de distribución, se utilizaron las ecuaciones de continuidad y conservación de la energía, así como la fórmula empírica para fluidos de agua de Hazen Williams, empleada para la pérdida de carga en tuberías cerradas a presión; a continuación, se describe la siguiente fórmula:

$$V = 0.8494xCx(R_h)^{0.63}xS^{0.54} \quad (8)$$

Donde:

V = Velocidad media de la tubería (m/s).

R_h = Radio hidráulico en (m) = Área de flujo / Perímetro húmedo = $D/4$,
para tuberías circulares.

D = Diámetro interior de la tubería (m).

S = Pendiente (m/m), pérdida de carga por unidad de longitud = $\frac{h_f}{L}$.

C = Coeficiente de Hazen Williams por tubería.

h_f = Diferencia de desnivel o presión estática (m).

H_f = Pérdida de carga por fricción en metros (m).

Reemplazamos valores en la ecuación (8), para:

$$R_h = \frac{D}{4}, \quad S = \frac{h_f}{L}, \quad Q = VxA = Vx\left(\frac{\pi D^2}{4}\right), \quad V = \frac{4Q}{\pi D^2}$$

Finalmente tenemos:

$$H_f = \frac{1.72 \quad {}^6xLxQ^{1.85}}{C^{1.85}xD^{4.87}} \quad (9)$$

Y también

$$D = \left(\frac{Q}{0.0597xS^{0.54}}\right)^{1/2.63} \quad (10)$$

Donde:

H_f = Perdida de carga por fricción en metros (m).

h_f = Diferencia de desnivel o presión estática (m).

L = Longitud del tramo en kilómetros (km).

Q = Caudal en Litros/segundo (L/s)

C = Coeficiente de fricción de Hazen Williams, que depende de la rugosidad del material, para tubería PVC se adoptará el valor adimensional de 150.

S = Pendiente (m/km). $S = \frac{h_f}{L}$

D = Diámetro interno de la tubería en pulgadas (pulg).

A) Cálculo hidráulico de línea de conducción en red abierta (Ejemplo Tramo CDC N° 01 – CDC N° 02).

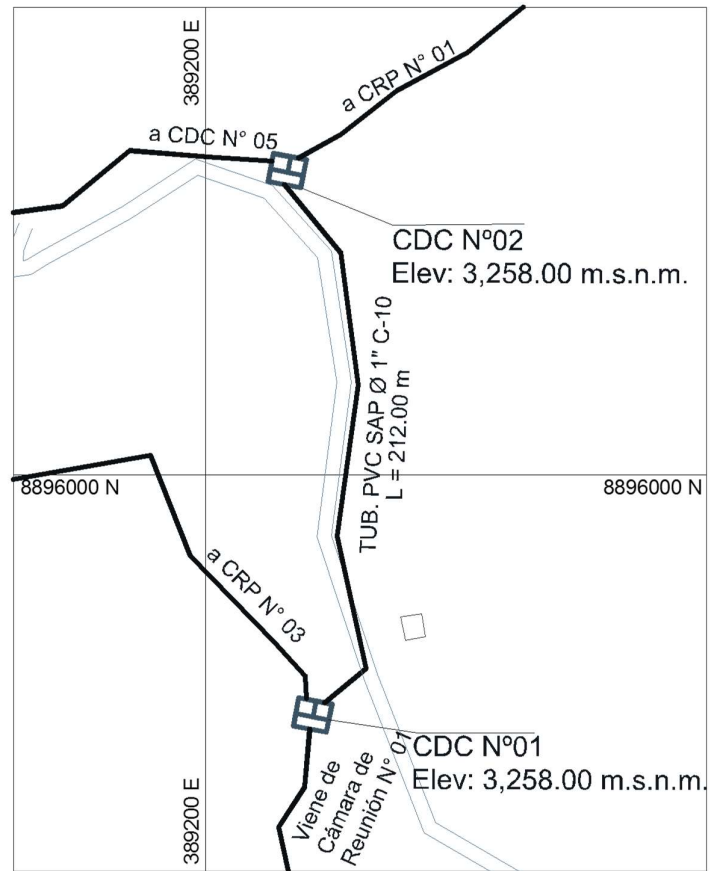


Gráfico N° 4: Línea de conducción tramo CDC N° 01 – CDC N° 02

Datos.

Qmd = 0.292 l/s (Ver Cuadro N° 13).

L = 0.212 km (Longitud de Tubería inclinada en km)

Elevación de la CDC N° 01 (E1) = 3,258.00 m.s.n.m

Elevación de la CDC N° 02 (E2) = 3,200.00 m.s.n.m

Cálculo.

$$h_f = 3258 - 3200 = 58\text{m}$$

$$S = \frac{h_f}{L} = 58/0.212 = 273.5849 \text{ m/Km}$$

Reemplazando datos en la ecuación (10):

$$D = \left(\frac{0.292}{0.0597 \times 273.5849^{0.54}} \right)^{1/2.63}$$

$$D = 0.5776 \text{ pulg.}$$

Teniendo la primera iteración se pudo calcular un diámetro tentativo, por lo que asumimos un diámetro entre $\frac{3}{4}$ " ó 1".

Para este caso consideramos $D=1$ " por ser línea de conducción.

Reemplazando el nuevo diámetro en la ecuación (9):

$$H_f = \frac{1.72 \times 10^6 \times 0.212 \times 0.292^{1.85}}{150^{1.85} \times 1^{4.87}}$$

$$H_f = 3.52\text{m}$$

La pérdida de carga por fricción en el tramo CDC N° 01-CDC N° 02 es 3.52 m H₂O de presión.

Calculamos la altura piezométrica de la CDC N° 02.

Altura piezométrica CDC N° 02 = Elevación de la CDC N° 01 - H_f

Altura piezométrica CDC N° 02 = 3,258.00m - 3.52m = 3,254.48m

La presión dinámica de ingreso de la CDC N° 02 se calcula.

Presión (CDC N° 02) = Altura piez. CDC N° 02 – Elev. de la CDC N° 02

Presión (CDC N° 02) =3,254.48m – 3,200.00m

Presión (CDC N° 02) =54.48 mH₂O

La presión dinámica, considerando pérdidas de carga por fricción en la CDC N° 02 es de 54.48 m H₂O.

Cuadro N° 15: Presiones en línea de conducción.

ELEMENT	COTA TERR.	LONG. (km)	Q (l/s)	PEND.	DIAM. (PULG)	DIAM. COME RCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZ..	PRESION (m)	COTA PIEZ.SA LIDA
CAPT 1	3,341.00								3,341.00	0.00	3,341.00
CR N°01	3,315.00	0.150	0.106	173.33	0.43	1	0.21	0.39	3,340.61	25.61	3,340.61
CAPT 2	3,347.00								3,347.00	0.00	3,347.00
CR N°01	3,315.00	0.143	0.532	223.78	0.76	1	1.05	7.21	3,339.79	24.79	3,339.79
CAPT 3	3,348.00								3,348.00	0.00	3,348.00
CR N°01	3,315.00	0.153	0.532	215.69	0.76	1	1.05	7.72	3,340.28	25.28	3,340.28
CAPT 4	3,328.00								3,328.00	0.00	3,328.00
CR N°01	3,315.00	0.063	0.334	206.35	0.64	1	0.66	1.35	3,326.65	11.65	3,326.65
CR N°01	3,315.00								3,315.00	0.00	3,315.00
CDC N° 01	3,258.00	1.065	1.505	53.52	1.51	2	0.74	12.57	3,302.43	44.43	3,302.43
CDC N° 01	3,258.00								3,258.00	0.00	3,258.00
CDC N° 02	3,200.00	0.212	0.292	273.58	0.58	1	0.58	3.52	3,254.48	54.48	3,254.48
CDC N° 02	3,200.00								3,200.00	0.00	3,200.00
CRP N°01	3,140.00	0.212	0.146	283.02	0.44	1	0.29	0.98	3,199.02	59.02	3,199.02
CRP N°01	3,140.00								3,140.00	0.00	3,140.00
CDC N° 03	3,080.00	0.160	0.146	375.00	0.42	1	0.29	0.74	3,139.26	59.26	3,139.26
CDC N° 03	3,080.00								3,080.00	0.00	3,080.00
CDC N° 04	3,010.00	0.309	0.107	226.54	0.41	1	0.21	0.80	3,079.20	69.20	3,079.20
CDC N° 04	3,010.00								3,010.00	0.00	3,010.00
R1	2,960.00	0.310	0.039	161.29	0.30	3/4	0.14	0.50	3,009.50	49.50	3,009.50
CDC N° 04	3,010.00								3,010.00	0.00	3,010.00
R2	3,008.00	0.057	0.068	35.09	0.51	1	0.13	0.06	3,009.94	1.94	3,009.94
CDC N° 03	3,080.00								3,080.00	0.00	3,080.00
R3	3,060.00	0.060	0.039	333.33	0.26	3/4	0.14	0.10	3,079.90	19.90	3,079.90
CDC N° 02	3,200.00								3,200.00	0.00	3,200.00
CDC N° 05	3,160.00	0.285	0.146	140.35	0.51	1	0.29	1.31	3,198.69	38.69	3,198.69
CDC N° 05	3,160.00								3,160.00	0.00	3,160.00
R4	3,115.00	0.200	0.068	225.00	0.35	3/4	0.24	0.91	3,159.09	44.09	3,159.09
CDC N° 05	3,160.00								3,160.00	0.00	3,160.00
CRP N°02	3,100.00	0.211	0.068	284.36	0.33	1	0.13	0.24	3,159.76	59.76	3,159.76
CRP N°02	3,100.00								3,100.00	0.00	3,100.00
R5	3,052.00	0.130	0.068	369.23	0.31	1	0.13	0.15	3,099.85	47.85	3,099.85
CDC N° 01	3,258.00								3,258.00	0.00	3,258.00
CRP N°03	3,234.63	0.300	1.213	77.90	1.29	1 1/2	1.06	9.65	3,248.35	13.72	3,248.35
CRP N°03	3,234.63								3,234.63	0.00	3,234.63
CRP N°04	3,180.00	0.310	1.203	176.23	1.08	1 1/2	1.06	9.82	3,224.81	44.81	3,224.81

ELEMENT	COTA TERR.	LONG. (km)	Q (l/s)	PEND.	DIAM. (PULG)	DIAM. COME RCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZ..	PRESION (m)	COTA PIEZ.SA LIDA
CRP N°04	3,180.00								3,180.00	0.00	3,180.00
CDC N° 06	3,120.00	0.355	1.194	169.01	1.09	1 1/2	1.05	11.08	3,168.92	48.92	3,168.92
CDC N° 06	3,120.00								3,120.00	0.00	3,120.00
CRP N° 05	3,070.00	0.145	0.039	344.83	0.26	3/4	0.14	0.24	3,119.76	49.76	3,119.76
CRP N° 05	3,070.00								3,070.00	0.00	3,070.00
R6	3,030.00	0.063	0.039	634.92	0.23	3/4	0.14	0.10	3,069.90	39.90	3,069.90
CDC N° 06	3,120.00								3,120.00	0.00	3,120.00
R7	3,102.00	0.090	0.029	200.00	0.26	3/4	0.10	0.09	3,119.91	17.91	3,119.91
CDC N° 06	3,120.00								3,120.00	0.00	3,120.00
CDC N° 07	3,060.00	0.395	1.126	151.90	1.09	1 1/2	0.99	11.06	3,108.94	48.94	3,108.94
CDC N° 07	3,060.00								3,060.00	0.00	3,060.00
CDC N° 08	3,005.00	0.160	0.496	343.75	0.67	1	0.98	7.09	3,052.91	47.91	3,052.91
CDC N° 08	3,005.00								3,005.00	0.00	3,005.00
CDC N° 09	2,950.00	0.155	0.428	354.84	0.63	1	0.84	5.23	2,999.77	49.77	2,999.77
CDC N° 09	2,950.00								2,950.00	0.00	2,950.00
CRP N° 06	2,890.00	0.350	0.126	171.43	0.46	1	0.25	1.24	2,948.76	58.76	2,948.76
CRP N° 06	2,890.00								2,890.00	0.00	2,890.00
R8	2,860.00	0.095	0.126	315.79	0.41	1	0.25	0.34	2,889.66	29.66	2,889.66
CDC N° 09	2,950.00								2,950.00	0.00	2,950.00
R9	2,937.00	0.040	0.068	325.00	0.32	3/4	0.24	0.18	2,949.82	12.82	2,949.82
CDC N° 09	2,950.00								2,950.00	0.00	2,950.00
CDC N° 10	2,900.00	0.245	0.233	204.08	0.56	1	0.46	2.69	2,947.31	47.31	2,947.31
CDC N° 10	2,900.00								2,900.00	0.00	2,900.00
CRP N° 07	2,840.00	0.196	0.058	306.12	0.31	3/4	0.20	0.67	2,899.33	59.33	2,899.33
CRP N° 07	2,840.00								2,840.00	0.00	2,840.00
R10	2,810.00	0.095	0.058	315.79	0.30	3/4	0.20	0.33	2,839.67	29.67	2,839.67
CDC N° 10	2,900.00								2,900.00	0.00	2,900.00
R11	2,890.00	0.038	0.175	263.16	0.48	1	0.35	0.25	2,899.75	9.75	2,899.75
CDC N° 08	3,005.00								3,005.00	0.00	3,005.00
R12	2,990.00	0.034	0.068	441.18	0.30	3/4	0.24	0.16	3,004.84	14.84	3,004.84
CDC N° 07	3,060.00								3,060.00	0.00	3,060.00
CRP N° 08	3,020.00	0.365	0.629	109.59	0.93	1 1/2	0.55	3.49	3,056.51	36.51	3,056.51
CRP N° 08	3,020.00								3,020.00	0.00	3,020.00
CDC N° 11	2,990.00	0.505	0.629	59.41	1.06	1 1/2	0.55	4.82	3,015.18	25.18	3,015.18
CDC N° 11	2,990.00								2,990.00	0.00	2,990.00
R13	2,985.00	0.012	0.019	416.67	0.19	3/4	0.07	0.01	2,989.99	4.99	2,989.99
CDC N° 11	2,990.00								2,990.00	0.00	2,990.00
R14	2,940.00	0.135	0.172	370.37	0.44	1	0.34	0.84	2,989.16	49.16	2,989.16
CDC N° 11	2,990.00								2,990.00	0.00	2,990.00
CDC N° 12 (1)	2,940.00	0.162	0.370	308.64	0.62	1	0.73	4.17	2,985.83	45.83	2,985.83
CDC N° 12 (1)	2,940.00								2,940.00	0.00	2,940.00
CDC N° 13 (2)	2,890.00	0.120	0.292	416.67	0.53	1	0.58	1.99	2,938.01	48.01	2,938.01
CDC N° 13 (2)	2,890.00								2,890.00	0.00	2,890.00
CDC N° 14 (03)	2,830.00	0.200	0.263	300.00	0.54	1	0.52	2.73	2,887.27	57.27	2,887.27
CDC N° 14 (03)	2,830.00								2,830.00	0.00	2,830.00
CRP N 09 (01)	2,780.00	0.270	0.019	185.19	0.22	3/4	0.07	0.12	2,829.88	49.88	2,829.88
CRP N 09 (01)	2,780.00								2,780.00	0.00	2,780.00

ELEMENT	COTA TERR.	LONG. (km)	Q (l/s)	PEND.	DIAM. (PULG)	DIAM. COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZ..	PRESION (m)	COTA PIEZ.SA LIDA
CRP N° 10 (02)	2,710.00	0.343	0.019	204.08	0.22	3/4	0.07	0.15	2,779.85	69.85	2,779.85
CRP N° 10 (02)	2,710.00								2,710.00	0.00	2,710.00
R20	2,650.00	0.160	0.019	375.00	0.19	3/4	0.07	0.07	2,709.93	59.93	2,709.93
CDC N° 14 (03)	2,830.00								2,830.00	0.00	2,830.00
R18	2,800.00	0.142	0.088	211.27	0.39	3/4	0.31	1.03	2,828.97	28.97	2,828.97
CDC N° 14 (03)	2,830.00								2,830.00	0.00	2,830.00
R17	2,755.00	0.200	0.117	375.00	0.38	1	0.23	0.61	2,829.39	74.39	2,829.39
CDC N° 13 (2)	2,890.00								2,890.00	0.00	2,890.00
R16	2,885.00	0.015	0.029	333.33	0.23	3/4	0.10	0.01	2,889.99	4.99	2,889.99
CDC N° 12 (1)	2,940.00								2,940.00	0.00	2,940.00
CRP N°11 (3)	2,870.00	0.500	0.078	140.00	0.40	3/4	0.27	2.92	2,937.08	67.08	2,937.08
CRP N°11 (3)	2,870.00								2,870.00	0.00	2,870.00
R19	2,810.00	0.195	0.078	307.69	0.34	3/4	0.27	1.14	2,868.86	58.86	2,868.86

Fuente: Elaboración propia

B) Cálculo hidráulico de red de distribución – red abierta (Ejemplo: Sistema N° 03).

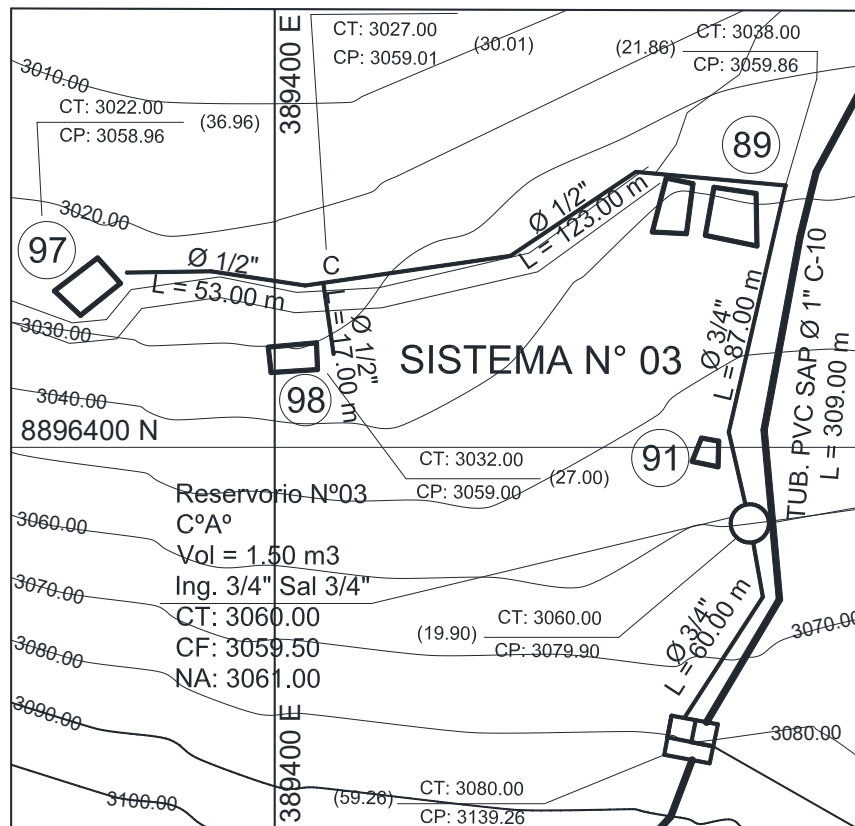


Gráfico N° 5: Red de Distribución Sistema N° 03.

Datos del Sistema N°03.

Qmd (Ingreso al Reservorio N°03) = 0.039 l/s (Ver Cuadro N° 12).

Qmh = 0.060 l/s (Ver Cuadro N° 12).

N° habitantes (Futuro): 31 hab. (Ver Cuadro N° 09).

Densidad poblacional: 05 hab/fam.

N° de tramos en la red:

-Tramo 01: Reserv. 3 – Viv.89

-Tramo 02: Viv.89 - Punto "C"

-Tramo 03: Punto "C" – Viv.98

-Tramo 04: Punto "C" – Viv.97

Cálculos preliminares.

N° familias (Futuro): $N^{\circ} \text{ habitantes (Futuro) / Densidad poblacional} = 31/05 = 6.14 \text{ fam.}$

Qu (Caudal unitario): $Q_{mh} / N^{\circ} \text{ familias (Futuro)} = 0.060 / 6.14 = 0.0097 \text{ l/s.}$

Qmh (por Tramo): Se calcula como el número de viviendas que abastece por el Caudal unitario del sistema: **N° viv. Actual x Qu.**

Tramos a considerar en la red.

B.1) Tramo 01: Reserv. 3 – Viv.89

Datos.

$L = 0.087 \text{ km}$ (Longitud de Tubería inclinada en km)

Elevación Reserv.3: 3,060.00 m.s.n.m

Elevación Viv.89: 3,038.00 m.s.n.m

N° viv. Actual (que abastece) = 04 viv.

Cálculo.

$Q_{mh} \text{ (del tramo)} = 04 \times 0.0097 \text{ l/s} = 0.039 \text{ l/s}$

$h_f = 3060 - 3038 = 22 \text{ m}$

$$S = \frac{h_f}{L} = 22/0.087 = 252.87 \text{ m/Km}$$

Reemplazando datos en la ecuación (10):

$$D = \left(\frac{0.087}{0.0597 \times 252.87^{0.54}} \right)^{1/2.63}$$

$$D = 0.27 \text{ pulg.}$$

Asumimos D=3/4" por ser la tubería matriz del sistema.

Reemplazando el nuevo diámetro en la ecuación (9):

$$H_f = \frac{1.72 \times 10^6 \times 0.087 \times 0.039^{1.85}}{150^{1.85} \times (3/4)^{4.87}}$$

$$H_f = 0.14 \text{ m}$$

La pérdida de carga por fricción en el tramo Reserv. 3 – Viv.89 es 0.14 m H₂O de presión.

Calculamos la altura piezométrica de la Viv.89.

Altura piezométrica Viv.89 = Elevación del Reserv. 3 - H_f

Altura piezométrica Viv.89 = 3,060.00m – 0.14 m = 3,059.86m

La presión dinámica de ingreso de la Viv.89 se calcula.

Presión (Viv.89) = Altura piez. Viv.89 – Elev. de la Viv.89

Presión (Viv.89) = 3,059.86m – 3,038.00m

Presión (Viv.89) = 21.86 mH₂O

La presión dinámica, considerando pérdidas de carga por fricción en la Viv.89 es de 21.86 m H₂O.

B.2) Tramo 02: Viv.89 - Punto "C"

Datos.

L=0.123 km (Longitud de Tubería inclinada en km)

Elevación Viv.89: 3,038.00 m.s.n.m

Elevación Punto "C": 3,027.00 m.s.n.m

N° viv. Actual (que abastece) = 03 viv.

Resultados.

Realizando el mismo procedimiento que en el Tramo 01, obtenemos los siguientes resultados:

-Q_{mh} (del tramo) = 0.029 l/s

-D calculada = 0.23pulg.

-D asumida = 1/2pulg.

-H_f=0.85m

-Altura Piezométrica Punto "C" = 3,059.01 m

-Presión en el Punto "C" = 32.01 mH₂O

B.3) Tramo 03: Punto "C" – Viv.98

Datos.

$L=0.017$ km (Longitud de Tubería inclinada en km)

Elevación Punto "C": 3,027.00 m.s.n.m

Elevación Viv.98: 3,032.00 m.s.n.m

N° viv. Actual (que abastece) = 01 viv.

Resultados.

Realizando el mismo procedimiento que en el Tramo 01, obtenemos los siguientes resultados:

- Q_{mh} (del tramo) = 0.010 l/s

-D calculada = 0.11 pulg.

-D asumida = 1/2 pulg.

- $H_f=0.02$ m

-Altura Piezométrica Viv.98= 3,058.86 m

-Presión en el Viv.98 = 27.00 mH₂O

B.4) Tramo 04: Punto "C" – Viv.97

Datos.

$L=0.053$ km (Longitud de Tubería inclinada en km)

Elevación Punto "C": 3,027.00 m.s.n.m

Elevación Viv.97: 3,022.00 m.s.n.m

N° viv. Actual (que abastece) = 01 viv.

Resultados.

Realizando el mismo procedimiento que en el Tramo 01, obtenemos los siguientes resultados:

- Q_{mh} (del tramo) = 0.010 l/s

-D calculada = 0.13pulg.

-D asumida = 1/2pulg.

- H_f =0.05m

-Altura Piezométrica Viv.97= 3,058.96 m

-Presión en el Viv.97 = 36.96 mH₂O

Se anexa todo el cálculo de las redes de distribución por sistemas.

4.3.2 Diseño hidráulico de captación de manantial.

“Para el diseño hidráulico y dimensionamiento es necesario conocer el caudal máximo de la fuente, de modo que el diámetro de los orificios de entrada a la cámara húmeda sea suficiente para captar este caudal.

Conocido del gasto, se puede diseñar el área de orificio en base a una velocidad de entrada no muy alta y al coeficiente de concentración de los orificios.” (Aguero Pittman, 1870)

Diseño de captación de manantial de ladera “Shihuapampa 1”.

Datos de diseño.

Caudal Máximo en época de lluvias : $Q_{m\acute{a}x}$ = 0.45 l/s

Caudal Mínimo en época de estiaje : $Q_e = 0.14 \text{ l/s}$

Caudal máximo Diario : Reemplazando en la fórmula (6),
para $K_1 = 1.3$.

$Q_{md} = 0.106 \text{ ls}$ (Ver Cuadro N° 14)

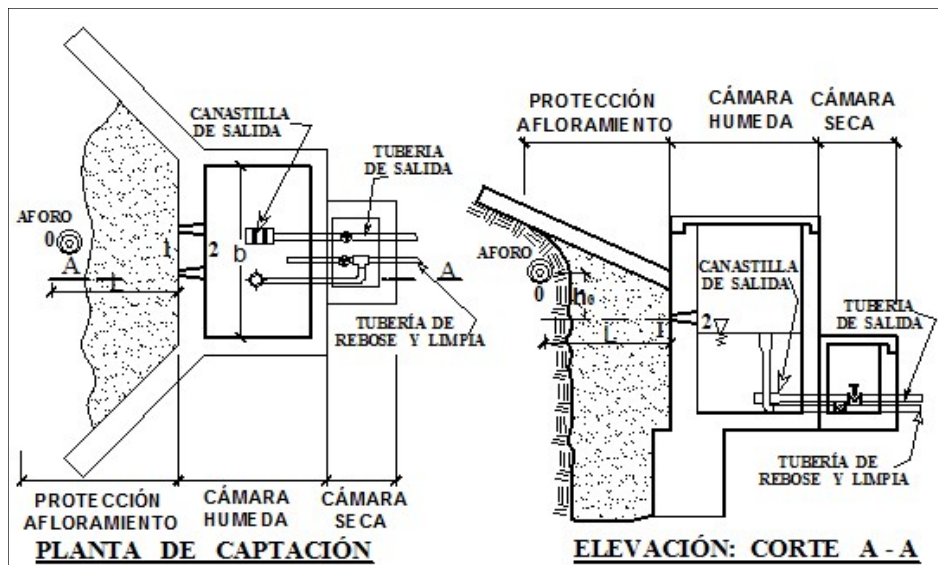


Gráfico N° 6: Esquema en planta y corte de captación.

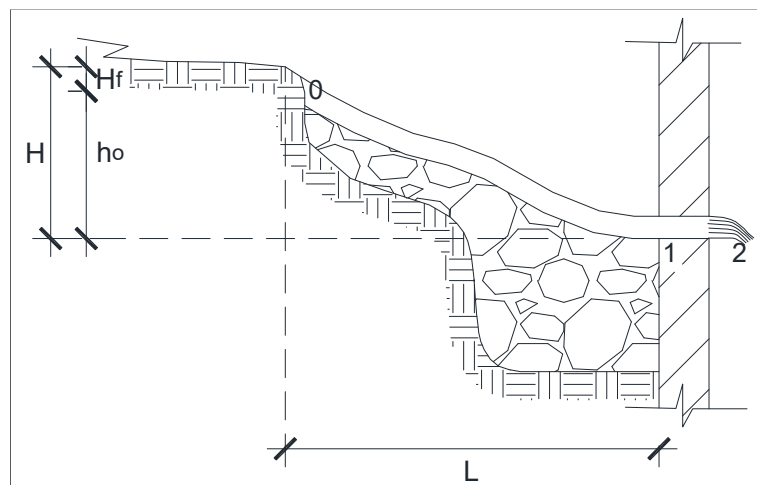


Gráfico N° 7: Corte de la zona de afloramiento en captación.

Distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda.

La pérdida de carga que se genera entre el punto de afloramiento y el orificio de la captación, se calcula en función a la longitud o distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda:

$$H_f = 0.30L \Rightarrow L = \frac{H_f}{0.30} \quad (11)$$

Donde:

H_f = La pérdida de carga que se genera entre el punto de afloramiento y el orificio de la captación. (Aguero Pittman, 1870)

Es necesario conocer la velocidad de pase y pérdida de carga sobre el orificio de salida; en la Gráfico N° 05 aplicamos la ecuación de Bernoulli entre los puntos 0 y 1, resulta:

$$\frac{P_o}{\gamma} + h_o + \frac{V_o^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g}$$

Las presiones relativas P_o y P_1 con respecto a la atmosférica, son iguales; se considera una $V_o = 0$ y $h_1 = 0$; por lo que se tiene:

$$h_o = \frac{V_1^2}{2g} \quad (12)$$

Donde:

h_o = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada

V_1 = Velocidad teórica en el punto "1" en m/s.

g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)

Se aplica la ecuación de continuidad entre los puntos 1 y 2, donde se tiene:

$$C_d \times Q_1 = Q_2$$

$$C_d \times A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2$$

Siendo $A_1 = A_2$, despejamos V_1 .

$$V_1 = \frac{V_2}{C_d} \quad (13)$$

Donde:

V_2 = Velocidad de pase (Se recomiendan valores menores o iguales a 0.6 m/s). (Aguero Pittman, 1870)

C_d = Coeficiente de descarga experimental ($C_d = 0.82$ para orificios con vena adherida). (Sotelo Ávila, 1997)

Reemplazando el valor de V_1 de la ecuación (13) en la ecuación (12), obtenemos:

$$h_0 = 1.49 \frac{V_2^2}{2g} \quad (14)$$

Para el presente cálculo, h_0 se define como la carga necesaria sobre sobre el orificio de entrada que permite producir la velocidad de pase.

Además, se tiene que:

$$H = H_f + h_0 \Rightarrow H_f = H - h_0 \quad (15)$$

Donde:

H = Altura recomendable entre el punto de afloramiento y orificio de entrada de agua de la captación (entre 0.40m y 0.50m).

H_f = La pérdida de carga que se genera entre el punto de afloramiento y él orificio de la captación.

Reemplazando las ecuaciones (14) y (15) en la ecuación (11).

$$L = 3.33(H - 1.49\frac{V_2^2}{2g}) \quad (16)$$

Donde:

L = Distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda (m).

H = Altura recomendable entre el punto de afloramiento y orificio de entrada de agua de la captación (entre 0.40m y 0.50m).

V_2 = Velocidad de paso (Se recomiendan valores menores o iguales a 0.6 m/s).

g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²).

Calculando la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda de la captación "Shihuapampa 1".

Datos:

$$V_2 = 0.5m/s$$

$$H = 0.40m$$

$$g = 9.81m/s^2$$

Reemplazando datos en la ecuación (16).

$$L = 3.33 \left(H - 1.49 \frac{V_2^2}{2g} \right) = 3.33 \left(0.40 - 1.49 \frac{0.5^2}{2 \times 9.81} \right) = 1.27 m$$

Por lo tanto, la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda es de 1.27m

Ancho de pantalla.

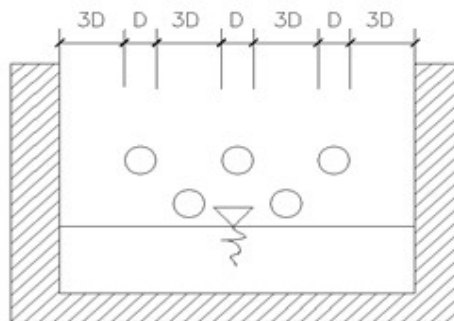


Gráfico N° 8: Pantalla en la cámara húmeda de la captación.

Para determinar el ancho de pantalla es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán el ingreso de agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda; así mismo se calcula el Caudal máximo de ingreso (Caudal máximo de la fuente) que viene a ser el Caudal

máximo de afloramiento multiplicado por el factor de descarga; entonces para el cálculo del diámetro de la tubería (D), se utiliza la siguiente formula.

$$Q_{m\acute{a}x} = VxAc_d \quad (17)$$

Despejando Área:

$$A = \frac{Q_{m\acute{a}x}}{C_d * V} \quad (18)$$

Donde:

$Q_{m\acute{a}x}$ = Caudal máximo de la fuente en l/s.

V = Velocidad de paso (Se asume 0.50, siendo el valor máximo recomendado de 0.60 m/s).

A = Área de la tubería en m²

C_d = Coeficiente de descarga ($C_d = 0.82$ para orificios con vena adherida).

(Sotelo Ávila, 1997)

g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²).

h = Carga sobre el centro del orificio en (m).

El valor del área en función de su diámetro:

$$A = \frac{\pi D^2}{4} \quad (19)$$

Despejando el valor de (D) de la ecuación (13), tenemos:

$$D = \left(\frac{4A}{\pi}\right)^{1/2} \quad (20)$$

Numero de orificios en pantalla de cámara húmeda: Para el cálculo se recomienda usar diámetros de tuberías menores o iguales a 2". Si los diámetros fuesen mayores, será necesario aumentar el número de orificios (N_{ORIF}), se calcula:

$$N_{ORIF} = \frac{\text{Área del diámetro calculado}}{\text{Área del diámetro asumido}} + 1 \quad (21)$$

$$N_{ORIF} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 + 1$$

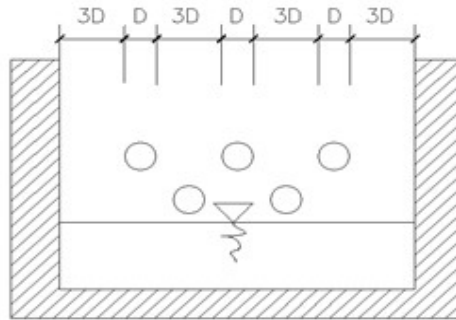


Gráfico N° 9: Pantalla en la cámara húmeda de la captación.

Conociendo el diámetro de las tuberías asumidas y el número de tuberías de entrada, se calcula el ancho de pantalla (B), mediante la siguiente:

$$B = 2(3D) + N_{ORIF} \times D + 3D(N_{ORIF} - 1) \quad (22)$$

Donde:

B = Ancho de la pantalla (m).

D = Diámetro del orificio asumido de las tuberías (m).

N_{ORIF} = Número de orificios.

Calculando el número de orificios y ancho de pantalla de la captación "Shihuapampa 1".

Datos:

$C_d = 0.82$ (para orificios con vena adherida). (Sotelo Ávila, 1997)

$V = 0.5m/s$ (Velocidad de descarga)

$Q_{m\acute{a}x}$ del manantial = 0.45 l/s (Ver cuadro N° 02)

Reemplazando datos en la ecuación (18)

$$A = \frac{Q_{m\acute{a}x}}{C_d \times V} = \frac{0.45}{0.82 * 0.5} = 0.001098 m^2$$

Reemplazado el valor del área en la ecuación (20)

$$D = \left(\frac{4A}{\pi}\right)^{1/2} = \left(\frac{4 \times 0.001098}{\pi}\right)^{1/2} = 3.74cm \text{ ó en pulgadas:}$$

$$D = 1.47 \text{ pulg.}$$

Se asume un diámetro de ingreso de los orificios de 1.5 pulg. Que tiene un área de 0.001144 m².

Reemplazando el valor del área total y el área asumida en la ecuación (21):

$$N_{ORIF} = \frac{0.001098}{0.001144} + 1 = 1.96$$

Redondeando

$$N_{ORIF} = 2 \text{ unid.}$$

Reemplazamos el número de orificios y el diámetro asumido en la ecuación (22) para obtener el ancho de pantalla (B).

$$D_{Asumido} = 1.5 \text{ pulg.} = \frac{1.5 \times 2.54}{100} \text{ m}$$

$$B = 2(3D) + N_{ORIF} \times D + 3D(N_{ORIF} - 1) = [2(3) + N_{ORIF} + 3(N_{ORIF} - 1)]D$$

$$B = [2(3) + 2 + 3(2 - 1)] \left(\frac{1.5 \times 2.54}{100} \right) = 0.42 \text{ m}$$

Finalmente tenemos un ancho de pantalla de 0.42m, sin embargo, se puede asumir un valor de 0.60m por fines constructivos.

ALTURA DE LA CÁMARA HÚMEDA

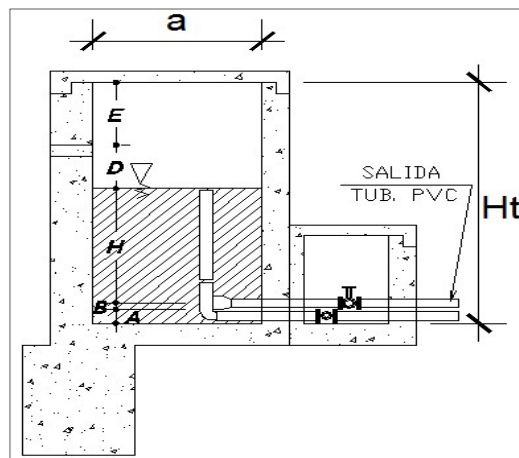


Gráfico N° 10: Esquema de corte en la cámara húmeda de la captación.

De los elementos que se identifican en la figura anterior, se tiene:

$$H_t = A + B + H + D + E \quad (23)$$

Donde:

A = Altura para sedimentación de arena (m), se considera un mínimo de 10cm.

B = Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida (m).

H = Altura de agua en la cámara húmeda que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la línea de conducción, (se recomienda un mínimo de 0.30m).

D = Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso de agua de afloramiento y el nivel de agua de cámara húmeda (3cm como mínimo).

E = Borde libre (entre 10cm a 30cm).

Para determinar la altura de la captación, es necesario conocer la carga o altura de agua requerida, para que el caudal de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción, de la ecuación (14), tenemos:

$$H = 1.49 \frac{v^2}{2g} \quad (24)$$

Donde:

H = Carga requerida en (m).

V = Velocidad promedio en la salida de la tubería de la línea de conducción en (m/s).

g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²).

Se recomienda una altura mínima de $H=0.30\text{m}$, pero por fines constructivos se asume $H=0.45\text{m}$, por lo que reemplazando en la ecuación (24), podemos verificar una velocidad de salida promedio de 2.43 m/s, por lo que es una velocidad aceptable menor a 3m/s.

Cálculo la altura de la cámara húmeda en la captación “Shihuapampa 1”.

Datos:

$$A = 0.10 \text{ m}$$

$$B = 0.038 \text{ m (La mitad del diámetro de canastilla de 3" - asumido).}$$

$$D = 0.10 \text{ m (Asumido).}$$

$$E = 0.35 \text{ m (Asumido).}$$

$$H = 0.45 \text{ m (0.30m como mínimo).}$$

Reemplazando valores en la ecuación (23).

$$H_t = A + B + H + D + E = 0.10 + 0.038 + 0.45 + 0.10 + 0.35 = 1.04\text{m}$$

La altura de la cámara húmeda en la captación “Shihuapampa 1” es de 1.04m.

Dimensionamiento de la canastilla.

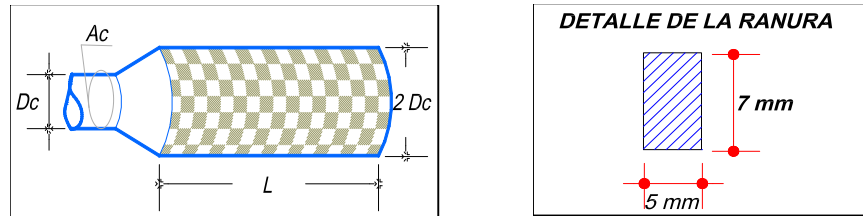


Gráfico N° 11: Detalle de canastilla.

Para realizar el dimensionamiento de la canastilla que es el filtro y salida del agua desde la cámara húmeda, se deben de tener las siguientes consideraciones:

- El diámetro de la canastilla debe de ser dos veces el diámetro de la línea de conducción (D_c); esto permite el ingreso adecuado del agua sin obstrucciones.
- El área de todas las ranuras (A_t) sea el doble del área de la tubería de conducción.
- La longitud de la canastilla (L) sea mayor a $3D_c$ y menor a $6D_c$ (Aguero Pittman, 1870)

Tenemos:

$$A_t = 2A_c \quad (25)$$

$$A_t \leq 0.50(2\pi D_c) * L \quad (26)$$

$$3D_c < L < 6D_c \quad (27)$$

Donde:

A_t = Área total de las ranuras (m^2).

A_c = Área de tubería en línea de conducción (m^2).

D_c = Diámetro de la tubería de conducción (m).

$2D_c$ = Diámetro de canastilla (m).

L = Longitud de la canastilla (m).

Número de ranuras.

Se considera las ranuras de canastilla de 5mm x 7mm, lo que corresponde a un área de $A_r = 0.000035m^2$.

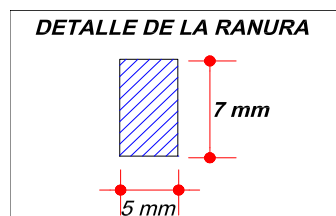


Gráfico N° 12: Detalle de ranura en canastilla.

Donde:

A_r = Área de ranura (m^2).

Conociendo los valores del área total de las ranuras y el área de una ranura. Se determina el número de ranuras:

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = \frac{\text{Área total de ranuras}}{\text{Área de ranuras}} \quad (28)$$

Diseño de canastilla en la captación “Shihuapampa 1”.

Datos:

$$D_c = 1.5 \text{ pulg} = \frac{1.5 \times 2.54}{100} m = 0.0381 m \text{ (Diámetro de tubería de conducción).}$$

$$A_c = \frac{\pi D_c^2}{4} = 0.00114 m^2 \text{ (Área de tubería de conducción).}$$

$$A_r = 0.000035 m^2 \text{ (Área de Ranura)}$$

Calculando la longitud con la ecuación (27)

$$3D_c < L < 6D_c$$

$$3 \times 0.0381 m < L < 6 \times 0.0381 m$$

$$0.114 m < L < 0.229 m$$

$$0.114 m < L < 0.229 m$$

Asumimos un intermedio, **L = 0.17m = 17 cm.**

Reemplazando en la ecuación (25)

$$A_t = 2A_c = 0.00228 m^2$$

Verificando en la ecuación (26)

$$A_t \leq 0.50(2\pi D_c) \times L$$

$$0.00228 m^2 \leq 0.50(2\pi \times 0.0381) \times 0.17$$

$$0.00228 \text{ m}^2 \leq 0.02035 \text{ m}^2 \text{ Ok.}$$

Finalmente calculamos el número de ranuras reemplazando el área total (At) y área de ranura (Ar), reemplazando en la ecuación (28).

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = \frac{\text{Área total de ranuras}}{\text{Área de ranuras}}$$

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = \frac{0.00228}{0.000035} = 65.148 \approx 66$$

El número de ranuras es de 66.

Tubería de rebose y limpieza.

Para determinar el diámetro de la tubería de rebose y limpieza, se utilizará la ecuación de manning:

$$D = 1.548 \left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \quad (29)$$

Donde:

Q = Caudal máximo de la fuente en (m³/s).

S = Pendiente mínima, entre 1-1.5% (m/m)

n = Coeficiente de rugosidad de manning (n=0.009 para PVC).

D = Diámetro de la tubería en m. (Aguero Pittman, 1870)

Diseño de tubería de rebose y limpieza en captación “Shihuapampa 1”.

Datos:

$$n = 0.009$$

$$S = 1\%$$

$$Q = 0.45 \text{ l/s (Caudal máximo de la fuente, ver cuadro N° 02.)}$$

Reemplazando datos:

$$D = 1.548 \left(\frac{0.009 \times 0.45}{\sqrt{0.01}} \right)^{3/8} = 0.03m = 1.3 \text{ pulg}$$

Se tiene un diámetro de tubería calculado de 1.3pulg, por lo que asumimos una tubería de 2 pulg, de diámetro.

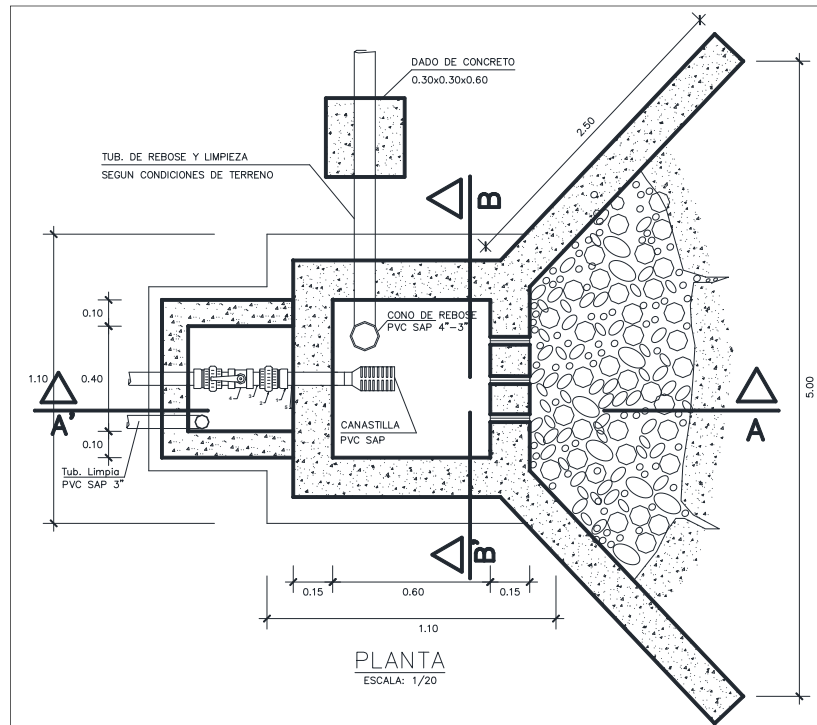


Gráfico N° 13: Planta de Captación "Shihuapampa 1".

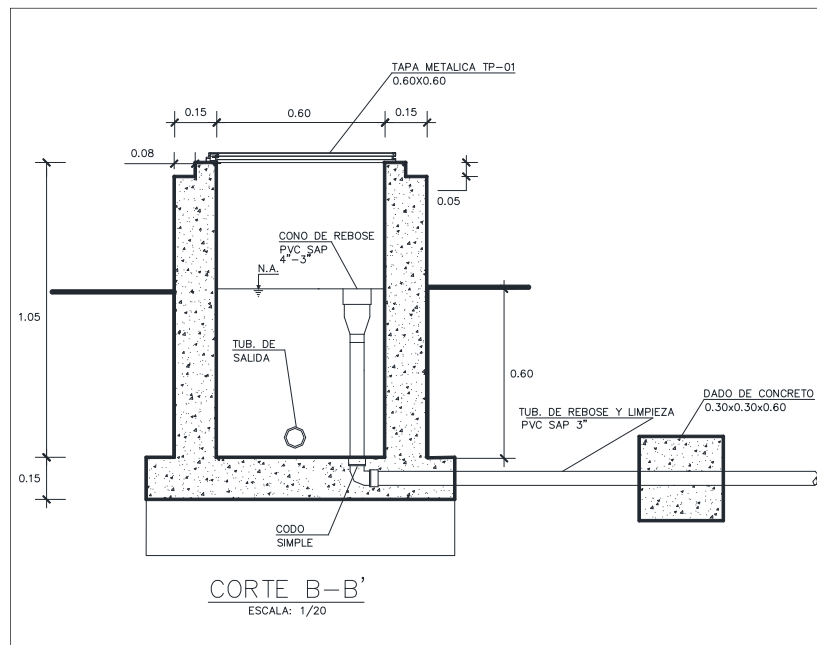


Gráfico N° 14: Corte B-B' de Captación "Shihuapampa 1".

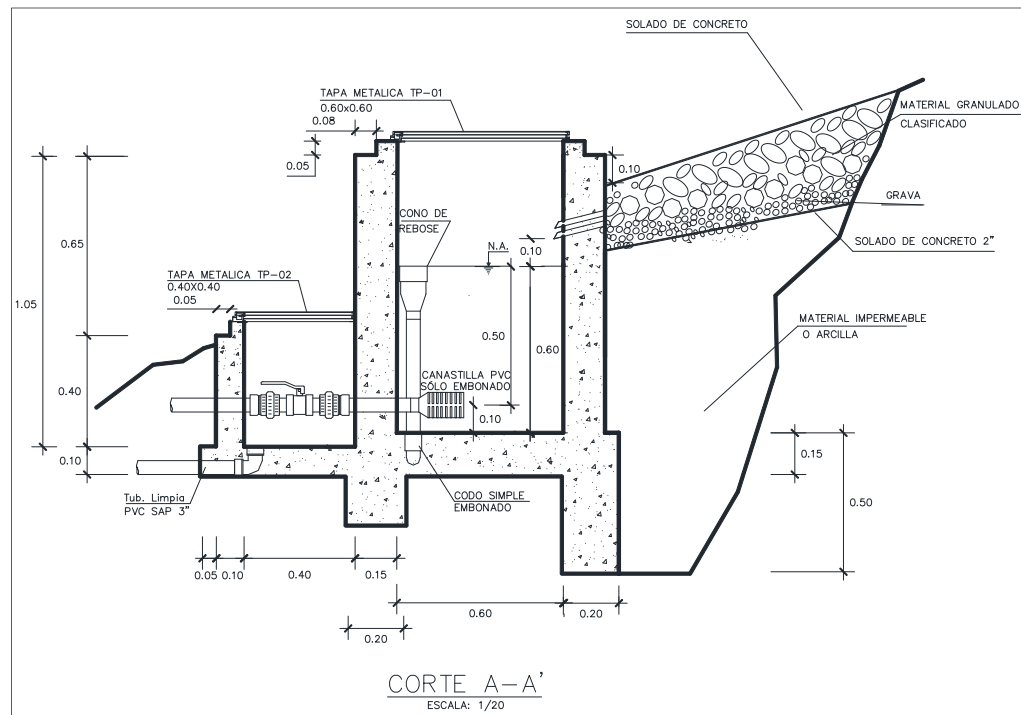


Gráfico N° 15: Corte C-C' de Captación "Shihuapampa 1".

4.3.3 Diseño hidráulico de reservorios de almacenamiento.

Las estructuras de almacenamiento son importantes ya que garantiza el funcionamiento hidráulico del sistema y el mantenimiento de un servicio eficiente.

El sistema de abastecimiento de agua potable requiere un reservorio cuando el rendimiento admisible de la fuente sea menor al caudal máximo horario (Q_{mh}). En caso que el rendimiento fuera mayor que el (Q_{mh}) no se considera reservorio, sin embargo, si es posible considerar su uso para

controlar el agua necesaria demandada, y el excedente mantenerlos en su curso natural al ser captado por temas ambientales.

A continuación, se realiza el cálculo hidráulico para un reservorio de almacenamiento usado en el planteamiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

Capacidad del reservorio.

“Para determinar la capacidad de almacenamiento del reservorio, se considera la compensación de las variaciones horarias, emergencia para incendios, reservas para cubrir daños e interrupciones en línea de conducción.” (OS.050 REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES)

Para el cálculo del volumen se utilizan métodos gráficos y analíticos, el método gráfico se basa en la determinación de la “curva masa”, o un monitoreo de consumo de una población en 24 horas de un día de máximo consumo; para el método analítico se debe disponer de los datos de consumo por horas y del caudal disponible de la fuente que es el consumo máximo diario.

Sin embargo, para zonas rurales, en específico para las localidades donde se realiza este estudio, no es posible contar con información estadística de consumo que permita utilizar los métodos mencionados, es por eso que para el cálculo de capacidad de reservorio se tomará en cuenta

el reglamento nacional de edificaciones (OS.030), donde nos indica el volumen a calcular en el caso no exista información de consumo:

- **Volumen de regulación:** Se debe adoptar como un mínimo el 25% del promedio anual de demanda, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento.

$$Vol_{regulacion} = 0.25 \times Q_m \times (24hr) \quad (30)$$

Donde:

$$Q_m = \text{Caudal promedio (Gasto promedio anual en l/s)}$$

$$Vol_{regulacion} = \text{Volumen de regulación en m}^3$$

También se puede optar por la siguiente fórmula:

$$Vol_{regulacion} = \frac{0.25 \times Q_m \times 86400}{10} \quad (31)$$

Donde:

$$Q_m = \text{Caudal promedio (Gasto promedio anual en l/s)}$$

$$Vol_{regulacion} = \text{Volumen de regulación en l/s}$$

- **Volumen contra incendio:** No se considera al ser zona rural ya que su población es menor a 10,000 habitantes.

- **Volumen de reserva:**

Como criterio, el volumen de reserva se considera para un abastecimiento de 4 horas.

$$Vol_{reserva} = Q_m \times T \quad (32)$$

Siendo:

$$2Hr < T < 4hr$$

Donde

$Q_m =$ Caudal promedio (Gasto promedio anual en l/s)

$T =$ Tiempo de abastecimiento de reserva en horas

Finalmente, el **VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO** se calcula:

$$Vol_{almacenamiento} = Vol_{regulacion} + Vol_{reserva} \quad (33)$$

**Cálculo de volumen de almacenamiento del Reservorio N° 08 –
Sector Pucajaga – Sistema N° 11**

Datos:

$Q_m = 0.097$ l/s (Ver cuadro N° 12, Gasto Promedio).

Volumen de regulación: Reemplazamos datos en la ecuación (31)

$$Vol_{regulacion} = \frac{0.25 \times Q_m \times 86400}{1000} = \frac{0.25 \times 0.097 \times 86400}{1000} = 2.10 \text{ m}^3$$

Volumen de Reserva: Reemplazamos datos en la ecuación (32)

$$Vol_{reserva} = \frac{0.097 \text{ l}}{s} \times (4hr) = 4 \times \frac{0.097 \times 3600}{1000} = 1.40 \text{ m}^3$$

Volumen de Almacenamiento: Para calcular el volumen total, reemplazamos datos en la ecuación (33).

$$Vol_{almacenamiento} = Vol_{regulacion} + Vol_{reserva} = 2.10m^3 + 1.40m^3 = 3.50m^3$$

El volumen necesario de almacenamiento para el Reservorio N° 08 es de 3.50m³, sin embargo, por fines constructivos se puede redondear a 4m³.

De la misma forma, tenemos el cálculo de los diferentes reservorios:

Cuadro N° 16: Volumen de almacenamiento de reservorios por sistemas.

DATOS GENERALES		VOLUMENES DE ALMACENAMIENTO CALCULADO				VOLUMENES DE ALMACENAMIENTO ADOPTADO			
Nro Reser v.	Sistema	Volum en m3	Vol Capt m3	Vol CDC m3	Vol CRP m3	Volumen m3	Vol Capt m3	Vol CDC m3	Vol CRP m3
SECTOR PUCAJAGA									
1	Sistema 1	1.08				1.5			
2	Sistema 2	1.89				3			
3	Sistema 3	1.08				1.5			
	Sistema 4			0.27				0.5	
4	Sistema 5	1.89				3			
5	Sistema 6	1.89				3			
	Sistema 7				0.27				0.5
	Sistema 8				0.27				0.5
6	Sistema 9	1.08				1.5			
7	Sistema 10	0.81				1.5			
8	Sistema 11	3.50				4			
	Sistema 12		0.54				1		
9	Sistema 13	1.89				3			
10	Sistema 14	1.62				2			
11	Sistema 15	4.85				6			
12	Sistema 16	1.89				3			
13	Sistema 17	0.54				1			
14	Sistema 18	4.77				6			
	Parciales	28.74	0.54	0.27	0.54	40	1	0.5	1
SECTOR CAURIHUASI									
15	Sistema 1	1.89				2			
16	Sistema 2	0.81				1			
17	Sistema 3	3.23				4			
18	Sistema 4	2.42				3			
19	Sistema 5	2.16				3			
	Sistema 6		0.81				1		
20	Sistema 7	1.62				2			
	Parciales	12.12	0.81	0	0	15	1	0	0

DATOS GENERALES		VOLUMENES DE ALMACENAMIENTO CALCULADO				VOLUMENES DE ALMACENAMIENTO ADOPTADO			
Nro Reser v.	Sistema	Volum en m3	Vol Capt m3	Vol CDC m3	Vol CRP m3	Volumen m3	Vol Capt m3	Vol CDC m3	Vol CRP m3
SECTOR CUBA Y ECUADOR									
	Sistema 1		0.54				1		
21	Sistema 2	0.54				1			
22	Sistema 3	0.81				1			
23	Sistema 4	0.54				1			
24	Sistema 5	1.35				2			
25	Sistema 6	1.08				1.5			
	Sistema 7		0.27				0.5		
	Sistema 8		0.54				1		
	Parciales	4.31	1.35	0.00	0.00	6.5	2.5	0	0

Fuente: Elaboración propia.

4.3.4 Diseño hidráulico de cámara rompe presión en línea de conducción.

Para el diseño hidráulico de la cámara rompe presión, como una estructura de liberación de carga, es necesario conocer el caudal de ingreso y salida, y tubería de salida de la línea de conducción.

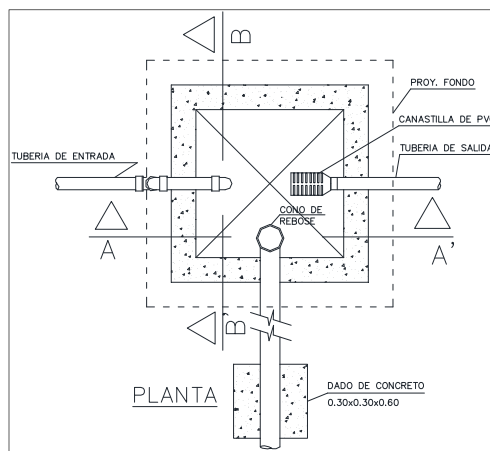


Gráfico N° 16: Esquema en planta de cámara rompe presión.

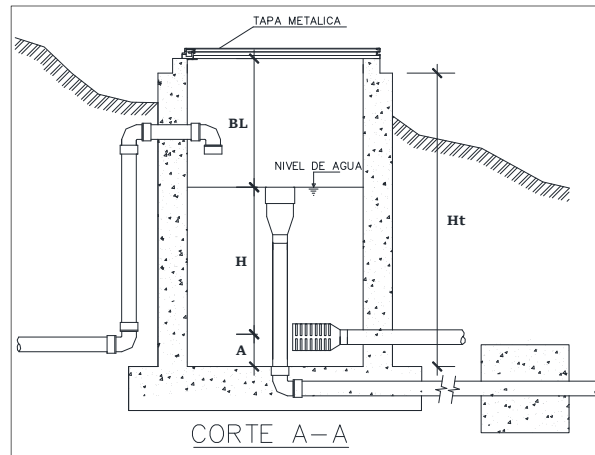


Gráfico N° 17: Esquema en corte de cámara rompe presión.

Altura de la cámara de la cámara rompe presión.

De los elementos que se identifican en el gráfico N° 11 se tiene

$$H_t = BL + H + A \quad (34)$$

Donde:

A = Altura para sedimentación de arena (m), se considera un mínimo de 10cm.

H = Altura de agua en la cámara (m).

BL = Borde libre (0.40m como mínimo).

Para calcular el valor de H en la ecuación (34) se aplica la ecuación de Bernoulli entre el nivel de agua y el punto de salida de agua de la tubería, por lo que obtenemos la ecuación (14).

$$H = 1.49 \frac{V^2}{2g} \quad (35)$$

Donde:

H = Altura de agua en la cámara (m).

V = Velocidad de salida de la cámara distribuidora de caudales (m/s).

g = Aceleración de la gravedad ($g=9.81\text{m/s}^2$)

Reemplazando en la ecuación (35) para:

$$Q = VxA = Vx \frac{\pi x^2}{4} \rightarrow V = \frac{4Q}{\pi x D^2}$$

Finalmente tenemos:

$$H = 2.98 \frac{Q}{g\pi^2} \quad (36)$$

Donde:

Q = Qmd (Caudal máximo diario de la línea de conducción), en m^3/s .

D = Diámetro de la tubería de conducción en (m).

g = Aceleración de la gravedad ($g=9.81\text{m/s}^2$)

Diseño de cámara rompe presión N° 07 (Sector Pucajaga, Tramo CDC N°1 – CDC N°6).

Datos:

$$Q = 1.213 \frac{l}{s} = 0.001213 m^3 \text{ (Ver Cuadro N°13).}$$

$D = 1 \frac{1}{2} \text{pulg} = 0.0381m$ (Diámetro de tubería de salida en línea de conducción).

$BL =$ Borde libre (0.40m como mínimo).

$A = 0.10m$, Altura para sedimentación de arena (m).

Reemplazando en la ecuación (36):

$$H = 2.98x \frac{0.001213}{9.81x3.1416 \cdot 0.0381^2} = 0.0808m$$

La altura de agua en la cámara distribuidora asumida $H=0.50m$.

Reemplazando los datos en la ecuación (34):

$$H_t = BL + H + A = 0.40 + 0.50 + 0.10 = 1.00m$$

La altura de la cámara rompe presión es de 1.00m.

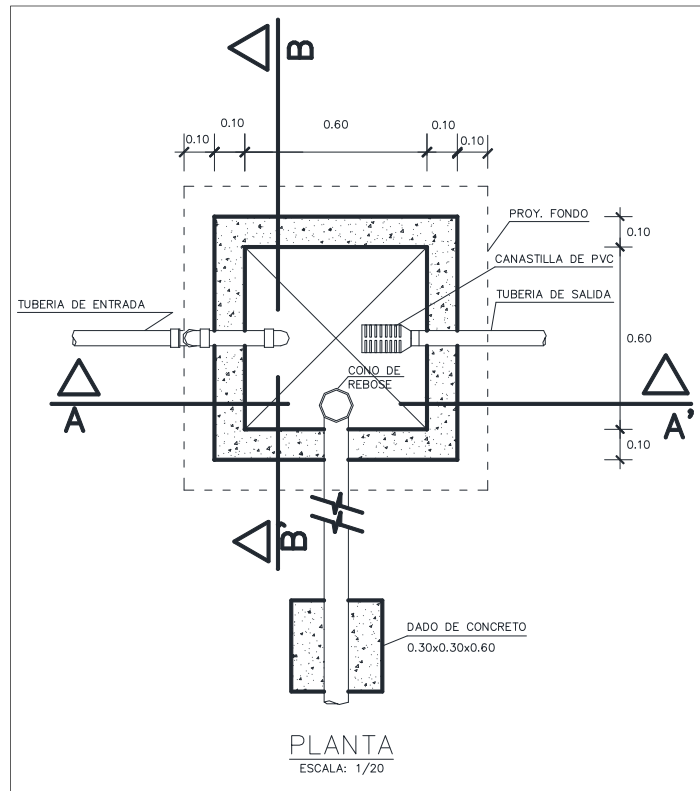


Gráfico N° 18: Planta de cámara rompe presión N° 07 – sector Pucajaga.

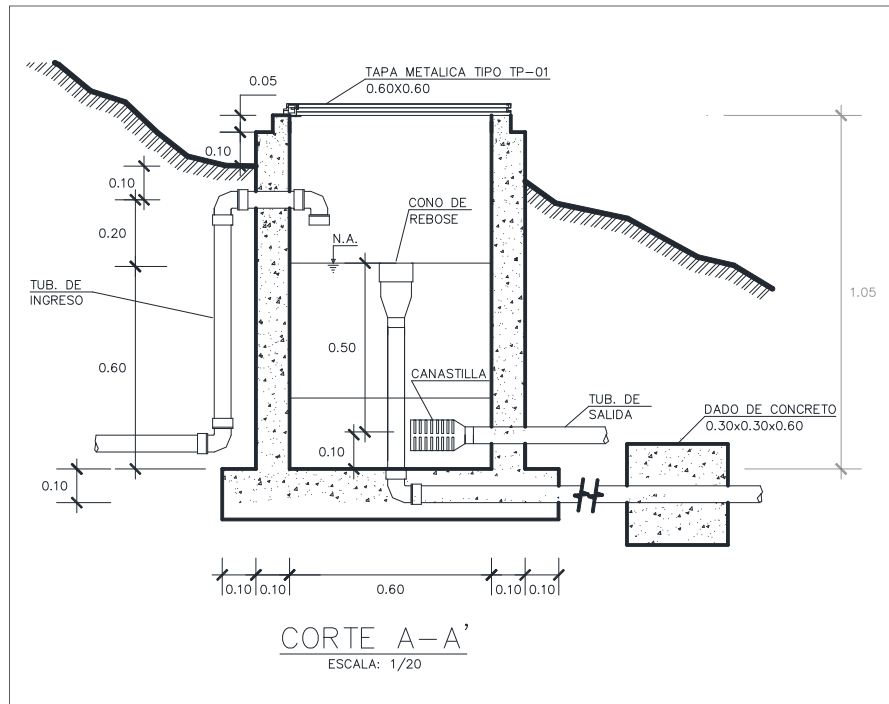


Gráfico N° 19: Corte A-A' de cámara rompe presión N° 07 – sector Pucajaga.

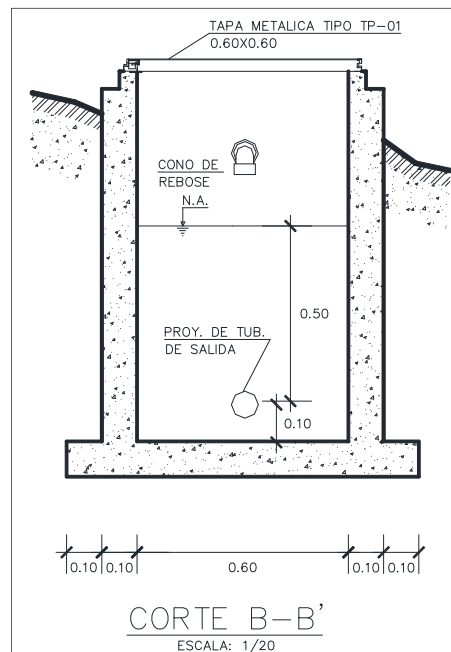


Gráfico N° 20: Corte B-B' de cámara rompe presión N° 07 – sector Pucajaga.

4.3.5 **Diseño hidráulico de cámara distribuidora de caudales.**

Para el diseño hidráulico de una cámara distribuidora de caudales, como una estructura de control de caudal, es necesario conocer el caudal de ingreso y salida según planteamiento de red.

Para el control de caudales, se plantea orificios sumergidos en pared gruesa (Vena Adherida), que permitirá un paso de caudal según la demanda.

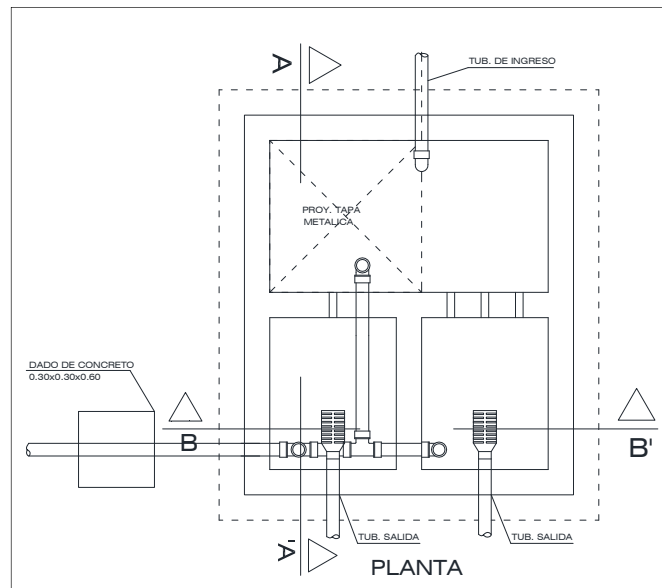


Gráfico N° 21: Esquema en planta de CDC.

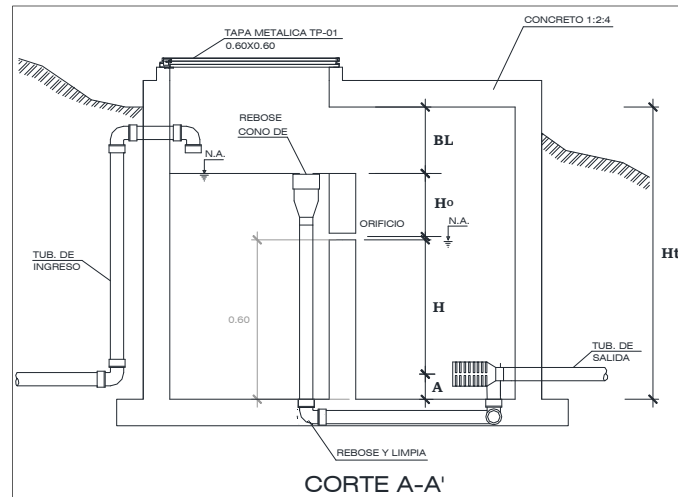


Gráfico N° 22: Esquema en corte de CDC.

Altura de la cámara de ingreso de la cámara distribuidora de caudales.

De los elementos que se identifican en el gráfico N° 13 se tiene

$$H_t = BL + H + H_o + A \quad (37)$$

Donde:

H_t = Altura total de la cámara interna de la CDC (m).

BL = Borde libre (Se recomienda 0.40m como mínimo).

H = Altura de agua en la cámara desde la base hasta el orificio (Se recomienda 0.25m como mínimo).

H_o = Carga de agua en la cámara sobre el orificio (se considera $H_o=0.10m$).

A = Altura para sedimentación de arena (se considera un mínimo de $A=10\text{cm}$)

Las dimensiones asumidas son para controlar la salida de agua en los orificios y por proceso constructivo.

Diseño de la pantalla de control de caudal.

Control de caudal con orificios.

El objetivo es calcular el área de orificios que permitirá pasar un caudal determinado con una altura de carga de agua definida.

Consideramos orificios en pared gruesa (Vena Adherida con $E/d \geq 3$, $E=0.10\text{m}$) como se muestra en el gráfico,

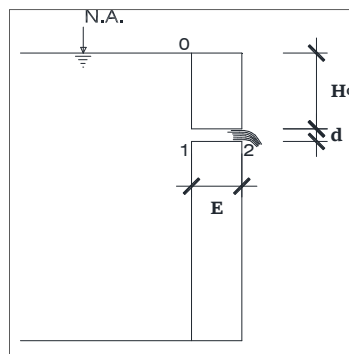


Gráfico N° 23: Orificio de salida en pantalla de CDC.

Aplicando Bernoulli entre los puntos 0 y 1 se tiene:

$$\frac{P_0}{\gamma} + H_0 + \frac{V_0^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + H + \frac{V^2}{2g}$$

Las presiones relativas P_0 y P_1 con respecto a la atmosférica, son iguales; se considera una $V_0 = 0$ y $H = 0$; por lo que se tiene:

$$H_0 = \frac{V^2}{2g} \rightarrow V = \sqrt{2gH_0} \quad (38)$$

Donde:

H_0 = Altura de carga de agua sobre el orificio (m).

V = Velocidad media del agua en el orificio en m/s. ()

g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)

El caudal se calcula:

$$Q = C_d x V x A \quad (39)$$

Reemplazando la ecuación (38) en (39) y despejando A:

$$A = \frac{Q}{C_d x \sqrt{2gH_0}} \quad (40)$$

Donde:

A = Área total de los orificios en m².

Q = Caudal de salida de agua en m³/s.

V = Velocidad media del agua en el orificio en m/s.

C_d = Coeficiente de descarga experimental ($C_d = 0.82$ para orificios con vena adherida con $E/d \geq 3$). (Sotelo Ávila, 1997)

g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)

H_0 = Altura de carga de agua sobre el orificio (m).

Para calcular el número de orificios:

$$N_{ORIF} = \frac{\text{Área del diámetro calculado}}{\text{Área del diámetro asumido}} \quad (41)$$

Donde:

N_{ORIF} = Número de orificios del diámetro asumido.

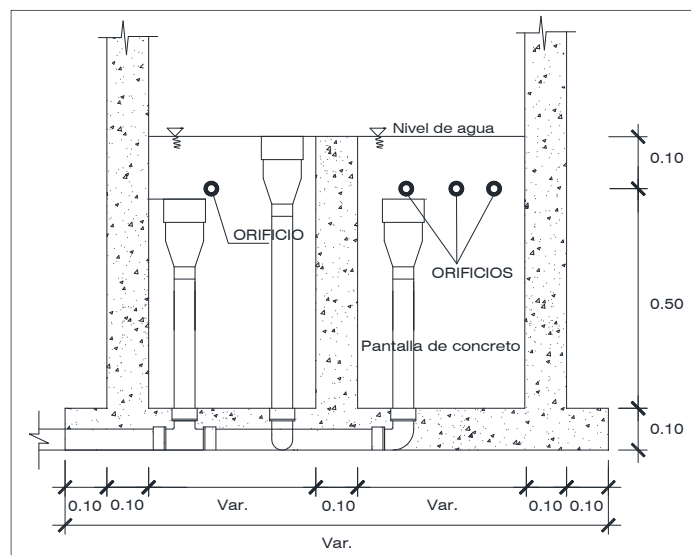


Gráfico N° 24: Vista de pantalla de control de caudal con orificios.

Límites de caudal en orificios con diámetros definidos.

Durante la ejecución del proyecto de agua potable, en la estructura distribuidor de caudal, es necesario simplificar el proceso constructivo de los

elementos de medición de caudal ya que se tendrá una variedad de éstas según planteamiento hidráulico; es por ello que se propone que los orificios se construyan con tubos de PVC de diámetros comerciales definidos que se pueden observar en el Cuadro N° 17.

Sin embargo, existen casos en que el caudal es muy pequeño que requiere diámetros menores que no son comerciales, es por ello que se propone orificios de diámetro 1/4" y 3/8".

Cuadro N° 17: Diámetros y áreas de tuberías comerciales según norma NTP 3999.002

Nomina	Diámetro Interno (mm)	Área (m ²)	Clase	Norma	E/d
D=1/4"	6.35	0.0000317	-----	----- ----	1 5.75
D=3/8"	9.53	0.0000713	-----	----- ----	1 0.50
D=1/2"	17.40	0.0002378	C-10	NTP 399.002	5. 75
D=3/4"	22.90	0.0004119	C-10	NTP 399.002	4. 37
D=1"	29.40	0.0006789	C-10	NTP 399.002	3. 40

Fuente: NTP 399.002

A continuación, se realiza el cálculo de caudal de ingreso para orificios de diferentes diámetros.

a) Para $\varnothing=1/4$ pulg.

Para:

$$A = 0.0000317m^2 \text{ (Área de 01 orificio de } \frac{1}{4}\text{")}$$

$$C_d = 0.82$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H_o = 0.10 \text{ m} \text{ (Altura de agua sobre el orificio).}$$

Reemplazando datos en la ecuación (40)

$$Q = A x C_d x \sqrt{2gH_o} = 0.0000317 x 0.82 x \sqrt{2 x 9.81 x 0.10} = 0.00003641 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 0.00003641 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 0.036 \text{ l/s}$$

Por lo tanto, por un orificio de $\varnothing=1/4$ pulg. Ingresa como máximo un caudal de 0.036 l/s con una altura de carga de agua de 0.10m.

b) Para $\varnothing=3/8$ pulg.

Para:

$$A = 0.0000714 \text{ m}^2 \text{ (Área de 01 orificio de } 3/8 \text{ ")}$$

$$C_d = 0.82$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H_o = 0.10 \text{ m} \text{ (Altura de agua sobre el orificio).}$$

Reemplazando datos en la ecuación (40)

$$Q = A x C_d x \sqrt{2gH_o} = 0.0000714 x 0.82 x \sqrt{2 x 9.81 x 0.10} = 0.00008202 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 0.00008202 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 0.082 \text{ l/s}$$

Por lo tanto, por un orificio de $\varnothing=3/8$ pulg. Ingresa como máximo un caudal de 0.082 l/s con una altura de carga de agua de 0.10m.

c) Para $\varnothing=1/2$ pulg.

Para:

$$A = 0.0002378m^2 \text{ (Área de 01 orificio de } \frac{1}{2}\text{")}$$

$$C_d = 0.82$$

$$g = 9.81m/s^2$$

$$H_o = 0.10m \text{ (Altura de agua sobre el orificio).}$$

Reemplazando datos en la ecuación (40)

$$Q = A x C_d x \sqrt{2gH_o} = 0.0002378 x 0.82 x \sqrt{2 x 9.81 x 0.10} = 0.00027313 m^3/s$$

$$Q = 0.00027313 \frac{m^3}{s} = 0.273 l/s$$

Por lo tanto, por un orificio de $\varnothing=1/2$ pulg. de tubería de C-10, ingresa como máximo un caudal de 0.273 l/s con una altura de carga de agua de 0.10m.

d) Para $\varnothing=3/4$ pulg.

Para:

$$A = 0.0004119m^2 \text{ (Área de 01 orificio de } \frac{3}{4}\text{")}$$

$$C_d = 0.82$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H_o = 0.10 \text{ m (Altura de agua sobre el orificio).}$$

Reemplazando datos en la ecuación (40)

$$Q = A C_d \sqrt{2gH_o} = 0.0004119 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.81 \times 0.10} = 0.00047310 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 0.00047310 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 0.473 \text{ l/s}$$

Por lo tanto, por un orificio de $\varnothing=3/4$ pulg. De tubería de C-10, ingresa como máximo un caudal de 0.473 l/s con una altura de carga de agua de 0.10m.

e) Para $\varnothing=1$ pulg.

Para:

$$A = 0.0006789 \text{ m}^2 \text{ (Área de 01 orificio de 1")}$$

$$C_d = 0.82$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H_o = 0.10 \text{ m (Altura de agua sobre el orificio).}$$

Reemplazando datos en la ecuación (40)

$$Q = A C_d \sqrt{2gH_o} = 0.0006789 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.81 \times 0.10} = 0.00077977 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 0.00077977 \frac{m^3}{s} = 0.780 \text{ l/s}$$

Por lo tanto, por un orificio de $\varnothing=1$ pulg. De tubería de C-10, ingresa como máximo un caudal de 0.780 l/s con una altura de carga de agua de 0.10m.

A continuación, se resume los caudales máximos por diámetros de tuberías comerciales de PVC, a excepción de diámetros $\varnothing=1/4$ pulg. Y $\varnothing=3/8$ pulg.

Cuadro N° 18: Caudales máximos en orificios de diámetro conocido sumergidos a 0.10m.

Nomina	Clase	Diámetro Interno (mm)	Caudal máximo (l/s)
D=1/4"	---	6.35	0.036
D=3/8"	---	9.53	0.082
D=1/2"	C-10	17.40	0.273
D=3/4"	C-10	22.90	0.473
D=1"	C-10	29.40	0.780

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo de áreas de orificios de la CDC N° 01 – SECTOR PUCAJAGA

La CDC N° 01 distribuye dos caudales: a la CDC N° 02 y a la CDC N° 06.

Datos:

$$Q_1 = 0.292 \frac{1}{s} = 0.000202m^3 \text{ (Tramo 1: Caudal de salida a la CDC N° 02).}$$

$$Q_2 = 1.213 \frac{1}{s} = 0.001213m^3 \text{ (Tramo 2: Caudal de salida a la CDC N° 06).}$$

$H_0 = 0.10\text{m}$ = Altura de carga de agua sobre el orificio (asumido).

$C_d = 0.82$ Coeficiente de descarga experimental ($C_d = 0.82$ para orificios con vena adherida).

$$g = 9.81\text{m/s}^2$$

a) Área de orificios para Tramo 1, con $Q_1 = 0.292\text{l/s} = 0.000292\text{ m}^3/\text{s}$

-Método 1 (Cálculo de área de orificio):

Reemplazando Q_1 y H_0 y C_d en la ecuación (40)

$$A = \frac{Q}{C_d \times \sqrt{2gH_0}} = \frac{0.000292}{0.82 \times \sqrt{2 \times 9.81 \times 0.10}} = 0.000254\text{ m}^2$$

Se tiene un orificio con un área de 0.000254 m^2 , cuyo diámetro de orificio en centímetros es de 1.7983cm , lo que se podría redondear a $\varnothing = 1.8\text{cm}$.

Por fines de facilidad en el proceso constructivo de la cámara distribuidora de caudales es recomendable optar diámetros comerciales de tuberías ya que es dificultoso conseguir diámetros según lo calculado, sin embargo, para caudales muy pequeños, es necesario orificios de pequeños diámetros que pueden ser fabricados para el proyecto.

Del cálculo anterior, se puede realizar una combinación de diámetros ubicados a la misma altura, cuyas áreas se acerquen al calculado.

Del Cuadro N° 17, obtenemos:

Orificios: $2\varnothing 3/8" + 4\varnothing 1/4"$, $A = 0.0002694 \text{ m}^2$ ó

Orificios: $\varnothing 1/2" + 1\varnothing 1/4"$, $A = 0.0002695 \text{ m}^2$

-Método 2 (Con caudales conocidos):

Teniendo un $Q_1 = 0.2921 \text{ l/s}$, de acuerdo al Cuadro N° 18, podemos combinar los diámetros de orificios de la siguiente manera:

Orificios: $2\varnothing 3/8" + 4\varnothing 1/4"$, $Q = 0.309 \text{ l/s}$ ó

Orificios: $\varnothing 1/2" + 1\varnothing 1/4"$, $A = 0.310 \text{ l/s}$.

De las dos combinaciones escogemos Orificios: $\varnothing 1/2" + 1\varnothing 1/4"$, $A = 0.310 \text{ l/s}$. por estar más cerca al caudal de diseño y por la menor cantidad de orificios para el proceso constructivo.

b) Área de orificios para Tramo 2, con $Q_1 = 1.213 \text{ l/s} = 0.001213 \text{ m}^3/\text{s}$

-Método 1 (Cálculo de área de orificio):

Reemplazando Q_1 y H_0 y C_d en la ecuación (40)

$$A = \frac{Q}{C_d \times \sqrt{2gH_0}} = \frac{0.001213}{0.82 \times \sqrt{2 \times 9.81 \times 0.10}} = 0.001056 \text{ m}^2$$

Se tiene un orificio con un área de 0.001056 m^2 .

Del cálculo anterior, se puede realizar una combinación de diámetros ubicados a la misma altura, cuyas áreas se acerquen al calculado.

Del Cuadro N° 17, obtenemos:

Orificios: $4\varnothing 1/2'' + 1\varnothing 3/8 + 1\varnothing 1/4''$, $A = 0.0010542 \text{ m}^2$ ó

Orificios: $2\varnothing 3/4'' + 1\varnothing 1/2$, $A = 0.0010616 \text{ m}^2$ ó

Orificios: $2\varnothing 3/4'' + 3\varnothing 3/8 + 1\varnothing 1/4''$, $A = 0.0010377 \text{ m}^2$

-Método 2 (Con caudales conocidos):

Teniendo un $Q_1 = 1.213 \text{ l/s}$, de acuerdo al Cuadro N° 18, podemos combinar los diámetros de orificios de la siguiente manera:

Orificios: $4\varnothing 1/2'' + 1\varnothing 3/8 + 1\varnothing 1/4''$, $Q = 1.2108 \text{ l/s}$ ó

Orificios: $2\varnothing 3/4'' + 1\varnothing 1/2$, $Q = 1.2103 \text{ l/s}$ ó

Orificios: $2\varnothing 3/4'' + 3\varnothing 3/8 + 1\varnothing 1/4''$, $Q = 1.1920 \text{ l/s}$

De las tres combinaciones escogemos Orificios: $2\varnothing 3/4'' + 1\varnothing 1/2$, $Q = 1.2103 \text{ l/s}$, por estar más cerca al caudal de diseño y por la menor cantidad de orificios para el proceso constructivo.

Finalmente tenemos los planos.

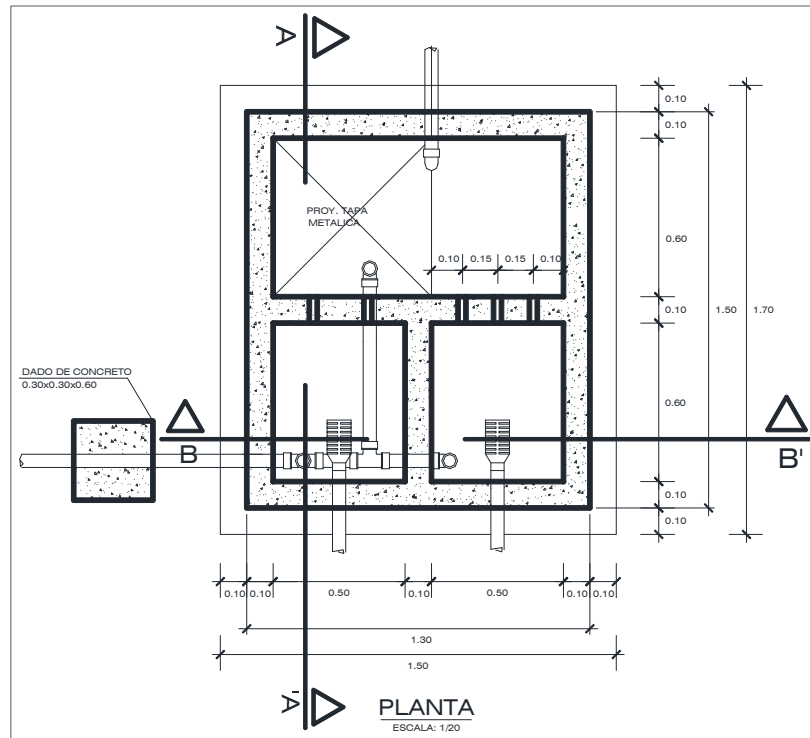


Gráfico N° 25: Planta de CDC N° 01 – Sector Pucajaga.

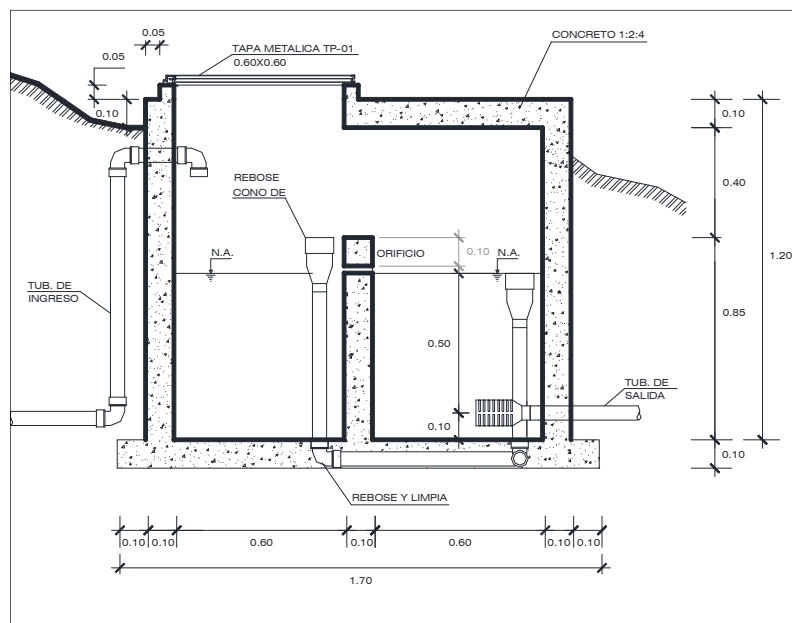


Gráfico N° 26: Corte A-A' de CDC N° 01 – Sector Pucajaga.

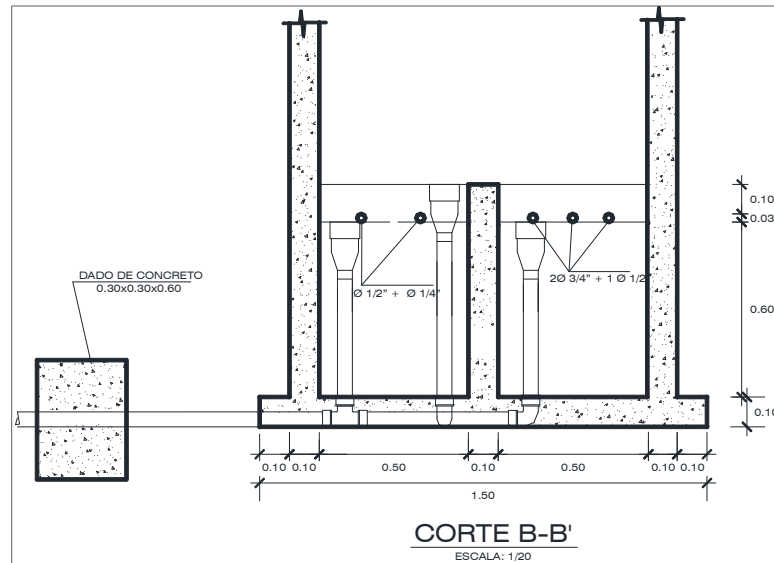


Gráfico N° 27: Corte B-B' de CDC N° 01 – Sector Pucajaga.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

El objetivo principal de la tesis fue *determinar el diseño hidráulico para el sistema de abastecimiento de agua potable en las Localidades de Pucajaga, Caurihuasi, Cuba y Ecuador, distrito de Molino*, el cual nos permite identificar la población, demanda hídrica de la población en un periodo de 20 años, la oferta de las fuentes de agua, proponer un planteamiento de redes y componentes que sea eficiente; se concluye:

-En las localidades mencionadas se tiene un total de 177 familias, con una población futura calculada a 20 años de 1359 hab.

-El caudal de oferta general de las fuentes considerando un 80% del caudal en estiaje, es de 2.14 l/seg, y el caudal de demanda de la población es de 1.76 l/seg. Por lo tanto, el agua en los manantiales es suficiente para abastecer a toda la población de las localidades mencionadas, ya que el caudal de oferta éstos, es superior al caudal de demanda. Se verificó el balance hídrico para cada bloque en el Cuadro N° 14.

-Con la propuesta de cámara distribuidoras de caudales y evitando las cámaras rompe presión en red de distribución, se garantiza que el costo de mantenimiento se reduce considerablemente ya que no se comprarían las válvulas flotadoras o boyas propios de cámaras rompe presión.

Con el primer objetivo específico: “*Determinar el planteamiento y cálculo hidráulico de redes...*”, las redes de tuberías de agua potable deben de satisfacer las condiciones de presión, velocidad y diámetros adecuados según el caudal de diseño, y las obras de arte debidamente ubicados, por lo que se concluye:

- Debido a las grandes diferencias de cotas entre los manantiales y las viviendas ubicadas en los lugares más alejados, y para evitar el uso de cámaras rompe presión en red de distribución, fue necesario ubicar estratégicamente las cámaras distribuidoras de caudales en las líneas de conducción y ubicar los reservorios lo más cercano a los grupos de familias para evitar presiones altas entre éstas, y las casas con menor cota. Estas estructuras también trabajan como cámaras rompe presión, lo que permitieron controlar la presión.

-Las presiones, tanto en las líneas de conducción, como en las redes de distribución varían entre 3.5 mH₂O y 70 mH₂O, por lo que se considera tuberías de clase 10 con diámetros variables que soportan presiones de trabajo de 70 mH₂O y presión máxima de prueba de 105 mH₂O,

-Para el cálculo hidráulico de las tuberías y conocer los diámetros, presiones, velocidades y pérdidas de carga, se utilizó la ecuación de Hazen Williams, porque facilita el proceso de cálculo al conocer coeficientes de tubos comerciales.

Con el segundo objetivo específico: *“Determinar el cálculo hidráulico de las obras de arte...”*, nos permitió conocer las dimensiones de los componentes de las estructuras hidráulicas de tal forma que funcionen correctamente según las condiciones hídricas, por lo que se concluye:

-Para dimensionar las obras de arte tales como las captaciones, cámaras rompe presión, cámaras distribuidoras de caudales, es necesario los caudales de diseño que se determinan en función a la demanda agua.

El tercer objetivo específico: *“Determinar el control de caudales en las cámaras distribuidoras ...”*, nos permitió proponer un recurso práctico para el control de caudales de salida, por lo que se concluye:

-

-Para el control de caudales, en pantalla de salida de cámaras distribuidora de caudales, se propone una tabla de orificios sumergidos que tienen una capacidad de paso de caudal cuando la altura de carga de agua sobre estos orificios es de $H_o=0.10\text{m}$.

Conociendo el caudal de salida, se pueden realizar combinaciones con diámetros de orificios hasta permitir el paso de éste caudal; sin embargo, existen sus limitaciones para caudales menores a 0.036 l/s, ya que se requiere orificios de menor diámetro.

Cuadro N° 19: *Caudales máximos en orificios de diámetro conocido sumergidos a 0.10m.*

Nomina	Clase	Diámetro Interno (mm)	Área (m ²)	Caudal máximo (l/s)	Norma
D=1/4"	-----	6.35	0.0000317	0.036	-----
D=3/8"	-----	9.53	0.0000713	0.082	-----
D=1/2"	C-10	17.40	0.0002378	0.273	NTP 399.002
D=3/4"	C-10	22.90	0.0004119	0.473	NTP 399.002
D=1"	C-10	29.40	0.0006789	0.780	NTP 399.002

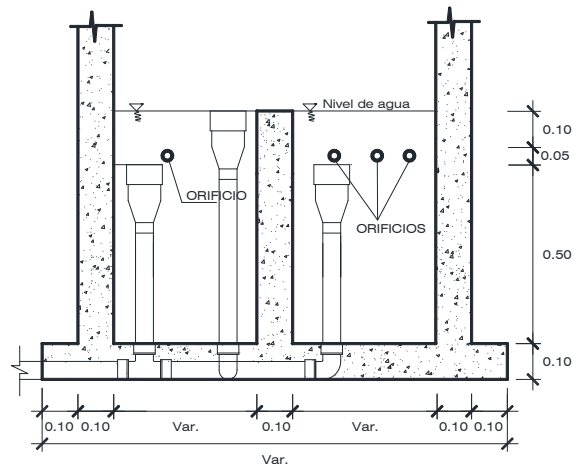


Gráfico N° 28: Vista de pantalla de control de caudal con orificios.

RECOMENDACIONES

-Para complementar el estudio, se recomienda realizar estudios de impacto ambiental, proponer servicios de disposición de excretas y un análisis social para identificar las deficiencias culturales y hábitos que se pueden mejorar, y así lograr un proyecto completo y sostenible durante su vida útil sin recurrir a gastos de rehabilitación, ya que la misma población estaría capacitada a mantener sus estructuras.

-Se recomienda el uso de cámara distribuidora de caudales, para abastecer a las redes de manera eficiente, controlando el caudal necesario y así evitar pérdidas innecesarias, para el cual, se puede hacer uso de la propuesta mencionada en este estudio.

-Se recomienda el uso de tuberías clase 10 en topografías accidentadas con pendientes relativamente altas para un mayor manejo de presiones.

-Concientizar a la población y a los cargos políticos la importancia de recursos hídricos para la salud y calidad, para realizar y mantener proyectos sostenibles.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Aguero Pittman, R. (1870). *Agua potable para poblaciones rurales*. Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales.
- Anda. (Octubre de 1998). *Normas técnicas para abastecimiento de agua potable y alcantarillados de aguas negras*. Obtenido de Anda, el agua es desarrollo: http://www.anda.gob.sv/wp-content/uploads/2015/03/normas_tec_abast_m11.pdf
- C. Lampoglia, T., Aguero Pittman, R., & Barrios N., C. (2008). ORIENTACIONES SOBRE AGUA Y SANEAMIENTO PARA ZONAS RURALES. *Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldes y alcaldesas de municipios rurales y pequeñas comunidades*. Obtenido de http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d21/019_SER_OrientacionesA&Szonasrurales/Orientaciones%20sobre%20A&S%20para%20zonas%20rurales.pdf
- Cidelsa. (01 de Julio de 2016). *Tuberías de HDPE*. Obtenido de Cidelsa, una nueva visión del mundo: <http://www.cidelsa.com/es/prod2/10>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (junio de 2011). Saneamiento básico: guía para la formulación de proyectos de inversión exitosos. *Guía simplificada para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos saneamiento básico en el ámbito rural, a nivel de perfil*. Miraflores, Lima, Peru.
- Ministerio de Vivienda. (01 de Diciembre de 2005). DECRETO SUPREMO N° 023-2005-VIVIENDA. *El Peruano*, págs. 3053222-305337. Recuperado el 01 de Julio de 2016, de <http://anepssaperu.pe/Biblioteca/1%20-%20NORMATIVIDAD/30%20-%20Reglamento%20de%20Ley%20General%20de%20Servicios%20de%20Saneamiento/D.S.%20023-2005-VIVIENDA%20-%20TUO%20del%20RLGSS.pdf>
- OS.050 REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. (s.f.). *NORMAS LEGALES, 2006*. Recuperado el 01 de Julio de 2006, de <http://www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=164>
- Paho: Organización Panamericana de la Salud. (s.f.). Biblioteca virtual de desarrollo sostenible y salud ambiental. *Glosario de Términos*.

Recuperado el 01 de Julio de 2016, de
<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/scan2/08699/08699-06.pdf>

- PAVCO. (1 de Julio de 2016). *SISTEMA SIMPLE PRESIÓN (PEGADO)*.
 Obtenido de PAVCO Perú: <http://www.pavco.com.pe/productos/area-pedrial/sistema-simple-presion-pegado/>
- PNSR. (2012). *Guía de opciones técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para centros poblados del ámbito rural*. 120. Lima, Lima, Perú: Biblioteca Nacional del Perú N° 2012215055.
- PNSR. (s.f.). *GUIAS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS PIP, INTERVENCIÓN SOCIAL Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO K.1 Guía para la Elaboración de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento del Programa Nacional de Saneamiento Rural*. Peru. Recuperado el 01 de Julio de 2016
- PNSU: Programa Nacional de Saneamiento Urbano. (2016). *GUIA DE ORIENTACION PARA ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO*. Perú. Recuperado el 01 de Julio de 2016, de <http://www.vivienda.gob.pe/pnsu/documentos/GUIA%20ORIENT%20EXP%20TEC%20SANEAMIENTO%20V%201.5.pdf>
- SANBASUR. (julio de 2007). *Las municipalidades y el saneamiento básico rural*. Lima, Peru: LEDEL. SAC. Obtenido de http://www.sabarperu.com/attach/sistematizacion/PUBS_DRVCS_014.pdf
- SIDERPERU. (01 de Julio de 2016). *Catalogo de productos: Tubos Galvanizados-sp*. Obtenido de Gerdau-SiderPerú: http://www.sider.com.pe/SiteAssets/Lists/PRO_Productos/EditForm/Tubos-galvanizados-sp.pdf
- Sotelo Ávila, G. (1997). *HIDRÁULICA GENERAL* (Vol. 01). Balderas 95, México, D.F.: Editorial Limusa, S.A. de C.V.
- Venero, H., & Pacheco, H. (2013). *Opciones tecnológicas en agua y saneamiento para el sector rural*. Obtenido de Modelo integral de proyectos de saneamiento básico rural en Perú: http://proyectosaba.org/facipub/upload/cont/1116/files/opciones_tecnologicas_saba_13_02_2013.pdf

ANEXOS

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO	
2.- SECTOR	SISTEMA GENERAL	
3.- DISTRITO	MOLINO	
4.- PROVINCIA	PACHITEA	
A.- POBLACION ACTUAL	177 Fam.	885 Hab.
POBLACION ESTUDIANTIL POB(E):		98 Alum.
INSTITUCIONES SOCIALES: IS		2 Und.
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)		2.17 %
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)		20 Años
D.- POBLACION FUTURA	$P_f = P_o (1+r)^n$	1,359.00 Hab.
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)		80 Lt/Hab/Dia
F.- DOTACION ESTUDIANTIL Dot(E).		15 Lt/Hab/Dia
G.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Q_p = \text{Pob.} \times \text{Dot.} / 86,400 + 5 \times \text{IS} \times \text{Dot.} / 86,400$	1.285 Lt/Seg
H.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF)		5%
I.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)		1.352
J.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	$Q_{md} = 1.30 \times Q_p$	1.758 Lt/Seg
K.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)		2.630 Lt/Seg
TIPO DE FUENTE		MANANTE
TIPO DE MANANTE		LADERA
NUMERO DE MANANTES		10.00
L.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	$V_{reg} + V_{reser} = 0.25 \times Q_p \times 86400 / 1000 + t \times Q_p \times 3600 / 1000$	48.68 m3
	A UTILIZAR :	50.00 m3
M.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	$Q_{mh} = 2 \times Q_p$	2.704 Lt/Seg

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS 2.- SECTOR 3.- DISTRITO 4.- PROVINCIA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO PUCAJAGA SISTEMA N° 01 MOLINO PACHITEA	
A.- POBLACION ACTUAL	4.00 FAM	20 Hab.
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)		2.17 %
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)		20 Años
D.- POBLACION FUTURA	$P_f = P_o (1+r)^n$	31 Hab.
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)		80 Lt/Hab/Dia
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Q_p = \text{Pop.} \times \text{Dot.} / 86,400$	0.028 Lt/Seg
G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF)		5%
H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Q_m = Q_p / (1 - \%PF)$	0.030 Lt/Seg
I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	$Q_{md} = 1.30 \times Q_p$	0.039 Lt/Seg
J.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)		2.160 Lt/Seg
TIPO DE FUENTE		MANANTE
TIPO DE MANANTE		LADERA
NUMERO DE MANANTES		4.00
K.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	$V_{reg} + V_{reser} = 0.25 \times Q_p \times 86400 / 1000 + t \times Q_p \times 3600 / 1000$	1.08 m3
	A UTILIZAR :	1.50 m3
L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	$Q_{mh} = 2 \times Q_m$	0.060 Lt/Seg

TIERRA COMPACTA	=	TC	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA	=	TC-RS
ROCA SUELTA	=	RS	TIERRA COMPACTA ROCA FIJA	=	TC-RF
ROCA FIJA	=	RF	ROCA SUELTA -ROCA FIJA	=	RS-RF

LINEA DE CONDUCCION

ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT 1	3,341.00									3,341.00	0.00	3,341.00
CR N°01	3,315.00	0.150	0.106	TC	173.33	0.43	1	0.21	0.39	3,340.61	25.61	3,340.61
CAPT 2	3,347.00									3,347.00	0.00	3,347.00
CR N°01	3,315.00	0.143	0.532	TC	223.78	0.76	1	1.05	7.21	3,339.79	24.79	3,339.79
CAPT 3	3,348.00									3,348.00	0.00	3,348.00
CR N°01	3,315.00	0.153	0.532	TC	215.69	0.76	1	1.05	7.72	3,340.28	25.28	3,340.28
CAPT 4	3,328.00									3,328.00	0.00	3,328.00
CR N°01	3,315.00	0.063	0.334	TC	206.35	0.64	1	0.66	1.35	3,326.65	11.65	3,326.65
CR N°01	3,315.00									3,315.00	0.00	3,315.00
CDC N° 01	3,258.00	1.065	1.505	TC	53.52	1.51	2	0.74	12.57	3,302.43	44.43	3,302.43
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CDC N° 02	3,200.00	0.212	0.292	TC	273.58	0.58	1	0.58	3.52	3,254.48	54.48	3,254.48
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CRP N°01	3,140.00	0.212	0.146	TC	283.02	0.44	1	0.29	0.98	3,199.02	59.02	3,199.02
CRP N°01	3,140.00									3,140.00	0.00	3,140.00
CDC N° 03	3,080.00	0.160	0.146	TC	375.00	0.42	1	0.29	0.74	3,139.26	59.26	3,139.26
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
CDC N° 04	3,010.00	0.309	0.107	TC	226.54	0.41	1	0.21	0.80	3,079.20	69.20	3,079.20
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R1	2,960.00	0.310	0.039	TC	161.29	0.30	3/4	0.14	0.50	3,009.50	49.50	3,009.50

7.803 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias

6.14

Qu(Lts/Seg):

0.0097

RED DE DISTRIBUCION

ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv. 1	2,960.00									2,960.00	0.00	2,960.00
Viv. 11	2,942.00	0.049	0.039	TC	367.35	0.25	3/4	0.14	0.08	2,959.92	17.92	2,959.92
Viv. 92	2,917.00	0.118	0.029	TC	363.73	0.23	3/4	0.10	0.11	2,959.81	42.81	2,959.81
Viv. 12	2,910.00	0.036	0.019	TC	1,383.54	0.15	1/2	0.15	0.12	2,959.69	49.69	2,959.81
Viv. 91	2,920.00	0.055	0.019	TC	723.77	0.17	1/2	0.15	0.18	2,959.63	39.63	2,959.63

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS 2.- SECTOR 3.- DISTRITO 4.- PROVINCIA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO PUCAJAGA SISTEMA N° 02 MOLINO PACHITEA
A.- POBLACION ACTUAL 7.00 FAM B.- TASA DE CRECIMIENTO (%) C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS) D.- POBLACION FUTURA E.- DOTACION (LT/HAB/DIA) F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF) H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG) J.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG) TIPO DE FUENTE TIPO DE MANANTE NUMERO DE MANANTES K.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3) L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	$Pf = Po (1+r)^{(n)}$ $Qp = \text{Pob.} \times \text{Dot.}/86,400$ $Qm = Qp / (1 - \%PF)$ $Qmd = 1.30 \times Qp$ $Vreg + Vreser = 0.25 \times Qp \times 86400 / 1000 + t \times Qp \times 3600 / 1000$ A UTILIZAR : $Qmh = 2 \times Qm$
	35 Hab. 2.17 % 20 Años 54 Hab. 80 Lt/Hab/Dia 0.050 Lt/Seg 5% 0.052 Lt/Seg 0.068 Lt/Seg 2.160 Lt/Seg MANANTE LADERA 4.00 1.89 m3 3.00 m3 0.105 Lt/Seg
TIERRA COMPACTA = TC ROCA SUELTA = RS ROCA FIJA = RF	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA = TC-RS TIERRA COMPACTA ROCA FIJA = TC-RF ROCA SUELTA -ROCA FIJA = RS-RF

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT 1	3,341.00									3,341.00	0.00	3,341.00
CR N°01	3,315.00	0.150	0.106	TC	173.33	0.43	1	0.21	0.39	3,340.61	25.61	3,340.61
CAPT 2	3,347.00									3,347.00	0.00	3,347.00
CR N°01	3,315.00	0.143	0.532	TC	223.78	0.76	1	1.05	7.21	3,339.79	24.79	3,339.79
CAPT 3	3,348.00									3,348.00	0.00	3,348.00
CR N°01	3,315.00	0.153	0.532	TC	215.69	0.76	1	1.05	7.72	3,340.28	25.28	3,340.28
CAPT 4	3,328.00									3,328.00	0.00	3,328.00
CR N°01	3,315.00	0.063	0.334	TC	206.35	0.64	1	0.66	1.35	3,326.65	11.65	3,326.65
CR N°01	3,315.00									3,315.00	0.00	3,315.00
CDC N° 01	3,258.00	1.065	1.505	TC	53.52	1.51	2	0.74	12.57	3,302.43	44.43	3,302.43
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CDC N° 02	3,200.00	0.212	0.292	TC	273.58	0.5776	1	0.58	3.52	3,254.48	54.48	3,254.48
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CRP N°01	3,140.00	0.212	0.146	TC	283.02	0.44	1	0.29	0.98	3,199.02	59.02	3,199.02
CRP N°01	3,140.00									3,140.00	0.00	3,140.00
CDC N° 03	3,080.00	0.160	0.146	TC	375.00	0.42	1	0.29	0.74	3,139.26	59.26	3,139.26
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
CDC N° 04	3,010.00	0.309	0.107	TC	226.54	0.41	1	0.21	0.80	3,079.20	69.20	3,079.20
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R1	2,960.00	0.310	0.039	TC	161.29	0.30	3/4	0.14	0.50	3,009.50	49.50	3,009.50
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R2	3,008.00	0.057	0.068	TC	35.09	0.51	1	0.13	0.06	3,009.94	1.94	3,009.94

7.803 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias
Qu(Lts/Seg):

10.75
0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv. 2	3,008.00									3,008.00	0.00	3,008.00
A	3,003.00	0.036	0.068	TC	138.89	0.38	1	0.13	0.04	3,007.96	4.96	3,007.96
Viv. 16	2,999.00	0.025	0.029	TC	358.37	0.23	3/4	0.10	0.02	3,007.94	8.94	3,007.94
Viv. 14	2,982.00	0.132	0.019	TC	196.48	0.22	1/2	0.15	0.43	3,007.51	25.51	3,007.96
VRP (-20m)	2,960.00	0.140	0.039	TC	342.57	0.26	3/4	0.14	0.23	3,007.73	47.73	2,987.73
B	2,955.00	0.161	0.029	TC	203.30	0.26	1/2	0.23	1.11	2,986.62	31.62	2,986.62
Viv. 96	2,962.00	0.020	0.010	TC	1,231.16	0.12	1/2	0.08	0.02	2,986.61	24.61	2,986.62
Viv. 95	2,940.00	0.035	0.010	TC	1,332.09	0.11	1/2	0.08	0.03	2,986.59	46.59	2,986.59

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS 2.- SECTOR 3.- DISTRITO 4.- PROVINCIA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO PUCAJAGA SISTEMA N° 03 MOLINO PACHITEA	
A.- POBLACION ACTUAL 4.00 FAM B.- TASA DE CRECIMIENTO (%) C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS) D.- POBLACION FUTURA E.- DOTACION (LT/HAB/DIA) F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF) H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG) J.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG) TIPO DE FUENTE TIPO DE MANANTE NUMERO DE MANANTES K.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3) L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	$Pf = Po (1+r)^{(n)}$ $Qp = \text{Pop.} \times \text{Dot.}/86,400$ $Qm = Qp/(1-\%PF)$ $Qmd = 1.30 \times Qp$ $Vreg + Vreser = 0.25 \times Qp \times 86400/1000 + t \times Qp \times 3600/1000$ A UTILIZAR : $Qmh = 2 \times Qm$	20 Hab. 2.17 % 20 Años 31 Hab. 80 Lt/Hab/Dia 0.028 Lt/Seg 5% 0.030 Lt/Seg 0.039 Lt/Seg 2.160 Lt/Seg MANANTE LADERA 4.00 1.08 m3 1.50 m3 0.060 Lt/Seg
TIERRA COMPACTA = TC ROCA SUELTA = RS ROCA FIJA = RF	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA = TC-RS TIERRA COMPACTA ROCA FIJA = TC-RF ROCA SUELTA -ROCA FIJA = RS-RF	

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT 1	3,341.00									3,341.00	0.00	3,341.00
CR N°01	3,315.00	0.150	0.106	TC	173.33	0.43	1	0.21	0.39	3,340.61	25.61	3,340.61
CAPT 2	3,347.00									3,347.00	0.00	3,347.00
CR N°01	3,315.00	0.143	0.532	TC	223.78	0.76	1	1.05	7.21	3,339.79	24.79	3,339.79
CAPT 3	3,348.00									3,348.00	0.00	3,348.00
CR N°01	3,315.00	0.153	0.532	TC	215.69	0.76	1	1.05	7.72	3,340.28	25.28	3,340.28
CAPT 4	3,328.00									3,328.00	0.00	3,328.00
CR N°01	3,315.00	0.063	0.334	TC	206.35	0.64	1	0.66	1.35	3,326.65	11.65	3,326.65
CR N°01	3,315.00									3,315.00	0.00	3,315.00
CDC N° 01	3,258.00	1.065	1.505	TC	53.52	1.51	2	0.74	12.57	3,302.43	44.43	3,302.43
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CDC N° 02	3,200.00	0.212	0.292	TC	273.58	0.58	1	0.58	3.52	3,254.48	54.48	3,254.48
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CRP N°01	3,140.00	0.212	0.146	TC	283.02	0.44	1	0.29	0.98	3,199.02	59.02	3,199.02
CRP N°01	3,140.00									3,140.00	0.00	3,140.00
CDC N° 03	3,080.00	0.160	0.146	TC	375.00	0.42	1	0.29	0.74	3,139.26	59.26	3,139.26
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
CDC N° 04	3,010.00	0.309	0.107	TC	226.54	0.41	1	0.21	0.80	3,079.20	69.20	3,079.20
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R1	2,960.00	0.310	0.039	TC	161.29	0.30	3/4	0.14	0.50	3,009.50	49.50	3,009.50
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R2	3,008.00	0.057	0.068	TC	35.09	0.51	1	0.13	0.06	3,009.94	1.94	3,009.94
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
R3	3,060.00	0.060	0.039	TC	333.33	0.26	3/4	0.14	0.10	3,079.90	19.90	3,079.90

7.803 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

 Nro. Familias
 Qu(Lts/Seg):

6.14

0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv. 3	3,060.00									3,060.00	0.00	3,060.00
Viv. 89	3,038.00	0.087	0.039	TC	252.87	0.27	3/4	0.14	0.14	3,059.86	21.86	3,059.86
C	3,027.00	0.123	0.029	TC	267.14	0.24	1/2	0.23	0.85	3,059.01	32.01	3,059.01
Viv. 98	3,032.00	0.017	0.010	TC	1,588.93	0.11	1/2	0.08	0.02	3,059.00	27.00	3,059.01
Viv. 97	3,022.00	0.053	0.010	TC	698.33	0.13	1/2	0.08	0.05	3,058.96	36.96	3,058.96

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS 2.- SECTOR 3.- DISTRITO 4.- PROVINCIA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO PUCAJAGA SISTEMA N° 04 MOLINO PACHITEA	
A.- POBLACION ACTUAL B.- TASA DE CRECIMIENTO (%) C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS) D.- POBLACION FUTURA E.- DOTACION (LT/HAB/DIA) F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF) H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG) H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG) TIPO DE FUENTE TIPO DE MANANTE NUMERO DE MANANTES I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3) L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	1.00 FAM $Pf = Po (1+r)^{(n)}$ $Qp = \text{Pob.} \times \text{Dot.}/86,400$ $Qm = Qp/(1-\%PF)$ $Qmd = 1.30 \times Qp$ $Vreg + Vreser = 0.25 \times Qp \times 86400/1000 + Qp \times 3600/1000$ A UTILIZAR : $Qmh = 2 \times Qm$	5 Hab. 2.17 % 20 Años 8 Hab. 80 Lt/Hab/Dia 0.007 Lt/Seg 5% 0.007 Lt/Seg 0.010 Lt/Seg 2.160 Lt/Seg MANANTE LADERA 4.00 0.27 m3 0.50 m3 0.015 Lt/Seg
TIERRA COMPACTA = TC ROCA SUELTA = RS ROCA FIJA = RF	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA = TC-RS TIERRA COMPACTA ROCA FIJA = TC-RF ROCA SUELTA -ROCA FIJA = RS-RF	

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT 1	3,341.00									3,341.00	0.00	3,341.00
CR N°01	3,315.00	0.150	0.106	TC	173.33	0.43	1	0.21	0.39	3,340.61	25.61	3,340.61
CAPT 2	3,347.00									3,347.00	0.00	3,347.00
CR N°01	3,315.00	0.143	0.532	TC	223.78	0.76	1	1.05	7.21	3,339.79	24.79	3,339.79
CAPT 3	3,348.00									3,348.00	0.00	3,348.00
CR N°01	3,315.00	0.153	0.532	TC	215.69	0.76	1	1.05	7.72	3,340.28	25.28	3,340.28
CAPT 4	3,328.00									3,328.00	0.00	3,328.00
CR N°01	3,315.00	0.063	0.334	TC	206.35	0.64	1	0.66	1.35	3,326.65	11.65	3,326.65
CR N°01	3,315.00									3,315.00	0.00	3,315.00
CDC N° 01	3,258.00	1.065	1.505	TC	53.52	1.51	2	0.74	12.57	3,302.43	44.43	3,302.43
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CDC N° 02	3,200.00	0.212	0.292	TC	273.58	0.58	1	0.58	3.52	3,254.48	54.48	3,254.48
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CRP N°01	3,140.00	0.212	0.146	TC	283.02	0.44	1	0.29	0.98	3,199.02	59.02	3,199.02
CRP N°01	3,140.00									3,140.00	0.00	3,140.00
CDC N° 03	3,080.00	0.160	0.146	TC	375.00	0.42	1	0.29	0.74	3,139.26	59.26	3,139.26
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
CDC N° 04	3,010.00	0.309	0.107	TC	226.54	0.41	1	0.21	0.80	3,079.20	69.20	3,079.20
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R1	2,960.00	0.310	0.039	TC	161.29	0.30	3/4	0.14	0.50	3,009.50	49.50	3,009.50
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R2	3,008.00	0.057	0.068	TC	35.09	0.51	1	0.13	0.06	3,009.94	1.94	3,009.94
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
R3	3,060.00	0.060	0.039	TC	333.33	0.26	3/4	0.14	0.10	3,079.90	19.90	3,079.90
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CDC N° 05	3,160.00	0.285	0.146	TC	140.35	0.51	1	0.29	1.31	3,198.69	38.69	3,198.69

7.603 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias
Qu(Lts/Seg):

1.54
0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
Viv. 109	3,143.00	0.110	0.010	TC	154.55	0.18	1/2	0.08	0.10	3,159.90	16.90	3,159.90

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO		
2.- SECTOR	PUCAJAGA SISTEMA N° 05		
3.- DISTRITO	MOLINO		
4.- PROVINCIA	PACHITEA		
A.- POBLACION ACTUAL	7.00 FAM	35 Hab.	
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)		2.17 %	
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)		20 Años	
D.- POBLACION FUTURA		54 Hab.	
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)		80 Lt/Hab/Dia	
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)		0.050 Lt/Seg	
G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF)		5%	
H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)		0.052 Lt/Seg	
I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)		0.068 Lt/Seg	
J.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)		2.160 Lt/Seg	
TIPO DE FUENTE		MANANTE	
TIPO DE MANANTE		LADERA	
NUMERO DE MANANTES		4.00	
K.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)		1.89 m3	
		3.00 m3	
L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)		0.105 Lt/Seg	

TIERRA COMPACTA	=	TC	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA	=	TC-RS
ROCA SUELTA	=	RS	TIERRA COMPACTA ROCA FIJA	=	TC-RF
ROCA FIJA	=	RF	ROCA SUELTA -ROCA FIJA	=	RS-RF

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT 1	3,341.00									3,341.00	0.00	3,341.00
CR N°01	3,315.00	0.150	0.106	TC	173.33	0.43	1	0.21	0.39	3,340.61	25.61	3,340.61
CAPT 2	3,347.00									3,347.00	0.00	3,347.00
CR N°01	3,315.00	0.143	0.532	TC	223.78	0.76	1	1.05	7.21	3,339.79	24.79	3,339.79
CAPT 3	3,348.00									3,348.00	0.00	3,348.00
CR N°01	3,315.00	0.153	0.532	TC	215.69	0.76	1	1.05	7.72	3,340.28	25.28	3,340.28
CAPT 4	3,328.00									3,328.00	0.00	3,328.00
CR N°01	3,315.00	0.063	0.334	TC	206.35	0.64	1	0.66	1.35	3,326.65	11.65	3,326.65
CR N°01	3,315.00									3,315.00	0.00	3,315.00
CDC N° 01	3,258.00	1.065	1.505	TC	53.52	1.51	2	0.74	12.57	3,302.43	44.43	3,302.43
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CDC N° 02	3,200.00	0.212	0.292	TC	273.58	0.58	1	0.58	3.52	3,254.48	54.48	3,254.48
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CRP N°01	3,140.00	0.212	0.146	TC	283.02	0.44	1	0.29	0.98	3,199.02	59.02	3,199.02
CRP N°01	3,140.00									3,140.00	0.00	3,140.00
CDC N° 03	3,080.00	0.160	0.146	TC	375.00	0.42	1	0.29	0.74	3,139.26	59.26	3,139.26
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
CDC N° 04	3,010.00	0.309	0.107	TC	226.54	0.41	1	0.21	0.80	3,079.20	69.20	3,079.20
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R1	2,960.00	0.310	0.039	TC	161.29	0.30	3/4	0.14	0.50	3,009.50	49.50	3,009.50
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R2	3,008.00	0.057	0.068	TC	35.09	0.51	1	0.13	0.06	3,009.94	1.94	3,009.94
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
R3	3,060.00	0.060	0.039	TC	333.33	0.26	3/4	0.14	0.10	3,079.90	19.90	3,079.90
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CDC N° 05	3,160.00	0.285	0.146	TC	140.35	0.51	1	0.29	1.31	3,198.69	38.69	3,198.69
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
R4	3,115.00	0.200	0.068	TC	225.00	0.35	3/4	0.24	0.91	3,159.09	44.09	3,159.09

7.803 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias
Qu(Lts/Seg):10.75
0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv. 4	3,115.00									3,115.00	0.00	3,115.00
D	3,100.00	0.032	0.068	TC	468.75	0.30	3/4	0.24	0.15	3,114.85	14.85	3,114.85
E	3,103.00	0.097	0.039	TC	122.20	0.32	3/4	0.14	0.16	3,114.70	11.70	3,114.70
Viv. 86	3,105.00	0.048	0.010	TC	201.99	0.17	1/2	0.08	0.04	3,114.65	9.65	3,114.70
VRPresion	3,068.00	0.090	0.029	TC	518.84	0.21	1/2	0.23	0.62	3,114.08	46.08	3,094.85
Viv. 17	3,050.00	0.046	0.029	TC	975.07	0.19	1/2	0.23	0.32	3,094.54	24.54	3,114.85
Viv. 07	3,095.00	0.061	0.010	TC	325.47	0.15	3/4	0.03	0.01	3,114.85	19.85	3,114.85
Viv. 01	3,085.00	0.104	0.010	TC	287.05	0.16	1/2	0.08	0.09	3,114.76	29.76	3,114.76

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS 2.- SECTOR 3.- DISTRITO 4.- PROVINCIA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO PUCAJAGA SISTEMA N° 06 MOLINO PACHITEA		
A.- POBLACION ACTUAL B.- TASA DE CRECIMIENTO (%) C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS) D.- POBLACION FUTURA E.- DOTACION (LT/HAB/DIA) F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF) H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG) J.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG) TIPO DE FUENTE TIPO DE MANANTE NUMERO DE MANANTES K.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3) L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	7.00 FAM $Pf = Po (1+r)^{(n)}$ $Qp = \text{Pob.} \times \text{Dot.}/86,400$ $Qm = Qp/(1-\%PF)$ $Qmd = 1.30 \times Qp$ $Vreg + Vreser = 0.25 \times Qp \times 86400/1000$ $+ t \times Qp \times 3600/1000$ A UTILIZAR : $Qmh = 2 \times Qm$	35 Hab. 2.17 % 20 Años 54 Hab. 80 Lt/Hab/Dia 0.050 Lt/Seg 5% 0.052 Lt/Seg 0.068 Lt/Seg 2.160 Lt/Seg MANANTE LADERA 4.00 1.89 m3 3.00 m3 0.105 Lt/Seg	
TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA ROCA FIJA	= TC = RS = RF	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA TIERRA COMPACTA ROCA FIJA ROCA SUELTA -ROCA FIJA	= TC-RS = TC-RF = RS-RF

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT 1	3,341.00									3,341.00	0.00	3,341.00
CR N°01	3,315.00	0.150	0.106	TC	173.33	0.43	1	0.21	0.39	3,340.61	25.61	3,340.61
CAPT 2	3,347.00									3,347.00	0.00	3,347.00
CR N°01	3,315.00	0.143	0.532	TC	223.78	0.76	1	1.05	7.21	3,339.79	24.79	3,339.79
CAPT 3	3,348.00									3,348.00	0.00	3,348.00
CR N°01	3,315.00	0.153	0.532	TC	215.69	0.76	1	1.05	7.72	3,340.28	25.28	3,340.28
CAPT 4	3,328.00									3,328.00	0.00	3,328.00
CR N°01	3,315.00	0.063	0.334	TC	206.35	0.64	1	0.66	1.35	3,326.65	11.65	3,326.65
CR N°01	3,315.00									3,315.00	0.00	3,315.00
CDC N° 01	3,258.00	1.065	1.505	TC	53.52	1.51	2	0.74	12.57	3,302.43	44.43	3,302.43
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CDC N° 02	3,200.00	0.212	0.292	TC	273.58	0.58	1	0.58	3.52	3,254.48	54.48	3,254.48
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CRP N°01	3,140.00	0.212	0.146	TC	283.02	0.44	1	0.29	0.98	3,199.02	59.02	3,199.02
CRP N°01	3,140.00									3,140.00	0.00	3,140.00
CDC N° 03	3,080.00	0.160	0.146	TC	375.00	0.42	1	0.29	0.74	3,139.26	59.26	3,139.26
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
CDC N° 04	3,010.00	0.309	0.107	TC	226.54	0.41	1	0.21	0.80	3,079.20	69.20	3,079.20
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R1	2,960.00	0.310	0.039	TC	161.29	0.30	3/4	0.14	0.50	3,009.50	49.50	3,009.50
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R2	3,008.00	0.057	0.068	TC	35.09	0.51	1	0.13	0.06	3,009.94	1.94	3,009.94
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
R3	3,060.00	0.060	0.039	TC	333.33	0.26	3/4	0.14	0.10	3,079.90	19.90	3,079.90
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CDC N° 05	3,160.00	0.285	0.146	TC	140.35	0.51	1	0.29	1.31	3,198.69	38.69	3,198.69
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
R4	3,115.00	0.200	0.068	TC	225.00	0.35	3/4	0.24	0.91	3,159.09	44.09	3,159.09
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
CRP N°02	3,100.00	0.211	0.068	TC	284.36	0.33	1	0.13	0.24	3,159.76	59.76	3,159.76
CRP N°02	3,100.00									3,100.00	0.00	3,100.00
R5	3,052.00	0.130	0.068	TC	369.23	0.31	1	0.13	0.15	3,099.85	47.85	3,099.85

7.803 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias

10.75

Qu(Lts/Seg):

0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv. 5	3,052.00									3,052.00	0.00	3,052.00

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS						DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO						
2.- SECTOR						PUCAJAGA SISTEMA N° 06						
3.- DISTRITO						MOLINO						
4.- PROVINCIA						PACHITEA						
Viv. 02	3,044.00	0.027	0.068	TC	296.30	0.33	3/4	0.24	0.12	3,051.88	7.88	3,051.88
Viv. 04	3,028.00	0.305	0.039	TC	78.28	0.35	1/2	0.31	3.57	3,048.30	20.30	3,048.30
VRPresion	3,002.00	0.050	0.019	TC	926.03	0.16	1/2	0.15	0.16	3,048.14	46.14	3,028.14
Viv. 10	2,966.00	0.115	0.010	TC	540.34	0.14	1/2	0.08	0.10	3,028.04	62.04	3,051.88
Viv. 03	3,038.00	0.058	0.029	TC	239.25	0.25	1/2	0.23	0.40	3,051.48	13.48	3,051.48
Viv. 05	3,010.00	0.101	0.019	TC	414.62	0.19	1/2	0.15	0.33	3,051.15	41.15	3,051.15
Viv. 09	3,010.00	0.055	0.010	TC	748.16	0.13	1/2	0.08	0.05	3,051.10	41.10	3,051.10

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS		DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO	
2.- SECTOR		PUCAJAGA SISTEMA N° 07	
3.- DISTRITO		MOLINO	
4.- PROVINCIA		PACHITEA	
A.- POBLACION ACTUAL		1.00 FAM	5 Hab.
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)			2.17 %
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)			20 Años
D.- POBLACION FUTURA			8 Hab.
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)	$Pf = Po (1+r)^{(n)}$		80 Lt/Hab/Dia
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Qp = Pob. \times Dot./86,400$		0.007 Lt/Seg
G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF)			5%
H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Qm = Qp/(1-\%PF)$		0.007 Lt/Seg
I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	$Qmd = 1.30 \times Qp$		0.010 Lt/Seg
J.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)			2.160 Lt/Seg
TIPO DE FUENTE			MANANTE
TIPO DE MANANTE			LADERA
NUMERO DE MANANTES			4.00
K.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	$Vreg+Vreser = 0.25 \times Qp \times 86400/1000$ $+t \times Qp \times 3600/1000$		0.27 m3
L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	A UTILIZAR : $Qmh = 2 \times Qm$		0.50 m3 0.015 Lt/Seg
TIERRA COMPACTA	= TC	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA	= TC-RS
ROCA SUELTA	= RS	TIERRA COMPACTA ROCA FIJA	= TC-RF
ROCA FIJA	= RF	ROCA SUELTA -ROCA FIJA	= RS-RF

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT 1	3,341.00									3,341.00	0.00	3,341.00
CR N°01	3,315.00	0.150	0.106	TC	173.33	0.43	1	0.21	0.39	3,340.61	25.61	3,340.61
CAPT 2	3,347.00									3,347.00	0.00	3,347.00
CR N°01	3,315.00	0.143	0.532	TC	223.78	0.76	1	1.05	7.21	3,339.79	24.79	3,339.79
CAPT 3	3,348.00									3,348.00	0.00	3,348.00
CR N°01	3,315.00	0.153	0.532	TC	215.69	0.76	1	1.05	7.72	3,340.28	25.28	3,340.28
CAPT 4	3,328.00									3,328.00	0.00	3,328.00
CR N°01	3,315.00	0.063	0.334	TC	206.35	0.64	1	0.66	1.35	3,326.65	11.65	3,326.65
CR N°01	3,315.00									3,315.00	0.00	3,315.00
CDC N° 01	3,258.00	1.065	1.505	TC	53.52	1.51	2	0.74	12.57	3,302.43	44.43	3,302.43
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CDC N° 02	3,200.00	0.212	0.292	TC	273.58	0.58	1	0.58	3.52	3,254.48	54.48	3,254.48
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CRP N°01	3,140.00	0.212	0.146	TC	283.02	0.44	1	0.29	0.98	3,199.02	59.02	3,199.02
CRP N°01	3,140.00									3,140.00	0.00	3,140.00
CDC N° 03	3,080.00	0.160	0.146	TC	375.00	0.42	1	0.29	0.74	3,139.26	59.26	3,139.26
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
CDC N° 04	3,010.00	0.309	0.107	TC	226.54	0.41	1	0.21	0.80	3,079.20	69.20	3,079.20
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R1	2,960.00	0.310	0.039	TC	161.29	0.30	3/4	0.14	0.50	3,009.50	49.50	3,009.50
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R2	3,008.00	0.057	0.068	TC	35.09	0.51	1	0.13	0.06	3,009.94	1.94	3,009.94
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
R3	3,060.00	0.060	0.039	TC	333.33	0.26	3/4	0.14	0.10	3,079.90	19.90	3,079.90
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CDC N° 05	3,160.00	0.285	0.146	TC	140.35	0.51	1	0.29	1.31	3,198.69	38.69	3,198.69
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
R4	3,115.00	0.200	0.068	TC	225.00	0.35	3/4	0.24	0.91	3,159.09	44.09	3,159.09
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
CRP N°02	3,100.00	0.211	0.068	TC	284.36	0.33	1	0.13	0.24	3,159.76	59.76	3,159.76
CRP N°02	3,100.00									3,100.00	0.00	3,100.00
R5	3,052.00	0.130	0.068	TC	369.23	0.31	1	0.13	0.15	3,099.85	47.85	3,099.85
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CRP N°03	3,234.63	0.300	1.213	TC	77.90	1.29	1 1/2	1.06	9.65	3,248.35	13.72	3,248.35

6.930 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias
Qu(Lts/Seg):1.54
0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CRP N°03	3,234.63									3,234.63	0.00	3,234.63
Viv.107	3,221.80	0.100	0.010	TC	128.30	0.19	1/2	0.08	0.09	3,234.54	12.74	3,234.54

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS 2.- SECTOR 3.- DISTRITO 4.- PROVINCIA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO PUCAJAGA SISTEMA N° 08 MOLINO PACHITEA	
A.- POBLACION ACTUAL B.- TASA DE CRECIMIENTO (%) C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS) D.- POBLACION FUTURA E.- DOTACION (LT/HAB/DIA) F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF) H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG) J.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG) TIPO DE FUENTE TIPO DE MANANTE NUMERO DE MANANTES K.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3) L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	1.00 FAM $Pf = Po (1+r)^{(n)}$ $Qp = Pob. \times Dot./86,400$ $Qm = Qp/(1-\%PF)$ $Qmd = 1.30 \times Qp$ $Vreg + Vreser = 0.25 \times Qp \times 86400/1000$ $+ t \times Qp \times 3600/1000$ A UTILIZAR : $Qmh = 2 \times Qm$	5 Hab. 2.17 % 20 Años 8 Hab. 80 Lt/Hab/Dia 0.007 Lt/Seg 5% 0.007 Lt/Seg 0.010 Lt/Seg 2.160 Lt/Seg MANANTE LADERA 4.00 0.27 m3 0.50 m3 0.015 Lt/Seg
TIERRA COMPACTA = TC ROCA SUELTA = RS ROCA FIJA = RF	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA = TC-RS TIERRA COMPACTA ROCA FIJA = TC-RF ROCA SUELTA -ROCA FIJA = RS-RF	

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT 1	3,341.00									3,341.00	0.00	3,341.00
CR N°01	3,315.00	0.150	0.106	TC	173.33	0.43	1	0.21	0.39	3,340.61	25.61	3,340.61
CAPT 2	3,347.00									3,347.00	0.00	3,347.00
CR N°01	3,315.00	0.143	0.532	TC	223.78	0.76	1	1.05	7.21	3,339.79	24.79	3,339.79
CAPT 3	3,348.00									3,348.00	0.00	3,348.00
CR N°01	3,315.00	0.153	0.532	TC	215.69	0.76	1	1.05	7.72	3,340.28	25.28	3,340.28
CAPT 4	3,328.00									3,328.00	0.00	3,328.00
CR N°01	3,315.00	0.063	0.334	TC	206.35	0.64	1	0.66	1.35	3,326.65	11.65	3,326.65
CR N°01	3,315.00									3,315.00	0.00	3,315.00
CDC N° 01	3,258.00	1.065	1.505	TC	53.52	1.51	2	0.74	12.57	3,302.43	44.43	3,302.43
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CDC N° 02	3,200.00	0.212	0.292	TC	273.58	0.58	1	0.58	3.52	3,254.48	54.48	3,254.48
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CRP N°01	3,140.00	0.212	0.146	TC	283.02	0.44	1	0.29	0.98	3,199.02	59.02	3,199.02
CRP N°01	3,140.00									3,140.00	0.00	3,140.00
CDC N° 03	3,080.00	0.160	0.146	TC	375.00	0.42	1	0.29	0.74	3,139.26	59.26	3,139.26
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
CDC N° 04	3,010.00	0.309	0.107	TC	226.54	0.41	1	0.21	0.80	3,079.20	69.20	3,079.20
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R1	2,960.00	0.310	0.039	TC	161.29	0.30	3/4	0.14	0.50	3,009.50	49.50	3,009.50
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R2	3,008.00	0.057	0.068	TC	35.09	0.51	1	0.13	0.06	3,009.94	1.94	3,009.94
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
R3	3,060.00	0.060	0.039	TC	333.33	0.26	3/4	0.14	0.10	3,079.90	19.90	3,079.90
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CDC N° 05	3,160.00	0.285	0.146	TC	140.35	0.51	1	0.29	1.31	3,198.69	38.69	3,198.69
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
R4	3,115.00	0.200	0.068	TC	225.00	0.35	3/4	0.24	0.91	3,159.09	44.09	3,159.09
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
CRP N°02	3,100.00	0.211	0.068	TC	284.36	0.33	1	0.13	0.24	3,159.76	59.76	3,159.76
CRP N°02	3,100.00									3,100.00	0.00	3,100.00
R5	3,052.00	0.130	0.068	TC	369.23	0.31	1	0.13	0.15	3,099.85	47.85	3,099.85
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CRP N°03	3,234.63	0.300	1.213	TC	77.90	1.29	1 1/2	1.06	9.65	3,248.35	13.72	3,248.35
CRP N°03	3,234.63									3,234.63	0.00	3,234.63
CRP N°04	3,180.00	0.310	1.203	TC	176.23	1.08	1 1/2	1.06	9.82	3,224.81	44.81	3,224.81

7.240 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias
Qu(Lts/Seg):

1.54
0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CRP N°04	3,180.00									3,180.00	0.00	3,180.00
Viv.108	3,171.00	0.087	0.010	TC	103.45	0.19	1/2	0.08	0.08	3,179.92	8.92	3,179.92

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS 2.- SECTOR 3.- DISTRITO 4.- PROVINCIA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO PUCAJAGA SISTEMA N° 09 MOLINO PACHITEA
A.- POBLACION ACTUAL 4.00 FAM B.- TASA DE CRECIMIENTO (%) C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS) D.- POBLACION FUTURA E.- DOTACION (LT/HAB/DIA) F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF) H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG) J.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG) TIPO DE FUENTE TIPO DE MANANTE NUMERO DE MANANTES K.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3) L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	$Pf = Po (1+r)^{(n)}$ $Qp = \text{Pop.} \times \text{Dot.}/86,400$ $Qm = Qp/(1-\%PF)$ $Qmd = 1.30 \times Qp$ $Vreg + Vreser = 0.25 \times Qp \times 86400/1000 + Qp \times 3600/1000$ A UTILIZAR : $Qmh = 2 \times Qm$
	20 Hab. 2.17 % 20 Años 31 Hab. 80 Lt/Hab/Dia 0.028 Lt/Seg 5% 0.030 Lt/Seg 0.039 Lt/Seg 2.160 Lt/Seg MANANTE LADERA 4.00 1.08 m3 1.50 m3 0.060 Lt/Seg
TIERRA COMPACTA = TC ROCA SUELTA = RS ROCA FIJA = RF	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA = TC-RS TIERRA COMPACTA ROCA FIJA = TC-RF ROCA SUELTA -ROCA FIJA = RS-RF

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT 1	3,341.00									3,341.00	0.00	3,341.00
CR N°01	3,315.00	0.150	0.106	TC	173.33	0.43	1	0.21	0.39	3,340.61	25.61	3,340.61
CAPT 2	3,347.00									3,347.00	0.00	3,347.00
CR N°01	3,315.00	0.143	0.532	TC	223.78	0.76	1	1.05	7.21	3,339.79	24.79	3,339.79
CAPT 3	3,348.00									3,348.00	0.00	3,348.00
CR N°01	3,315.00	0.153	0.532	TC	215.69	0.76	1	1.05	7.72	3,340.28	25.28	3,340.28
CAPT 4	3,328.00									3,328.00	0.00	3,328.00
CR N°01	3,315.00	0.063	0.334	TC	206.35	0.64	1	0.66	1.35	3,326.65	11.65	3,326.65
CR N°01	3,315.00									3,315.00	0.00	3,315.00
CDC N° 01	3,258.00	1.065	1.505	TC	53.52	1.51	2	0.74	12.57	3,302.43	44.43	3,302.43
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CDC N° 02	3,200.00	0.212	0.292	TC	273.58	0.58	1	0.58	3.52	3,254.48	54.48	3,254.48
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CRP N°01	3,140.00	0.212	0.146	TC	283.02	0.44	1	0.29	0.98	3,199.02	59.02	3,199.02
CRP N°01	3,140.00									3,140.00	0.00	3,140.00
CDC N° 03	3,080.00	0.160	0.146	TC	375.00	0.42	1	0.29	0.74	3,139.26	59.26	3,139.26
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
CDC N° 04	3,010.00	0.309	0.107	TC	226.54	0.41	1	0.21	0.80	3,079.20	69.20	3,079.20
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R1	2,960.00	0.310	0.039	TC	161.29	0.30	3/4	0.14	0.50	3,009.50	49.50	3,009.50
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R2	3,008.00	0.057	0.068	TC	35.09	0.51	1	0.13	0.06	3,009.94	1.94	3,009.94
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
R3	3,060.00	0.060	0.039	TC	333.33	0.26	3/4	0.14	0.10	3,079.90	19.90	3,079.90
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CDC N° 05	3,160.00	0.285	0.146	TC	140.35	0.51	1	0.29	1.31	3,198.69	38.69	3,198.69
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
R4	3,115.00	0.200	0.068	TC	225.00	0.35	3/4	0.24	0.91	3,159.09	44.09	3,159.09
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
CRP N°02	3,100.00	0.211	0.068	TC	284.36	0.33	1	0.13	0.24	3,159.76	59.76	3,159.76
CRP N°02	3,100.00									3,100.00	0.00	3,100.00
R5	3,052.00	0.130	0.068	TC	369.23	0.31	1	0.13	0.15	3,099.85	47.85	3,099.85
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CRP N°03	3,234.63	0.300	1.213	TC	77.90	1.29	1 1/2	1.06	9.65	3,248.35	13.72	3,248.35
CRP N°03	3,234.63									3,234.63	0.00	3,234.63
CRP N°04	3,180.00	0.310	1.203	TC	176.23	1.08	1 1/2	1.06	9.82	3,224.81	44.81	3,224.81
CRP N°04	3,180.00									3,180.00	0.00	3,180.00
CDC N° 06	3,120.00	0.355	1.194	TC	169.01	1.09	1 1/2	1.05	11.08	3,168.92	48.92	3,168.92
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CRP N° 05	3,070.00	0.145	0.039	TC	344.83	0.26	3/4	0.14	0.24	3,119.76	49.76	3,119.76
CRP N° 05	3,070.00									3,070.00	0.00	3,070.00
R6	3,030.00	0.063	0.039	TC	634.92	0.23	3/4	0.14	0.10	3,069.90	39.90	3,069.90

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO PUCAJAGA SISTEMA N° 09 MOLINO PACHITEA
2.- SECTOR	
3.- DISTRITO	
4.- PROVINCIA	

7.803 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias

6.14

Qu(Lts/Seg):

0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv. 6	3,030.00									3,030.00	0.00	3,030.00
F	3,007.00	0.035	0.039	TC	657.14	0.22	3/4	0.14	0.06	3,029.94	22.94	3,029.94
Viv.88	3,010.00	0.140	0.029	TC	142.45	0.28	3/4	0.10	0.13	3,029.81	19.81	3,029.81
VRPresion	2,982.00	0.126	0.019	TC	379.44	0.19	1/2	0.15	0.41	3,029.40	47.40	3,009.40
Viv. 82	2,960.00	0.165	0.010	TC	299.39	0.16	1/2	0.08	0.15	3,009.25	49.25	3,009.25

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS 2.- SECTOR 3.- DISTRITO 4.- PROVINCIA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO PUCAJAGA SISTEMA N° 10 MOLINO PACHITEA
A.- POBLACION ACTUAL 3.00 FAM B.- TASA DE CRECIMIENTO (%) C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS) D.- POBLACION FUTURA E.- DOTACION (LT/HAB/DIA) F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF) H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG) J.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG) TIPO DE FUENTE TIPO DE MANANTE NUMERO DE MANANTES K.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3) L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	$Pf = Po (1+r)^{(n)}$ $Qp = \text{Pop.} \times \text{Dot.}/86,400$ $Qm = Qp/(1-\%PF)$ $Qmd = 1.30 \times Qp$ $Vreg + Vreser = 0.25 \times Qp \times 86400/1000 + t \times Qp \times 3600/1000$ A UTILIZAR : $Qmh = 2 \times Qm$
	15 Hab. 2.17 % 20 Años 23 Hab. 80 Lt/Hab/Dia 0.021 Lt/Seg 5% 0.022 Lt/Seg 0.029 Lt/Seg 2.160 Lt/Seg MANANTE LADERA 4.00 0.81 m3 1.50 m3 0.045 Lt/Seg
TIERRA COMPACTA = TC ROCA SUELTA = RS ROCA FIJA = RF	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA = TC-RS TIERRA COMPACTA ROCA FIJA = TC-RF ROCA SUELTA -ROCA FIJA = RS-RF

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT 1	3,341.00									3,341.00	0.00	3,341.00
CR N°01	3,315.00	0.150	0.106	TC	173.33	0.43	1	0.21	0.39	3,340.61	25.61	3,340.61
CAPT 2	3,347.00									3,347.00	0.00	3,347.00
CR N°01	3,315.00	0.143	0.532	TC	223.78	0.76	1	1.05	7.21	3,339.79	24.79	3,339.79
CAPT 3	3,348.00									3,348.00	0.00	3,348.00
CR N°01	3,315.00	0.153	0.532	TC	215.69	0.76	1	1.05	7.72	3,340.28	25.28	3,340.28
CAPT 4	3,328.00									3,328.00	0.00	3,328.00
CR N°01	3,315.00	0.063	0.334	TC	206.35	0.64	1	0.66	1.35	3,326.65	11.65	3,326.65
CR N°01	3,315.00									3,315.00	0.00	3,315.00
CDC N° 01	3,258.00	1.065	1.505	TC	53.52	1.51	2	0.74	12.57	3,302.43	44.43	3,302.43
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CDC N° 02	3,200.00	0.212	0.292	TC	273.58	0.58	1	0.58	3.52	3,254.48	54.48	3,254.48
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CRP N°01	3,140.00	0.212	0.146	TC	283.02	0.44	1	0.29	0.98	3,199.02	59.02	3,199.02
CRP N°01	3,140.00									3,140.00	0.00	3,140.00
CDC N° 03	3,080.00	0.160	0.146	TC	375.00	0.42	1	0.29	0.74	3,139.26	59.26	3,139.26
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
CDC N° 04	3,010.00	0.309	0.107	TC	226.54	0.41	1	0.21	0.80	3,079.20	69.20	3,079.20
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R1	2,960.00	0.310	0.039	TC	161.29	0.30	3/4	0.14	0.50	3,009.50	49.50	3,009.50
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R2	3,008.00	0.057	0.068	TC	35.09	0.51	1	0.13	0.06	3,009.94	1.94	3,009.94
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
R3	3,060.00	0.060	0.039	TC	333.33	0.26	3/4	0.14	0.10	3,079.90	19.90	3,079.90
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CDC N° 05	3,160.00	0.285	0.146	TC	140.35	0.51	1	0.29	1.31	3,198.69	38.69	3,198.69
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
R4	3,115.00	0.200	0.068	TC	225.00	0.35	3/4	0.24	0.91	3,159.09	44.09	3,159.09
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
CRP N°02	3,100.00	0.211	0.068	TC	284.36	0.33	1	0.13	0.24	3,159.76	59.76	3,159.76
CRP N°02	3,100.00									3,100.00	0.00	3,100.00
R5	3,052.00	0.130	0.068	TC	369.23	0.31	1	0.13	0.15	3,099.85	47.85	3,099.85
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CRP N°03	3,234.63	0.300	1.213	TC	77.90	1.29	1 1/2	1.06	9.65	3,248.35	13.72	3,248.35
CRP N°03	3,234.63									3,234.63	0.00	3,234.63
CRP N°04	3,180.00	0.310	1.203	TC	176.23	1.08	1 1/2	1.06	9.82	3,224.81	44.81	3,224.81
CRP N°04	3,180.00									3,180.00	0.00	3,180.00
CDC N° 06	3,120.00	0.355	1.194	TC	169.01	1.09	1 1/2	1.05	11.08	3,168.92	48.92	3,168.92
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CRP N° 05	3,070.00	0.145	0.039	TC	344.83	0.26	3/4	0.14	0.24	3,119.76	49.76	3,119.76
CRP N° 05	3,070.00									3,070.00	0.00	3,070.00
R6	3,030.00	0.063	0.039	TC	634.92	0.23	3/4	0.14	0.10	3,069.90	39.90	3,069.90

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS		DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO											
2.- SECTOR		PUCAJAGA SISTEMA N° 10											
3.- DISTRITO		MOLINO											
4.- PROVINCIA		PACHITEA											
CDC N° 06	3,120.00										3,120.00	0.00	3,120.00
R7	3,102.00	0.090	0.029	TC	200.00	0.26	3/4	0.10	0.09	3,119.91	17.91	3,119.91	

7.803 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias

4.61

Qu(Lts/Seg):

0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv. 7	3,102.00									3,102.00	0.00	3,102.00
G	3,097.00	0.015	0.039	TC	333.33	0.26	3/4	0.14	0.02	3,101.98	4.98	3,101.98
Viv.22	3,075.00	0.042	0.019	TC	642.28	0.17	1/2	0.15	0.14	3,101.84	26.84	3,101.98
Viv.25	3,090.00	0.100	0.019	TC	119.76	0.24	3/4	0.07	0.05	3,101.93	11.93	3,101.93
Viv.27	3,065.00	0.115	0.010	TC	321.13	0.15	1/2	0.08	0.10	3,101.83	36.83	3,101.83

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS 2.- SECTOR 3.- DISTRITO 4.- PROVINCIA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO PUCAJAGA SISTEMA N° 11 MOLINO PACHITEA		
A.- POBLACION ACTUAL 13.00 FAM B.- TASA DE CRECIMIENTO (%) C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS) D.- POBLACION FUTURA E.- DOTACION (LT/HAB/DIA) F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF) H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG) H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG) TIPO DE FUENTE TIPO DE MANANTE NUMERO DE MANANTES I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3) L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	$Pf = Po (1+r)^{(n)}$ $Qp = \text{Pop.} \times \text{Dot.}/86,400$ $Qm = Qp / (1 - \%PF)$ $Qmd = 1.30 \times Qp$ $Vreg + Vreser = 0.25 \times Qp \times 86400 / 1000 + t \times Qp \times 3600 / 1000$ A UTILIZAR : $Qmh = 2 \times Qm$	65 Hab. 2.17 % 20 Años 100 Hab. 80 Lt/Hab/Dia 0.092 Lt/Seg 5% 0.097 Lt/Seg 0.126 Lt/Seg 2.160 Lt/Seg MANANTE LADERA 4.00 3.50 m3 4.00 m3 0.195 Lt/Seg	1.401
TIERRA COMPACTA = TC ROCA SUELTA = RS ROCA FIJA = RF	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA = TC-RS TIERRA COMPACTA ROCA FIJA = TC-RF ROCA SUELTA -ROCA FIJA = RS-RF		

LINEA DE CONDUCCION

ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT 1	3,341.00									3,341.00	0.00	3,341.00
CR N°01	3,315.00	0.150	0.106	TC	173.33	0.43	1	0.21	0.39	3,340.61	25.61	3,340.61
CAPT 2	3,347.00									3,347.00	0.00	3,347.00
CR N°01	3,315.00	0.143	0.532	TC	223.78	0.76	1	1.05	7.21	3,339.79	24.79	3,339.79
CAPT 3	3,348.00									3,348.00	0.00	3,348.00
CR N°01	3,315.00	0.153	0.532	TC	215.69	0.76	1	1.05	7.72	3,340.28	25.28	3,340.28
CAPT 4	3,328.00									3,328.00	0.00	3,328.00
CR N°01	3,315.00	0.063	0.334	TC	206.35	0.64	1	0.66	1.35	3,326.65	11.65	3,326.65
CR N°01	3,315.00									3,315.00	0.00	3,315.00
CDC N° 01	3,258.00	1.065	1.505	TC	53.52	1.51	2	0.74	12.57	3,302.43	44.43	3,302.43
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CDC N° 02	3,200.00	0.212	0.292	TC	273.58	0.58	1	0.58	3.52	3,254.48	54.48	3,254.48
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CRP N°01	3,140.00	0.212	0.146	TC	283.02	0.44	1	0.29	0.98	3,199.02	59.02	3,199.02
CRP N°01	3,140.00									3,140.00	0.00	3,140.00
CDC N° 03	3,080.00	0.160	0.146	TC	375.00	0.42	1	0.29	0.74	3,139.26	59.26	3,139.26
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
CDC N° 04	3,010.00	0.309	0.107	TC	226.54	0.41	1	0.21	0.80	3,079.20	69.20	3,079.20
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R1	2,960.00	0.310	0.039	TC	161.29	0.30	3/4	0.14	0.50	3,009.50	49.50	3,009.50
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R2	3,008.00	0.057	0.068	TC	35.09	0.51	1	0.13	0.06	3,009.94	1.94	3,009.94
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
R3	3,060.00	0.060	0.039	TC	333.33	0.26	3/4	0.14	0.10	3,079.90	19.90	3,079.90
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CDC N° 05	3,160.00	0.285	0.146	TC	140.35	0.51	1	0.29	1.31	3,198.69	38.69	3,198.69
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
R4	3,115.00	0.200	0.068	TC	225.00	0.35	3/4	0.24	0.91	3,159.09	44.09	3,159.09
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
CRP N°02	3,100.00	0.211	0.068	TC	284.36	0.33	1	0.13	0.24	3,159.76	59.76	3,159.76
CRP N°02	3,100.00									3,100.00	0.00	3,100.00
R5	3,052.00	0.130	0.068	TC	369.23	0.31	1	0.13	0.15	3,099.85	47.85	3,099.85
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CRP N°03	3,234.63	0.300	1.213	TC	77.90	1.29	1 1/2	1.06	9.65	3,248.35	13.72	3,248.35
CRP N°03	3,234.63									3,234.63	0.00	3,234.63
CRP N°04	3,180.00	0.310	1.203	TC	176.23	1.08	1 1/2	1.06	9.82	3,224.81	44.81	3,224.81
CRP N°04	3,180.00									3,180.00	0.00	3,180.00
CDC N° 06	3,120.00	0.355	1.194	TC	169.01	1.09	1 1/2	1.05	11.08	3,168.92	48.92	3,168.92
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CRP N° 05	3,070.00	0.145	0.039	TC	344.83	0.26	3/4	0.14	0.24	3,119.76	49.76	3,119.76
CRP N° 05	3,070.00									3,070.00	0.00	3,070.00
R6	3,030.00	0.063	0.039	TC	634.92	0.23	3/4	0.14	0.10	3,069.90	39.90	3,069.90

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

<p align="center">1.- NOMBRE DE TESIS</p> <p align="center">2.- SECTOR</p> <p align="center">3.- DISTRITO</p> <p align="center">4.- PROVINCIA</p>	<p align="center">DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO</p> <p align="center">PUCAJAGA SISTEMA N° 11</p> <p align="center">MOLINO</p> <p align="center">PACHITEA</p>
---	--

CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
R7	3,102.00	0.090	0.029	TC	200.00	0.26	3/4	0.10	0.09	3,119.91	17.91	3,119.91
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CDC N° 07	3,060.00	0.395	1.126	TC	151.90	1.09	1 1/2	0.99	11.06	3,108.94	48.94	3,108.94
CDC N° 07	3,060.00									3,060.00	0.00	3,060.00
CDC N° 08	3,005.00	0.160	0.496	TC	343.75	0.67	1	0.98	7.09	3,052.91	47.91	3,052.91
CDC N° 08	3,005.00									3,005.00	0.00	3,005.00
CDC N° 09	2,950.00	0.155	0.428	TC	354.84	0.63	1	0.84	5.23	2,999.77	49.77	2,999.77
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
CRP N° 06	2,890.00	0.350	0.126	TC	171.43	0.46	1	0.25	1.24	2,948.76	58.76	2,948.76
CRP N° 06	2,890.00									2,890.00	0.00	2,890.00
R8	2,860.00	0.095	0.126	TC	315.79	0.41	1	0.25	0.34	2,889.66	29.66	2,889.66

7.803 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias
Qu(Lts/Seg):

19.96
0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv. 8	2,860.00									2,860.00	0.00	2,860.00
Viv.31	2,834.00	0.070	0.127	TC	371.43	0.40	1	0.25	0.25	2,859.75	25.75	2,859.75
Viv.08	2,815.00	0.046	0.127	TC	972.86	0.32	1	0.25	0.16	2,859.59	44.59	2,859.59
VRPresión	2,800.00	0.020	0.010	TC	2,979.42	0.10	1/2	0.08	0.02	2,859.57	59.57	2,839.57
Viv.73	2,780.00	0.070	0.010	TC	851.01	0.13	1/2	0.08	0.06	2,839.51	59.51	2,859.59
I	2,810.00	0.094	0.088	TC	527.54	0.32	1	0.17	0.17	2,859.42	49.42	2,859.42
Viv.49	2,810.00	0.100	0.088	TC	494.20	0.32	1	0.17	0.18	2,859.24	49.24	2,859.24
Viv.74	2,815.00	0.100	0.078	TC	442.40	0.32	1	0.15	0.14	2,859.10	44.10	2,859.10
Viv.77	2,815.00	0.050	0.058	TC	881.91	0.25	3/4	0.21	0.17	2,858.92	43.92	2,858.92
Viv.75	2,818.00	0.050	0.010	TC	818.46	0.13	1/2	0.08	0.05	2,858.88	40.88	2,858.92
Viv.78	2,810.00	0.037	0.019	TC	1,322.25	0.15	1/2	0.15	0.12	2,858.80	48.80	2,859.59
H	2,810.00	0.102	0.029	TC	486.16	0.21	3/4	0.10	0.10	2,859.49	49.49	2,859.49
Viv.32	2,815.00	0.091	0.029	TC	488.91	0.21	3/4	0.10	0.09	2,859.40	44.40	2,859.40
Viv.34	2,820.00	0.089	0.010	TC	442.74	0.14	1/2	0.08	0.08	2,859.32	39.32	2,859.40
Viv.33	2,802.00	0.025	0.010	TC	2,296.16	0.10	1/2	0.08	0.02	2,859.38	57.38	2,859.38

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS 2.- SECTOR 3.- DISTRITO 4.- PROVINCIA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO PUCAJAGA SISTEMA N° 12 MOLINO PACHITEA	
A.- POBLACION ACTUAL B.- TASA DE CRECIMIENTO (%) C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS) D.- POBLACION FUTURA E.- DOTACION (LT/HAB/DIA) F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF) H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG) H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG) TIPO DE FUENTE TIPO DE MANANTE NUMERO DE MANANTES I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3) L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	2.00 FAM $Pf = Po (1+r)^{(n)}$ $Qp = \text{Pop.} \times \text{Dot.} / 86,400$ $Qm = Qp / (1 - \%PF)$ $Qmd = 1.30 \times Qp$ $Vreg + Vreser = 0.25 \times Qp \times 86400 / 1000 + t \times Qp \times 3600 / 1000$ A UTILIZAR : $Qmh = 2 \times Qm$	10 Hab. 2.17 % 20 Años 15 Hab. 80 Lt/Hab/Dia 0.014 Lt/Seg 5% 0.015 Lt/Seg 0.019 Lt/Seg 0.080 Lt/Seg MANANTE LADERA 1.00 0.54 m3 1.00 m3 0.030 Lt/Seg
TIERRA COMPACTA = TC ROCA SUELTA = RS ROCA FIJA = RF	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA = TC-RS TIERRA COMPACTA ROCA FIJA = TC-RF ROCA SUELTA -ROCA FIJA = RS-RF	

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
		7.610 Kms										

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias
 Qu(Lts/Seg):

3.07
0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT 1	2,895.00									2,895.00	0.00	2,895.00
Viv. 81	2,892.00	0.070	0.010	TC	42.86	0.23	1/2	0.08	0.06	2,894.94	2.94	2,894.94
Viv. 80	2,892.00	0.046	0.010	TC	63.84	0.21	1/2	0.08	0.04	2,894.90	2.90	2,894.90

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO		
2.- SECTOR	PUCAJAGA SISTEMA N° 13		
3.- DISTRITO	MOLINO		
4.- PROVINCIA	PACHITEA		
A.- POBLACION ACTUAL	7.00 FAM	35 Hab.	
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)		2.17 %	
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)		20 Años	
D.- POBLACION FUTURA	$Pf = Po (1+r)^{(n)}$	54 Hab.	
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)		80 Lt/Hab/Dia	
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Qp = \text{Pop.} \times \text{Dot.}/86,400$	0.050 Lt/Seg	
G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF)		5%	
H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Qm = Qp/(1-\%PF)$	0.052 Lt/Seg	
I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	$Qmd = 1.30 \times Qp$	0.068 Lt/Seg	
J.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)		2.160 Lt/Seg	
TIPO DE FUENTE		MANANTE	
TIPO DE MANANTE		LADERA	
NUMERO DE MANANTES		4.00	
K.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	$Vreg + Vreser = 0.25 \times Qp \times 86400/1000 + t \times Qp \times 3600/1000$	1.89 m3	
	A UTILIZAR :	3.00 m3	
L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	$Qmh = 2 \times Qm$	0.105 Lt/Seg	

TIERRA COMPACTA	=	TC	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA	=	TC-RS
ROCA SUELTA	=	RS	TIERRA COMPACTA ROCA FIJA	=	TC-RF
ROCA FIJA	=	RF	ROCA SUELTA -ROCA FIJA	=	RS-RF

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT 1	3,341.00									3,341.00	0.00	3,341.00
CR N°01	3,315.00	0.150	0.106	TC	173.33	0.43	1	0.21	0.39	3,340.61	25.61	3,340.61
CAPT 2	3,347.00									3,347.00	0.00	3,347.00
CR N°01	3,315.00	0.143	0.532	TC	223.78	0.76	1	1.05	7.21	3,339.79	24.79	3,339.79
CAPT 3	3,348.00									3,348.00	0.00	3,348.00
CR N°01	3,315.00	0.153	0.532	TC	215.69	0.76	1	1.05	7.72	3,340.28	25.28	3,340.28
CAPT 4	3,328.00									3,328.00	0.00	3,328.00
CR N°01	3,315.00	0.063	0.334	TC	206.35	0.64	1	0.66	1.35	3,326.65	11.65	3,326.65
CR N°01	3,315.00									3,315.00	0.00	3,315.00
CDC N° 01	3,258.00	1.065	1.505	TC	53.52	1.51	2	0.74	12.57	3,302.43	44.43	3,302.43
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CDC N° 02	3,200.00	0.212	0.292	TC	273.58	0.58	1	0.58	3.52	3,254.48	54.48	3,254.48
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CRP N°01	3,140.00	0.212	0.146	TC	283.02	0.44	1	0.29	0.98	3,199.02	59.02	3,199.02
CRP N°01	3,140.00									3,140.00	0.00	3,140.00
CDC N° 03	3,080.00	0.160	0.146	TC	375.00	0.42	1	0.29	0.74	3,139.26	59.26	3,139.26
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
CDC N° 04	3,010.00	0.309	0.107	TC	226.54	0.41	1	0.21	0.80	3,079.20	69.20	3,079.20
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R1	2,960.00	0.310	0.039	TC	161.29	0.30	3/4	0.14	0.50	3,009.50	49.50	3,009.50
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R2	3,008.00	0.057	0.068	TC	35.09	0.51	1	0.13	0.06	3,009.94	1.94	3,009.94
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
R3	3,060.00	0.060	0.039	TC	333.33	0.26	3/4	0.14	0.10	3,079.90	19.90	3,079.90
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CDC N° 05	3,160.00	0.285	0.146	TC	140.35	0.51	1	0.29	1.31	3,198.69	38.69	3,198.69
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
R4	3,115.00	0.200	0.068	TC	225.00	0.35	3/4	0.24	0.91	3,159.09	44.09	3,159.09
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
CRP N°02	3,100.00	0.211	0.068	TC	284.36	0.33	1	0.13	0.24	3,159.76	59.76	3,159.76
CRP N°02	3,100.00									3,100.00	0.00	3,100.00
R5	3,052.00	0.130	0.068	TC	369.23	0.31	1	0.13	0.15	3,099.85	47.85	3,099.85
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CRP N°03	3,234.63	0.300	1.213	TC	77.90	1.29	1 1/2	1.06	9.65	3,248.35	13.72	3,248.35
CRP N°03	3,234.63									3,234.63	0.00	3,234.63
CRP N°04	3,180.00	0.310	1.203	TC	176.23	1.08	1 1/2	1.06	9.82	3,224.81	44.81	3,224.81
CRP N°04	3,180.00									3,180.00	0.00	3,180.00
CDC N° 06	3,120.00	0.355	1.194	TC	169.01	1.09	1 1/2	1.05	11.08	3,168.92	48.92	3,168.92
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CRP N° 05	3,070.00	0.145	0.039	TC	344.83	0.26	3/4	0.14	0.24	3,119.76	49.76	3,119.76
CRP N° 05	3,070.00									3,070.00	0.00	3,070.00
R6	3,030.00	0.063	0.039	TC	634.92	0.23	3/4	0.14	0.10	3,069.90	39.90	3,069.90

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS		DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO											
2.- SECTOR		PUCAJAGA SISTEMA N° 13											
3.- DISTRITO		MOLINO											
4.- PROVINCIA		PACHITEA											
CDC N° 06	3,120.00										3,120.00	0.00	3,120.00
R7	3,102.00	0.090	0.029	TC	200.00	0.26	3/4	0.10	0.09		3,119.91	17.91	3,119.91
CDC N° 06	3,120.00										3,120.00	0.00	3,120.00
CDC N° 07	3,060.00	0.395	1.126	TC	151.90	1.09	1 1/2	0.99	11.06		3,108.94	48.94	3,108.94
CDC N° 07	3,060.00										3,060.00	0.00	3,060.00
CDC N° 08	3,005.00	0.160	0.496	TC	343.75	0.67	1	0.98	7.09		3,052.91	47.91	3,052.91
CDC N° 08	3,005.00										3,005.00	0.00	3,005.00
CDC N° 09	2,950.00	0.155	0.428	TC	354.84	0.63	1	0.84	5.23		2,999.77	49.77	2,999.77
CDC N° 09	2,950.00										2,950.00	0.00	2,950.00
CRP N° 06	2,890.00	0.350	0.126	TC	171.43	0.46	1	0.25	1.24		2,948.76	58.76	2,948.76
CRP N° 06	2,890.00										2,890.00	0.00	2,890.00
R8	2,860.00	0.095	0.126	TC	315.79	0.41	1	0.25	0.34		2,889.66	29.66	2,889.66
CDC N° 09	2,950.00										2,950.00	0.00	2,950.00
R9	2,937.00	0.040	0.068	TC	325.00	0.32	3/4	0.24	0.18		2,949.82	12.82	2,949.82

7.803 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias

10.75

Qu(Lts/Seg):

0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv. 9	2,937.00	0.037								2,937.00	0.00	2,937.00
Viv.20	2,923.00	0.047	0.068	TC	297.87	0.33	3/4	0.24	0.22	2,936.78	13.78	2,936.78
Viv.18	2,908.00	0.047	0.010	TC	612.44	0.13	1/2	0.08	0.04	2,936.74	28.74	2,936.78
J	2,907.00	0.040	0.049	TC	744.62	0.24	3/4	0.17	0.10	2,936.69	29.69	2,936.69
Viv.19	2,896.00	0.058	0.010	TC	701.49	0.13	1/2	0.08	0.05	2,936.63	40.63	2,936.69
Viv.26	2,908.00	0.105	0.039	TC	273.20	0.27	3/4	0.14	0.17	2,936.52	28.52	2,936.52
K	2,900.00	0.022	0.029	TC	1,659.79	0.17	1/2	0.23	0.15	2,936.36	36.36	2,936.36
Viv.21	2,900.00	0.015	0.010	TC	2,424.27	0.10	1/2	0.08	0.01	2,936.35	36.35	2,936.36
Viv.24	2,892.00	0.052	0.019	TC	853.15	0.16	1/2	0.15	0.17	2,936.19	44.19	2,936.19

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS 2.- SECTOR 3.- DISTRITO 4.- PROVINCIA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO PUCAJAGA SISTEMA N° 14 MOLINO PACHITEA
A.- POBLACION ACTUAL 6.00 FAM B.- TASA DE CRECIMIENTO (%) C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS) D.- POBLACION FUTURA E.- DOTACION (LT/HAB/DIA) F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF) H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG) J.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG) TIPO DE FUENTE TIPO DE MANANTE NUMERO DE MANANTES K.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3) L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	$Pf = Po (1+r)^{(n)}$ $Qp = \text{Pop.} \times \text{Dot.}/86,400$ $Qm = Qp / (1 - \%PF)$ $Qmd = 1.30 \times Qp$ $Vreg + Vreser = 0.25 \times Qp \times 86400 / 1000 + t \times Qp \times 3600 / 1000$ A UTILIZAR : $Qmh = 2 \times Qm$
	30 Hab. 2.17 % 20 Años 46 Hab. 80 Lt/Hab/Dia 0.043 Lt/Seg 5% 0.045 Lt/Seg 0.058 Lt/Seg 2.160 Lt/Seg MANANTE LADERA 4.00 1.62 m3 2.00 m3 0.090 Lt/Seg
TIERRA COMPACTA = TC ROCA SUELTA = RS ROCA FIJA = RF	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA = TC-RS TIERRA COMPACTA ROCA FIJA = TC-RF ROCA SUELTA -ROCA FIJA = RS-RF

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT 1	3,341.00									3,341.00	0.00	3,341.00
CR N°01	3,315.00	0.150	0.106	TC	173.33	0.43	1	0.21	0.39	3,340.61	25.61	3,340.61
CAPT 2	3,347.00									3,347.00	0.00	3,347.00
CR N°01	3,315.00	0.143	0.532	TC	223.78	0.76	1	1.05	7.21	3,339.79	24.79	3,339.79
CAPT 3	3,348.00									3,348.00	0.00	3,348.00
CR N°01	3,315.00	0.153	0.532	TC	215.69	0.76	1	1.05	7.72	3,340.28	25.28	3,340.28
CAPT 4	3,328.00									3,328.00	0.00	3,328.00
CR N°01	3,315.00	0.063	0.334	TC	206.35	0.64	1	0.66	1.35	3,326.65	11.65	3,326.65
CR N°01	3,315.00									3,315.00	0.00	3,315.00
CDC N° 01	3,258.00	1.065	1.505	TC	53.52	1.51	2	0.74	12.57	3,302.43	44.43	3,302.43
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CDC N° 02	3,200.00	0.212	0.292	TC	273.58	0.58	1	0.58	3.52	3,254.48	54.48	3,254.48
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CRP N°01	3,140.00	0.212	0.146	TC	283.02	0.44	1	0.29	0.98	3,199.02	59.02	3,199.02
CRP N°01	3,140.00									3,140.00	0.00	3,140.00
CDC N° 03	3,080.00	0.160	0.146	TC	375.00	0.42	1	0.29	0.74	3,139.26	59.26	3,139.26
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
CDC N° 04	3,010.00	0.309	0.107	TC	226.54	0.41	1	0.21	0.80	3,079.20	69.20	3,079.20
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R1	2,960.00	0.310	0.039	TC	161.29	0.30	3/4	0.14	0.50	3,009.50	49.50	3,009.50
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R2	3,008.00	0.057	0.068	TC	35.09	0.51	1	0.13	0.06	3,009.94	1.94	3,009.94
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
R3	3,060.00	0.060	0.039	TC	333.33	0.26	3/4	0.14	0.10	3,079.90	19.90	3,079.90
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CDC N° 05	3,160.00	0.285	0.146	TC	140.35	0.51	1	0.29	1.31	3,198.69	38.69	3,198.69
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
R4	3,115.00	0.200	0.068	TC	225.00	0.35	3/4	0.24	0.91	3,159.09	44.09	3,159.09
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
CRP N°02	3,100.00	0.211	0.068	TC	284.36	0.33	1	0.13	0.24	3,159.76	59.76	3,159.76
CRP N°02	3,100.00									3,100.00	0.00	3,100.00
R5	3,052.00	0.130	0.068	TC	369.23	0.31	1	0.13	0.15	3,099.85	47.85	3,099.85
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CRP N°03	3,234.63	0.300	1.213	TC	77.90	1.29	1 1/2	1.06	9.65	3,248.35	13.72	3,248.35
CRP N°03	3,234.63									3,234.63	0.00	3,234.63
CRP N°04	3,180.00	0.310	1.203	TC	176.23	1.08	1 1/2	1.06	9.82	3,224.81	44.81	3,224.81
CRP N°04	3,180.00									3,180.00	0.00	3,180.00
CDC N° 06	3,120.00	0.355	1.194	TC	169.01	1.09	1 1/2	1.05	11.08	3,168.92	48.92	3,168.92
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CRP N° 05	3,070.00	0.145	0.039	TC	344.83	0.26	3/4	0.14	0.24	3,119.76	49.76	3,119.76
CRP N° 05	3,070.00									3,070.00	0.00	3,070.00
R6	3,030.00	0.063	0.039	TC	634.92	0.23	3/4	0.14	0.10	3,069.90	39.90	3,069.90

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS 2.- SECTOR 3.- DISTRITO 4.- PROVINCIA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO PUCAJAGA SISTEMA N° 14 MOLINO PACHITEA
--	---

CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
R7	3,102.00	0.090	0.029	TC	200.00	0.26	3/4	0.10	0.09	3,119.91	17.91	3,119.91
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CDC N° 07	3,060.00	0.395	1.126	TC	151.90	1.09	1 1/2	0.99	11.06	3,108.94	48.94	3,108.94
CDC N° 07	3,060.00									3,060.00	0.00	3,060.00
CDC N° 08	3,005.00	0.160	0.496	TC	343.75	0.67	1	0.98	7.09	3,052.91	47.91	3,052.91
CDC N° 08	3,005.00									3,005.00	0.00	3,005.00
CDC N° 09	2,950.00	0.155	0.428	TC	354.84	0.63	1	0.84	5.23	2,999.77	49.77	2,999.77
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
CRP N° 06	2,890.00	0.350	0.126	TC	171.43	0.46	1	0.25	1.24	2,948.76	58.76	2,948.76
CRP N° 06	2,890.00									2,890.00	0.00	2,890.00
R8	2,860.00	0.095	0.126	TC	315.79	0.41	1	0.25	0.34	2,889.66	29.66	2,889.66
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
R9	2,937.00	0.040	0.068	TC	325.00	0.32	3/4	0.24	0.18	2,949.82	12.82	2,949.82
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
CDC N° 10	2,900.00	0.245	0.233	TC	204.08	0.56	1	0.46	2.69	2,947.31	47.31	2,947.31
CDC N° 10	2,900.00									2,900.00	0.00	2,900.00
CRP N° 07	2,840.00	0.196	0.058	TC	306.12	0.31	3/4	0.20	0.67	2,899.33	59.33	2,899.33
CRP N° 07	2,840.00									2,840.00	0.00	2,840.00
R10	2,810.00	0.095	0.058	TC	315.79	0.30	3/4	0.20	0.33	2,839.67	29.67	2,839.67

7.803 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias
Qu(Lts/Seg):

9.21
0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv. 10	2,810.00									2,810.00	0.00	2,810.00
Viv.61	2,785.00	0.080	0.058	TC	312.50	0.31	3/4	0.21	0.28	2,809.72	24.72	2,809.72
L	2,779.00	0.070	0.039	TC	438.92	0.24	3/4	0.14	0.11	2,809.61	30.61	2,809.61
Viv.84	2,780.00	0.010	0.029	TC	2,961.05	0.15	1/2	0.23	0.07	2,809.54	29.54	2,809.61
Viv.85	2,775.00	0.038	0.029	TC	910.80	0.19	3/4	0.10	0.04	2,809.57	34.57	2,809.57
Viv.83	2,765.00	0.025	0.019	TC	1,782.97	0.14	1/2	0.15	0.08	2,809.49	44.49	2,809.49

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS 2.- SECTOR 3.- DISTRITO 4.- PROVINCIA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO PUCAJAGA SISTEMA N° 15 MOLINO PACHITEA	
A.- POBLACION ACTUAL 18.00 FAM B.- TASA DE CRECIMIENTO (%) C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS) D.- POBLACION FUTURA E.- DOTACION (LT/HAB/DIA) F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF) H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG) J.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG) TIPO DE FUENTE TIPO DE MANANTE NUMERO DE MANANTES K.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3) L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	Pf = Po (1+r)^(n) Qp= Pob. x Dot./86,400 Qm= Qp/(1-%PF) Qmd= 1.30 x Qp Vreg+Vreser= 0.25 x Qp x 86400/1000 +t x Qp x 3600/1000 A UTILIZAR : Qmh= 2 x Qm	90 Hab. 2.17 % 20 Años 138 Hab. 80 Lt/Hab/Dia 0.128 Lt/Seg 5% 0.135 Lt/Seg 0.175 Lt/Seg 2.160 Lt/Seg MANANTE LADERA 4.00 4.85 m3 6.00 m3 0.269 Lt/Seg
TIERRA COMPACTA = TC ROCA SUELTA = RS ROCA FIJA = RF	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA = TC-RS TIERRA COMPACTA ROCA FIJA = TC-RF ROCA SUELTA -ROCA FIJA = RS-RF	

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT 1	3,341.00									3,341.00	0.00	3,341.00
CR N°01	3,315.00	0.150	0.106	TC	173.33	0.43	1	0.21	0.39	3,340.61	25.61	3,340.61
CAPT 2	3,347.00									3,347.00	0.00	3,347.00
CR N°01	3,315.00	0.143	0.532	TC	223.78	0.76	1	1.05	7.21	3,339.79	24.79	3,339.79
CAPT 3	3,348.00									3,348.00	0.00	3,348.00
CR N°01	3,315.00	0.153	0.532	TC	215.69	0.76	1	1.05	7.72	3,340.28	25.28	3,340.28
CAPT 4	3,328.00									3,328.00	0.00	3,328.00
CR N°01	3,315.00	0.063	0.334	TC	206.35	0.64	1	0.66	1.35	3,326.65	11.65	3,326.65
CR N°01	3,315.00									3,315.00	0.00	3,315.00
CDC N° 01	3,258.00	1.065	1.505	TC	53.52	1.51	2	0.74	12.57	3,302.43	44.43	3,302.43
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CDC N° 02	3,200.00	0.212	0.292	TC	273.58	0.58	1	0.58	3.52	3,254.48	54.48	3,254.48
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CRP N°01	3,140.00	0.212	0.146	TC	283.02	0.44	1	0.29	0.98	3,199.02	59.02	3,199.02
CRP N°01	3,140.00									3,140.00	0.00	3,140.00
CDC N° 03	3,080.00	0.160	0.146	TC	375.00	0.42	1	0.29	0.74	3,139.26	59.26	3,139.26
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
CDC N° 04	3,010.00	0.309	0.107	TC	226.54	0.41	1	0.21	0.80	3,079.20	69.20	3,079.20
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R1	2,960.00	0.310	0.039	TC	161.29	0.30	3/4	0.14	0.50	3,009.50	49.50	3,009.50
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R2	3,008.00	0.057	0.068	TC	35.09	0.51	1	0.13	0.06	3,009.94	1.94	3,009.94
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
R3	3,060.00	0.060	0.039	TC	333.33	0.26	3/4	0.14	0.10	3,079.90	19.90	3,079.90
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CDC N° 05	3,160.00	0.285	0.146	TC	140.35	0.51	1	0.29	1.31	3,198.69	38.69	3,198.69
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
R4	3,115.00	0.200	0.068	TC	225.00	0.35	3/4	0.24	0.91	3,159.09	44.09	3,159.09
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
CRP N°02	3,100.00	0.211	0.068	TC	284.36	0.33	1	0.13	0.24	3,159.76	59.76	3,159.76
CRP N°02	3,100.00									3,100.00	0.00	3,100.00
R5	3,052.00	0.130	0.068	TC	369.23	0.31	1	0.13	0.15	3,099.85	47.85	3,099.85
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CRP N°03	3,234.63	0.300	1.213	TC	77.90	1.29	1 1/2	1.06	9.65	3,248.35	13.72	3,248.35
CRP N°03	3,234.63									3,234.63	0.00	3,234.63
CRP N°04	3,180.00	0.310	1.203	TC	176.23	1.08	1 1/2	1.06	9.82	3,224.81	44.81	3,224.81
CRP N°04	3,180.00									3,180.00	0.00	3,180.00
CDC N° 06	3,120.00	0.355	1.194	TC	169.01	1.09	1 1/2	1.05	11.08	3,168.92	48.92	3,168.92
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CRP N° 05	3,070.00	0.145	0.039	TC	344.83	0.26	3/4	0.14	0.24	3,119.76	49.76	3,119.76
CRP N° 05	3,070.00									3,070.00	0.00	3,070.00
R6	3,030.00	0.063	0.039	TC	634.92	0.23	3/4	0.14	0.10	3,069.90	39.90	3,069.90

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS					DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO							
2.- SECTOR					PUCAJAGA SISTEMA N° 15							
3.- DISTRITO					MOLINO							
4.- PROVINCIA					PACHITEA							
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
R7	3,102.00	0.090	0.029	TC	200.00	0.26	3/4	0.10	0.09	3,119.91	17.91	3,119.91
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CDC N° 07	3,060.00	0.395	1.126	TC	151.90	1.09	1 1/2	0.99	11.06	3,108.94	48.94	3,108.94
CDC N° 07	3,060.00									3,060.00	0.00	3,060.00
CDC N° 08	3,005.00	0.160	0.496	TC	343.75	0.67	1	0.98	7.09	3,052.91	47.91	3,052.91
CDC N° 08	3,005.00									3,005.00	0.00	3,005.00
CDC N° 09	2,950.00	0.155	0.428	TC	354.84	0.63	1	0.84	5.23	2,999.77	49.77	2,999.77
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
CRP N° 06	2,890.00	0.350	0.126	TC	171.43	0.46	1	0.25	1.24	2,948.76	58.76	2,948.76
CRP N° 06	2,890.00									2,890.00	0.00	2,890.00
R8	2,860.00	0.095	0.126	TC	315.79	0.41	1	0.25	0.34	2,889.66	29.66	2,889.66
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
R9	2,937.00	0.040	0.068	TC	325.00	0.32	3/4	0.24	0.18	2,949.82	12.82	2,949.82
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
CDC N° 10	2,900.00	0.245	0.233	TC	204.08	0.56	1	0.46	2.69	2,947.31	47.31	2,947.31
CDC N° 10	2,900.00									2,900.00	0.00	2,900.00
CRP N° 07	2,840.00	0.196	0.058	TC	306.12	0.31	3/4	0.20	0.67	2,899.33	59.33	2,899.33
CRP N° 07	2,840.00									2,840.00	0.00	2,840.00
R10	2,810.00	0.095	0.058	TC	315.79	0.30	3/4	0.20	0.33	2,839.67	29.67	2,839.67
CDC N° 10	2,900.00									2,900.00	0.00	2,900.00
R11	2,890.00	0.038	0.175	TC	263.16	0.48	1	0.35	0.25	2,899.75	9.75	2,899.75

7.803 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias
Qu(Lts/Seg):

27.64
0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv. 11	2,890.00									2,890.00	0.00	2,890.00
M	2,880.00	0.043	0.166	TC	232.56	0.48	1	0.33	0.25	2,889.75	9.75	2,889.75
Viv. 38	2,872.00	0.037	0.039	TC	479.71	0.24	3/4	0.14	0.06	2,889.69	17.69	2,889.69
Viv. 71	2,850.00	0.065	0.065	TC	610.60	0.28	1/2	0.51	1.96	2,887.73	37.73	2,889.75
Viv. 64	2,860.00	0.150	0.029	TC	198.33	0.26	1/2	0.23	1.03	2,888.72	28.72	2,889.75
N	2,852.00	0.088	0.088	TC	428.97	0.33	1	0.17	0.16	2,889.59	37.59	2,889.59
Viv. 69	2,843.00	0.045	0.039	TC	1,035.36	0.20	3/4	0.14	0.07	2,889.52	46.52	2,889.52
Viv. 59	2,836.00	0.135	0.010	TC	396.43	0.15	1/2	0.08	0.12	2,889.40	53.40	2,889.59
VRPresión	2,843.00	0.100	0.039	TC	465.91	0.24	3/4	0.14	0.16	2,889.43	46.43	2,869.43
O	2,843.00	0.040	0.039	TC	660.72	0.22	3/4	0.14	0.07	2,869.36	26.36	2,869.36
Viv. 43	2,832.00	0.033	0.010	TC	1,132.23	0.12	1/2	0.08	0.03	2,869.33	37.33	2,869.36
Viv. 45	2,833.00	0.082	0.029	TC	443.46	0.22	1/2	0.23	0.56	2,868.80	35.80	2,868.80
Viv. 47	2,832.00	0.046	0.019	TC	799.98	0.17	1/2	0.15	0.15	2,868.65	36.65	2,868.65

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO		
2.- SECTOR	PUCAJAGA SISTEMA N° 16		
3.- DISTRITO	MOLINO		
4.- PROVINCIA	PACHITEA		
A.- POBLACION ACTUAL	7.00 FAM	35 Hab.	
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)		2.17 %	
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)		20 Años	
D.- POBLACION FUTURA	$P_f = P_o (1+r)^{(n)}$	54 Hab.	
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)		80 Lt/Hab/Dia	
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Q_p = P_{ob.} \times Dot./86,400$	0.050 Lt/Seg	
G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF)		5%	
H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Q_m = Q_p / (1 - \%PF)$	0.052 Lt/Seg	
I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	$Q_{md} = 1.30 \times Q_p$	0.068 Lt/Seg	
J.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)		2.160 Lt/Seg	
TIPO DE FUENTE		MANANTE	
TIPO DE MANANTE		LADERA	
NUMERO DE MANANTES		4.00	
K.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	$V_{reg} + V_{reser} = 0.25 \times Q_p \times 86400/1000 + t \times Q_p \times 3600/1000$	1.89 m3	
	A UTILIZAR :	3.00 m3	
L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	$Q_{mh} = 2 \times Q_m$	0.105 Lt/Seg	

TIERRA COMPACTA	=	TC	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA	=	TC-RS
ROCA SUELTA	=	RS	TIERRA COMPACTA ROCA FIJA	=	TC-RF
ROCA FIJA	=	RF	ROCA SUELTA -ROCA FIJA	=	RS-RF

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT 1	3,341.00									3,341.00	0.00	3,341.00
CR N°01	3,315.00	0.150	0.106	TC	173.33	0.43	1	0.21	0.39	3,340.61	25.61	3,340.61
CAPT 2	3,347.00									3,347.00	0.00	3,347.00
CR N°01	3,315.00	0.143	0.532	TC	223.78	0.76	1	1.05	7.21	3,339.79	24.79	3,339.79
CAPT 3	3,348.00									3,348.00	0.00	3,348.00
CR N°01	3,315.00	0.153	0.532	TC	215.69	0.76	1	1.05	7.72	3,340.28	25.28	3,340.28
CAPT 4	3,328.00									3,328.00	0.00	3,328.00
CR N°01	3,315.00	0.063	0.334	TC	206.35	0.64	1	0.66	1.35	3,326.65	11.65	3,326.65
CR N°01	3,315.00									3,315.00	0.00	3,315.00
CDC N° 01	3,258.00	1.065	1.505	TC	53.52	1.51	2	0.74	12.57	3,302.43	44.43	3,302.43
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CDC N° 02	3,200.00	0.212	0.292	TC	273.58	0.58	1	0.58	3.52	3,254.48	54.48	3,254.48
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CRP N°01	3,140.00	0.212	0.146	TC	283.02	0.44	1	0.29	0.98	3,199.02	59.02	3,199.02
CRP N°01	3,140.00									3,140.00	0.00	3,140.00
CDC N° 03	3,080.00	0.160	0.146	TC	375.00	0.42	1	0.29	0.74	3,139.26	59.26	3,139.26
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
CDC N° 04	3,010.00	0.309	0.107	TC	226.54	0.41	1	0.21	0.80	3,079.20	69.20	3,079.20
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R1	2,960.00	0.310	0.039	TC	161.29	0.30	3/4	0.14	0.50	3,009.50	49.50	3,009.50
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R2	3,008.00	0.057	0.068	TC	35.09	0.51	1	0.13	0.06	3,009.94	1.94	3,009.94
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
R3	3,060.00	0.060	0.039	TC	333.33	0.26	3/4	0.14	0.10	3,079.90	19.90	3,079.90
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CDC N° 05	3,160.00	0.285	0.146	TC	140.35	0.51	1	0.29	1.31	3,198.69	38.69	3,198.69
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
R4	3,115.00	0.200	0.068	TC	225.00	0.35	3/4	0.24	0.91	3,159.09	44.09	3,159.09
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
CRP N°02	3,100.00	0.211	0.068	TC	284.36	0.33	1	0.13	0.24	3,159.76	59.76	3,159.76
CRP N°02	3,100.00									3,100.00	0.00	3,100.00
R5	3,052.00	0.130	0.068	TC	369.23	0.31	1	0.13	0.15	3,099.85	47.85	3,099.85
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CRP N°03	3,234.63	0.300	1.213	TC	77.90	1.29	1 1/2	1.06	9.65	3,248.35	13.72	3,248.35
CRP N°03	3,234.63									3,234.63	0.00	3,234.63
CRP N°04	3,180.00	0.310	1.203	TC	176.23	1.08	1 1/2	1.06	9.82	3,224.81	44.81	3,224.81
CRP N°04	3,180.00									3,180.00	0.00	3,180.00
CDC N° 06	3,120.00	0.355	1.194	TC	169.01	1.09	1 1/2	1.05	11.08	3,168.92	48.92	3,168.92
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CRP N° 05	3,070.00	0.145	0.039	TC	344.83	0.26	3/4	0.14	0.24	3,119.76	49.76	3,119.76
CRP N° 05	3,070.00									3,070.00	0.00	3,070.00
R6	3,030.00	0.063	0.039	TC	634.92	0.23	3/4	0.14	0.10	3,069.90	39.90	3,069.90
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS					DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO							
2.- SECTOR					PUCAJAGA SISTEMA N° 16							
3.- DISTRITO					MOLINO							
4.- PROVINCIA					PACHITEA							
R7	3,102.00	0.090	0.029	TC	200.00	0.26	3/4	0.10	0.09	3,119.91	17.91	3,119.91
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CDC N° 07	3,060.00	0.395	1.126	TC	151.90	1.09	1 1/2	0.99	11.06	3,108.94	48.94	3,108.94
CDC N° 07	3,060.00									3,060.00	0.00	3,060.00
CDC N° 08	3,005.00	0.160	0.496	TC	343.75	0.67	1	0.98	7.09	3,052.91	47.91	3,052.91
CDC N° 08	3,005.00									3,005.00	0.00	3,005.00
CDC N° 09	2,950.00	0.155	0.428	TC	354.84	0.63	1	0.84	5.23	2,999.77	49.77	2,999.77
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
CRP N° 06	2,890.00	0.350	0.126	TC	171.43	0.46	1	0.25	1.24	2,948.76	58.76	2,948.76
CRP N° 06	2,890.00									2,890.00	0.00	2,890.00
R8	2,860.00	0.095	0.126	TC	315.79	0.41	1	0.25	0.34	2,889.66	29.66	2,889.66
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
R9	2,937.00	0.040	0.068	TC	325.00	0.32	3/4	0.24	0.18	2,949.82	12.82	2,949.82
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
CDC N° 10	2,900.00	0.245	0.233	TC	204.08	0.56	1	0.46	2.69	2,947.31	47.31	2,947.31
CDC N° 10	2,900.00									2,900.00	0.00	2,900.00
CRP N° 07	2,840.00	0.196	0.058	TC	306.12	0.31	3/4	0.20	0.67	2,899.33	59.33	2,899.33
CRP N° 07	2,840.00									2,840.00	0.00	2,840.00
R10	2,810.00	0.095	0.058	TC	315.79	0.30	3/4	0.20	0.33	2,839.67	29.67	2,839.67
CDC N° 10	2,900.00									2,900.00	0.00	2,900.00
R11	2,890.00	0.038	0.175	TC	263.16	0.48	1	0.35	0.25	2,899.75	9.75	2,899.75
CDC N° 08	3,005.00									3,005.00	0.00	3,005.00
R12	2,990.00	0.034	0.068	TC	441.18	0.30	3/4	0.24	0.16	3,004.84	14.84	3,004.84

7.803 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias

10.75

Qu(Lts/Seg):

0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv. 12	2,990.00									2,990.00	0.00	2,990.00
P	2,968.00	0.071	0.068	TC	309.86	0.32	3/4	0.24	0.33	2,989.67	21.67	2,989.67
VRPresión (-30r	2,944.00	0.205	0.049	TC	222.80	0.31	3/4	0.17	0.50	2,989.17	45.17	2,989.17
Q	2,925.00	0.077	0.029	TC	443.78	0.22	1/2	0.23	0.53	2,958.64	33.64	2,958.64
Viv. 36	2,924.00	0.076	0.010	TC	455.80	0.14	1/2	0.08	0.07	2,958.57	34.57	2,958.64
Viv. 37	2,902.00	0.080	0.010	TC	708.01	0.13	1/2	0.08	0.07	2,958.57	56.57	2,959.17
Viv. 53	2,934.00	0.077	0.019	TC	326.89	0.20	1/2	0.15	0.25	2,958.92	24.92	2,958.92
Viv. 52	2,934.00	0.060	0.010	TC	415.34	0.15	1/2	0.08	0.05	2,958.87	24.87	2,958.87

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO		
2.- SECTOR	PUCAJAGA SISTEMA N° 17		
3.- DISTRITO	MOLINO		
4.- PROVINCIA	PACHITEA		
A.- POBLACION ACTUAL	2.00 FAM	10	Hab.
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)		2.17	%
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)		20	Años
D.- POBLACION FUTURA	$P_f = P_o (1+r)^{(n)}$	15	Hab.
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)		80	Lt/Hab/Dia
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Q_p = \text{Pop.} \times \text{Dot.}/86,400$	0.014	Lt/Seg
G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF)		5%	
H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Q_m = Q_p / (1 - \%PF)$	0.015	Lt/Seg
I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	$Q_{md} = 1.30 \times Q_p$	0.019	Lt/Seg
J.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)		2.160	Lt/Seg
TIPO DE FUENTE		MANANTE	
TIPO DE MANANTE		LADERA	
NUMERO DE MANANTES		4.00	
K.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	$V_{reg} + V_{reser} = 0.25 \times Q_p \times 86400/1000 + t \times Q_p \times 3600/1000$	0.54	m3
	A UTILIZAR :	1.00	m3
L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	$Q_{mh} = 2 \times Q_m$	0.030	Lt/Seg

TIERRA COMPACTA	=	TC	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA	=	TC-RS
ROCA SUELTA	=	RS	TIERRA COMPACTA ROCA FIJA	=	TC-RF
ROCA FIJA	=	RF	ROCA SUELTA -ROCA FIJA	=	RS-RF

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT 1	3,341.00									3,341.00	0.00	3,341.00
CR N°01	3,315.00	0.150	0.106	TC	173.33	0.43	1	0.21	0.39	3,340.61	25.61	3,340.61
CAPT 2	3,347.00									3,347.00	0.00	3,347.00
CR N°01	3,315.00	0.143	0.532	TC	223.78	0.76	1	1.05	7.21	3,339.79	24.79	3,339.79
CAPT 3	3,348.00									3,348.00	0.00	3,348.00
CR N°01	3,315.00	0.153	0.532	TC	215.69	0.76	1	1.05	7.72	3,340.28	25.28	3,340.28
CAPT 4	3,328.00									3,328.00	0.00	3,328.00
CR N°01	3,315.00	0.063	0.334	TC	206.35	0.64	1	0.66	1.35	3,326.65	11.65	3,326.65
CR N°01	3,315.00									3,315.00	0.00	3,315.00
CDC N° 01	3,258.00	1.065	1.505	TC	53.52	1.51	2	0.74	12.57	3,302.43	44.43	3,302.43
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CDC N° 02	3,200.00	0.212	0.292	TC	273.58	0.58	1	0.58	3.52	3,254.48	54.48	3,254.48
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CRP N°01	3,140.00	0.212	0.146	TC	283.02	0.44	1	0.29	0.98	3,199.02	59.02	3,199.02
CRP N°01	3,140.00									3,140.00	0.00	3,140.00
CDC N° 03	3,080.00	0.160	0.146	TC	375.00	0.42	1	0.29	0.74	3,139.26	59.26	3,139.26
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
CDC N° 04	3,010.00	0.309	0.107	TC	226.54	0.41	1	0.21	0.80	3,079.20	69.20	3,079.20
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R1	2,960.00	0.310	0.039	TC	161.29	0.30	3/4	0.14	0.50	3,009.50	49.50	3,009.50
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R2	3,008.00	0.057	0.068	TC	35.09	0.51	1	0.13	0.06	3,009.94	1.94	3,009.94
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
R3	3,060.00	0.060	0.039	TC	333.33	0.26	3/4	0.14	0.10	3,079.90	19.90	3,079.90
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CDC N° 05	3,160.00	0.285	0.146	TC	140.35	0.51	1	0.29	1.31	3,198.69	38.69	3,198.69
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
R4	3,115.00	0.200	0.068	TC	225.00	0.35	3/4	0.24	0.91	3,159.09	44.09	3,159.09
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
CRP N°02	3,100.00	0.211	0.068	TC	284.36	0.33	1	0.13	0.24	3,159.76	59.76	3,159.76
CRP N°02	3,100.00									3,100.00	0.00	3,100.00
R5	3,052.00	0.130	0.068	TC	369.23	0.31	1	0.13	0.15	3,099.85	47.85	3,099.85
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CRP N°03	3,234.63	0.300	1.213	TC	77.90	1.29	1 1/2	1.06	9.65	3,248.35	13.72	3,248.35
CRP N°03	3,234.63									3,234.63	0.00	3,234.63
CRP N°04	3,180.00	0.310	1.203	TC	176.23	1.08	1 1/2	1.06	9.82	3,224.81	44.81	3,224.81
CRP N°04	3,180.00									3,180.00	0.00	3,180.00
CDC N° 06	3,120.00	0.355	1.194	TC	169.01	1.09	1 1/2	1.05	11.08	3,168.92	48.92	3,168.92
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CRP N° 05	3,070.00	0.145	0.039	TC	344.83	0.26	3/4	0.14	0.24	3,119.76	49.76	3,119.76
CRP N° 05	3,070.00									3,070.00	0.00	3,070.00
R6	3,030.00	0.063	0.039	TC	634.92	0.23	3/4	0.14	0.10	3,069.90	39.90	3,069.90

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO
2.- SECTOR	PUCAJAGA SISTEMA N° 17
3.- DISTRITO	MOLINO
4.- PROVINCIA	PACHITEA

CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
R7	3,102.00	0.090	0.029	TC	200.00	0.26	3/4	0.10	0.09	3,119.91	17.91	3,119.91
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CDC N° 07	3,060.00	0.395	1.126	TC	151.90	1.09	1 1/2	0.99	11.06	3,108.94	48.94	3,108.94
CDC N° 07	3,060.00									3,060.00	0.00	3,060.00
CDC N° 08	3,005.00	0.160	0.496	TC	343.75	0.67	1	0.98	7.09	3,052.91	47.91	3,052.91
CDC N° 08	3,005.00									3,005.00	0.00	3,005.00
CDC N° 09	2,950.00	0.155	0.428	TC	354.84	0.63	1	0.84	5.23	2,999.77	49.77	2,999.77
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
CRP N° 06	2,890.00	0.350	0.126	TC	171.43	0.46	1	0.25	1.24	2,948.76	58.76	2,948.76
CRP N° 06	2,890.00									2,890.00	0.00	2,890.00
R8	2,860.00	0.095	0.126	TC	315.79	0.41	1	0.25	0.34	2,889.66	29.66	2,889.66
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
R9	2,937.00	0.040	0.068	TC	325.00	0.32	3/4	0.24	0.18	2,949.82	12.82	2,949.82
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
CDC N° 10	2,900.00	0.245	0.233	TC	204.08	0.56	1	0.46	2.69	2,947.31	47.31	2,947.31
CDC N° 10	2,900.00									2,900.00	0.00	2,900.00
CRP N° 07	2,840.00	0.196	0.058	TC	306.12	0.31	3/4	0.20	0.67	2,899.33	59.33	2,899.33
CRP N° 07	2,840.00									2,840.00	0.00	2,840.00
R10	2,810.00	0.095	0.058	TC	315.79	0.30	3/4	0.20	0.33	2,839.67	29.67	2,839.67
CDC N° 10	2,900.00									2,900.00	0.00	2,900.00
R11	2,890.00	0.038	0.175	TC	263.16	0.48	1	0.35	0.25	2,899.75	9.75	2,899.75
CDC N° 08	3,005.00									3,005.00	0.00	3,005.00
R12	2,990.00	0.034	0.068	TC	441.18	0.30	3/4	0.24	0.16	3,004.84	14.84	3,004.84
CDC N° 07	3,060.00									3,060.00	0.00	3,060.00
CRP N° 08	3,020.00	0.365	0.629	TC	109.59	0.93	1 1/2	0.55	3.49	3,056.51	36.51	3,056.51
CRP N° 08	3,020.00									3,020.00	0.00	3,020.00
CDC N° 11	2,990.00	0.505	0.629	TC	59.41	1.06	1 1/2	0.55	4.82	3,015.18	25.18	3,015.18
CDC N° 11	2,990.00									2,990.00	0.00	2,990.00
R13	2,985.00	0.012	0.019	TC	416.67	0.19	3/4	0.07	0.01	2,989.99	4.99	2,989.99

7.803 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias
Qu(Lts/Seg):

3.07

0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv. 13	2,985.00									2,985.00	0.00	2,985.00
Viv. 64	2,978.00	0.015	0.010	TC	466.67	0.14	1/2	0.08	0.01	2,984.99	6.99	2,985.00
Viv. 41	2,940.00	0.120	0.019	TC	375.00	0.19	3/4	0.07	0.05	2,984.95	44.95	2,984.95

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS 2.- SECTOR 3.- DISTRITO 4.- PROVINCIA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO PUCAJAGA SISTEMA N° 18 MOLINO PACHITEA
A.- POBLACION ACTUAL 14.00 FAM POBLACION ESTUDIANTIL POB(E): INSTITUCIONES SOCIALES: IS B.- TASA DE CRECIMIENTO (%) C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS) D.- POBLACION FUTURA $Pf = Po (1+r)^{(n)}$ E.- DOTACION (LT/HAB/DIA) F.- DOTACION ESTUDIANTIL Dot(E). G.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) $Qp = Pob. \times Dot./86,400$ $+5 \times IS \times Dot./86400$ H.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF) I.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) $Qmd = 1.30 \times Qp$ J.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG) K.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG) TIPO DE FUENTE TIPO DE MANANTE NUMERO DE MANANTES L.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3) $Vreg + Vreser = 0.25 \times Qp \times 86400/1000$ $+ t \times Qp \times 3600/1000$ A UTILIZAR : M.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG) $Qmh = 2 \times Qp$	70 Hab. 98 Alum. 2 Und. 2.17 % 20 Años 107 Hab. 80 Lt/Hab/Dia 15 Lt/Alum/Dia 0.126 Lt/Seg 5% 0.132 0.172 Lt/Seg 2.160 Lt/Seg MANANTE LADERA 4.00 4.77 m3 6.00 m3 0.265 Lt/Seg
TIERRA COMPACTA = TC ROCA SUELTA = RS ROCA FIJA = RF	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA = TC-RS TIERRA COMPACTA ROCA FIJA = TC-RF ROCA SUELTA -ROCA FIJA = RS-RF

LINEA DE CONDUCCION

ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT 1	3,341.00									3,341.00	0.00	3,341.00
CR N°01	3,315.00	0.150	0.106	TC	173.33	0.43	1	0.21	0.39	3,340.61	25.61	3,340.61
CAPT 2	3,347.00									3,347.00	0.00	3,347.00
CR N°01	3,315.00	0.143	0.532	TC	223.78	0.76	1	1.05	7.21	3,339.79	24.79	3,339.79
CAPT 3	3,348.00									3,348.00	0.00	3,348.00
CR N°01	3,315.00	0.153	0.532	TC	215.69	0.76	1	1.05	7.72	3,340.28	25.28	3,340.28
CAPT 4	3,328.00									3,328.00	0.00	3,328.00
CR N°01	3,315.00	0.063	0.334	TC	206.35	0.64	1	0.66	1.35	3,326.65	11.65	3,326.65
CR N°01	3,315.00									3,315.00	0.00	3,315.00
CDC N° 01	3,258.00	1.065	1.505	TC	53.52	1.51	2	0.74	12.57	3,302.43	44.43	3,302.43
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CDC N° 02	3,200.00	0.212	0.292	TC	273.58	0.58	1	0.58	3.52	3,254.48	54.48	3,254.48
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CRP N°01	3,140.00	0.212	0.146	TC	283.02	0.44	1	0.29	0.98	3,199.02	59.02	3,199.02
CRP N°01	3,140.00									3,140.00	0.00	3,140.00
CDC N° 03	3,080.00	0.160	0.146	TC	375.00	0.42	1	0.29	0.74	3,139.26	59.26	3,139.26
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
CDC N° 04	3,010.00	0.309	0.107	TC	226.54	0.41	1	0.21	0.80	3,079.20	69.20	3,079.20
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R1	2,960.00	0.310	0.039	TC	161.29	0.30	3/4	0.14	0.50	3,009.50	49.50	3,009.50
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R2	3,008.00	0.057	0.068	TC	35.09	0.51	1	0.13	0.06	3,009.94	1.94	3,009.94
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
R3	3,060.00	0.060	0.039	TC	333.33	0.26	3/4	0.14	0.10	3,079.90	19.90	3,079.90
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CDC N° 05	3,160.00	0.285	0.146	TC	140.35	0.51	1	0.29	1.31	3,198.69	38.69	3,198.69
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
R4	3,115.00	0.200	0.068	TC	225.00	0.35	3/4	0.24	0.91	3,159.09	44.09	3,159.09
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
CRP N°02	3,100.00	0.211	0.068	TC	284.36	0.33	1	0.13	0.24	3,159.76	59.76	3,159.76
CRP N°02	3,100.00									3,100.00	0.00	3,100.00
R5	3,052.00	0.130	0.068	TC	369.23	0.31	1	0.13	0.15	3,099.85	47.85	3,099.85
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CRP N°03	3,234.63	0.300	1.213	TC	77.90	1.29	1 1/2	1.06	9.65	3,248.35	13.72	3,248.35
CRP N°03	3,234.63									3,234.63	0.00	3,234.63
CRP N°04	3,180.00	0.310	1.203	TC	176.23	1.08	1 1/2	1.06	9.82	3,224.81	44.81	3,224.81
CRP N°04	3,180.00									3,180.00	0.00	3,180.00
CDC N° 06	3,120.00	0.355	1.194	TC	169.01	1.09	1 1/2	1.05	11.08	3,168.92	48.92	3,168.92

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS					DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO							
2.- SECTOR					PUCAJAGA SISTEMA N° 18							
3.- DISTRITO					MOLINO							
4.- PROVINCIA					PACHITEA							
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CRP N° 05	3,070.00	0.145	0.039	TC	344.83	0.26	3/4	0.14	0.24	3,119.76	49.76	3,119.76
CRP N° 05	3,070.00									3,070.00	0.00	3,070.00
R6	3,030.00	0.063	0.039	TC	634.92	0.23	3/4	0.14	0.10	3,069.90	39.90	3,069.90
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
R7	3,102.00	0.090	0.029	TC	200.00	0.26	3/4	0.10	0.09	3,119.91	17.91	3,119.91
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CDC N° 07	3,060.00	0.395	1.126	TC	151.90	1.09	1 1/2	0.99	11.06	3,108.94	48.94	3,108.94
CDC N° 07	3,060.00									3,060.00	0.00	3,060.00
CDC N° 08	3,005.00	0.160	0.496	TC	343.75	0.67	1	0.98	7.09	3,052.91	47.91	3,052.91
CDC N° 08	3,005.00									3,005.00	0.00	3,005.00
CDC N° 09	2,950.00	0.155	0.428	TC	354.84	0.63	1	0.84	5.23	2,999.77	49.77	2,999.77
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
CRP N° 06	2,890.00	0.350	0.126	TC	171.43	0.46	1	0.25	1.24	2,948.76	58.76	2,948.76
CRP N° 06	2,890.00									2,890.00	0.00	2,890.00
R8	2,860.00	0.095	0.126	TC	315.79	0.41	1	0.25	0.34	2,889.66	29.66	2,889.66
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
R9	2,937.00	0.040	0.068	TC	325.00	0.32	3/4	0.24	0.18	2,949.82	12.82	2,949.82
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
CDC N° 10	2,900.00	0.245	0.233	TC	204.08	0.56	1	0.46	2.69	2,947.31	47.31	2,947.31
CDC N° 10	2,900.00									2,900.00	0.00	2,900.00
CRP N° 07	2,840.00	0.196	0.058	TC	306.12	0.31	3/4	0.20	0.67	2,899.33	59.33	2,899.33
CRP N° 07	2,840.00									2,840.00	0.00	2,840.00
R10	2,810.00	0.095	0.058	TC	315.79	0.30	3/4	0.20	0.33	2,839.67	29.67	2,839.67
CDC N° 10	2,900.00									2,900.00	0.00	2,900.00
R11	2,890.00	0.038	0.175	TC	263.16	0.48	1	0.35	0.25	2,899.75	9.75	2,899.75
CDC N° 08	3,005.00									3,005.00	0.00	3,005.00
R12	2,990.00	0.034	0.068	TC	441.18	0.30	3/4	0.24	0.16	3,004.84	14.84	3,004.84
CDC N° 07	3,060.00									3,060.00	0.00	3,060.00
CRP N° 08	3,020.00	0.365	0.629	TC	109.59	0.93	1 1/2	0.55	3.49	3,056.51	36.51	3,056.51
CRP N° 08	3,020.00									3,020.00	0.00	3,020.00
CDC N° 11	2,990.00	0.505	0.629	TC	59.41	1.06	1 1/2	0.55	4.82	3,015.18	25.18	3,015.18
CDC N° 11	2,990.00									2,990.00	0.00	2,990.00
R13	2,985.00	0.012	0.019	TC	416.67	0.19	3/4	0.07	0.01	2,989.99	4.99	2,989.99
CDC N° 11	2,990.00									2,990.00	0.00	2,990.00
R14	2,940.00	0.135	0.172	TC	370.37	0.44	1	0.34	0.84	2,989.16	49.16	2,989.16

7.803 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias

21.50

Qu(Lts/Seg):

0.0123

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv. 14	2,940.00									2,940.00	0.00	2,940.00
R	2,920.00	0.050	0.265	TC	400.00	0.51	1	0.52	0.69	2,939.31	19.31	2,939.31
Viv. 101	2,900.00	0.088	0.123	TC	446.66	0.38	1	0.24	0.30	2,939.01	39.01	2,939.01
Viv. 44	2,910.00	0.051	0.025	TC	568.82	0.19	1/2	0.19	0.26	2,938.75	28.75	2,939.01
Viv. 51	2,899.00	0.031	0.148	TC	1,290.64	0.32	3/4	0.52	0.59	2,938.42	39.42	2,938.42
VRPresión	2,890.00	0.020	0.037	TC	2,420.80	0.17	1/2	0.29	0.21	2,938.20	48.20	2,938.20
Viv. 58	2,870.00	0.060	0.037	TC	1,140.27	0.20	1/2	0.29	0.64	2,937.78	47.78	2,938.42
Viv. 50	2,899.00	0.025	0.025	TC	1,576.64	0.16	1/2	0.19	0.13	2,938.29	39.29	2,939.31
Viv. 103	2,904.00	0.031	0.160	TC	1,138.91	0.34	1	0.32	0.17	2,939.14	35.14	2,939.14
S	2,914.00	0.065	0.037	TC	386.72	0.25	3/4	0.13	0.10	2,939.04	25.04	2,939.04
Viv. 105	2,920.00	0.022	0.012	TC	865.49	0.14	1/2	0.10	0.03	2,939.01	19.01	2,939.04
Viv. 54	2,904.00	0.067	0.025	TC	523.00	0.20	3/4	0.09	0.05	2,938.99	34.99	2,938.99
Viv. 62	2,896.00	0.040	0.012	TC	1,074.85	0.13	1/2	0.10	0.06	2,938.94	42.94	2,938.94

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO	
2.- SECTOR 3.- DISTRITO 4.- PROVINCIA	CAURIHUASI SISTEMA N°01 MOLINO PACHITEA	
A.- POBLACION ACTUAL	7.00 FAM	35 Hab.
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)		2.17 %
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)		20 Años
D.- POBLACION FUTURA		54 Hab.
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)	$Pf = Po (1+r)^{(n)}$	80 Lt/Hab/Dia
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Qp = \text{Pop.} \times \text{Dot.} / 86,400$	0.050 Lt/Seg
G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF)		5%
H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Qm = Qp / (1 - \%PF)$	0.052 Lt/Seg
I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	$Qmd = 1.30 \times Qp$	0.068 Lt/Seg
J.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)		2.160 Lt/Seg
TIPO DE FUENTE		MANANTE
TIPO DE MANANTE		LADERA
NUMERO DE MANANTES		6.00
K.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	$Vreg + Vreser = 0.25 \times Qp \times 86400 / 1000$ $+ t \times Qp \times 3600 / 1000$	1.89 m3
L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	A UTILIZAR : $Qmh = 2 \times Qm$	2.00 m3 0.105 Lt/Seg
TIERRA COMPACTA	= TC	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA = TC-RS
ROCA SUELTA	= RS	TIERRA COMPACTA ROCA FIJA = TC-RF
ROCA FIJA	= RF	ROCA SUELTA - ROCA FIJA = RS-RF

LÍNEA DE CONDUCCION

ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT 1	3,341.00									3,341.00	0.00	3,341.00
CR N°01	3,315.00	0.150	0.106	TC	173.33	0.43	1	0.21	0.39	3,340.61	25.61	3,340.61
CAPT 2	3,347.00									3,347.00	0.00	3,347.00
CR N°01	3,315.00	0.143	0.532	TC	223.78	0.76	1	1.05	7.21	3,339.79	24.79	3,339.79
CAPT 3	3,348.00									3,348.00	0.00	3,348.00
CR N°01	3,315.00	0.153	0.532	TC	215.69	0.76	1	1.05	7.72	3,340.28	25.28	3,340.28
CAPT 4	3,328.00									3,328.00	0.00	3,328.00
CR N°01	3,315.00	0.063	0.334	TC	206.35	0.64	1	0.66	1.35	3,326.65	11.65	3,326.65
CR N°01	3,315.00									3,315.00	0.00	3,315.00
CDC N° 01	3,258.00	1.065	1.505	TC	53.52	1.51	2	0.74	12.57	3,302.43	44.43	3,302.43
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CDC N° 02	3,200.00	0.212	0.292	TC	273.58	0.58	1	0.58	3.52	3,254.48	54.48	3,254.48
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CRP N°01	3,140.00	0.212	0.146	TC	283.02	0.44	1	0.29	0.98	3,199.02	59.02	3,199.02
CRP N°01	3,140.00									3,140.00	0.00	3,140.00
CDC N° 03	3,080.00	0.160	0.146	TC	375.00	0.42	1	0.29	0.74	3,139.26	59.26	3,139.26
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
CDC N° 04	3,010.00	0.309	0.107	TC	226.54	0.41	1	0.21	0.80	3,079.20	69.20	3,079.20
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R1	2,960.00	0.310	0.039	TC	161.29	0.30	3/4	0.14	0.50	3,009.50	49.50	3,009.50
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R2	3,008.00	0.057	0.068	TC	35.09	0.51	1	0.13	0.06	3,009.94	1.94	3,009.94
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
R3	3,060.00	0.060	0.039	TC	333.33	0.26	3/4	0.14	0.10	3,079.90	19.90	3,079.90
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CDC N° 05	3,160.00	0.285	0.146	TC	140.35	0.51	1	0.29	1.31	3,198.69	38.69	3,198.69
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
R4	3,115.00	0.200	0.068	TC	225.00	0.35	3/4	0.24	0.91	3,159.09	44.09	3,159.09
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
CRP N°02	3,100.00	0.211	0.068	TC	284.36	0.33	1	0.13	0.24	3,159.76	59.76	3,159.76
CRP N°02	3,100.00									3,100.00	0.00	3,100.00
R5	3,052.00	0.130	0.068	TC	369.23	0.31	1	0.13	0.15	3,099.85	47.85	3,099.85
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CRP N°03	3,234.63	0.300	1.213	TC	77.90	1.29	1 1/2	1.06	9.65	3,248.35	13.72	3,248.35
CRP N°03	3,234.63									3,234.63	0.00	3,234.63
CRP N°04	3,180.00	0.310	1.203	TC	176.23	1.08	1 1/2	1.06	9.82	3,224.81	44.81	3,224.81
CRP N°04	3,180.00									3,180.00	0.00	3,180.00
CDC N° 06	3,120.00	0.355	1.194	TC	169.01	1.09	1 1/2	1.05	11.08	3,168.92	48.92	3,168.92
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CRP N° 05	3,070.00	0.145	0.039	TC	344.83	0.26	3/4	0.14	0.24	3,119.76	49.76	3,119.76
CRP N° 05	3,070.00									3,070.00	0.00	3,070.00
R6	3,030.00	0.063	0.039	TC	634.92	0.23	3/4	0.14	0.10	3,069.90	39.90	3,069.90
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS						DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO						
2.- SECTOR						CAURIHUASI SISTEMA N°01						
3.- DISTRITO						MOLINO						
4.- PROVINCIA						PACHITEA						
R7	3,102.00	0.090	0.029	TC	200.00	0.26	3/4	0.10	0.09	3,119.91	17.91	3,119.91
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CDC N° 07	3,060.00	0.395	1.126	TC	151.90	1.09	1 1/2	0.99	11.06	3,108.94	48.94	3,108.94
CDC N° 07	3,060.00									3,060.00	0.00	3,060.00
CDC N° 08	3,005.00	0.160	0.496	TC	343.75	0.67	1	0.98	7.09	3,052.91	47.91	3,052.91
CDC N° 08	3,005.00									3,005.00	0.00	3,005.00
CDC N° 09	2,950.00	0.155	0.428	TC	354.84	0.63	1	0.84	5.23	2,999.77	49.77	2,999.77
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
CRP N° 06	2,890.00	0.350	0.126	TC	171.43	0.46	1	0.25	1.24	2,948.76	58.76	2,948.76
CRP N° 06	2,890.00									2,890.00	0.00	2,890.00
R8	2,860.00	0.095	0.126	TC	315.79	0.41	1	0.25	0.34	2,889.66	29.66	2,889.66
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
R9	2,937.00	0.040	0.068	TC	325.00	0.32	3/4	0.24	0.18	2,949.82	12.82	2,949.82
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
CDC N° 10	2,900.00	0.245	0.233	TC	204.08	0.56	1	0.46	2.69	2,947.31	47.31	2,947.31
CDC N° 10	2,900.00									2,900.00	0.00	2,900.00
CRP N° 07	2,840.00	0.196	0.058	TC	306.12	0.31	3/4	0.20	0.67	2,899.33	59.33	2,899.33
CRP N° 07	2,840.00									2,840.00	0.00	2,840.00
R10	2,810.00	0.095	0.058	TC	315.79	0.30	3/4	0.20	0.33	2,839.67	29.67	2,839.67
CDC N° 10	2,900.00									2,900.00	0.00	2,900.00
R11	2,890.00	0.038	0.175	TC	263.16	0.48	1	0.35	0.25	2,899.75	9.75	2,899.75
CDC N° 08	3,005.00									3,005.00	0.00	3,005.00
R12	2,990.00	0.034	0.068	TC	441.18	0.30	3/4	0.24	0.16	3,004.84	14.84	3,004.84
CDC N° 07	3,060.00									3,060.00	0.00	3,060.00
CRP N° 08	3,020.00	0.365	0.629	TC	109.59	0.93	1 1/2	0.55	3.49	3,056.51	36.51	3,056.51
CRP N° 08	3,020.00									3,020.00	0.00	3,020.00
CDC N° 11	2,990.00	0.505	0.629	TC	59.41	1.06	1 1/2	0.55	4.82	3,015.18	25.18	3,015.18
CDC N° 11	2,990.00									2,990.00	0.00	2,990.00
R13	2,985.00	0.012	0.019	TC	416.67	0.19	3/4	0.07	0.01	2,989.99	4.99	2,989.99
CDC N° 11	2,990.00									2,990.00	0.00	2,990.00
R14	2,940.00	0.135	0.172	TC	370.37	0.44	1	0.34	0.84	2,989.16	49.16	2,989.16
CDC N° 11	2,990.00									2,990.00	0.00	2,990.00
CDC N° 12 (1)	2,940.00	0.162	0.370	TC	308.64	0.62	1	0.73	4.17	2,985.83	45.83	2,985.83
CDC N° 12 (1)	2,940.00									2,940.00	0.00	2,940.00
CDC N° 13 (2)	2,890.00	0.120	0.292	TC	416.67	0.53	1	0.58	1.99	2,938.01	48.01	2,938.01
CDC N° 13 (2)	2,890.00									2,890.00	0.00	2,890.00
CDC N° 14 (03)	2,830.00	0.200	0.263	TC	300.00	0.54	1	0.52	2.73	2,887.27	57.27	2,887.27
CDC N° 14 (03)	2,830.00									2,830.00	0.00	2,830.00
CRP N 09 (01)	2,780.00	0.270	0.019	TC	185.19	0.22	3/4	0.07	0.12	2,829.88	49.88	2,829.88
CRP N 09 (01)	2,780.00									2,780.00	0.00	2,780.00
CRP N° 10 (02)	2,710.00	0.343	0.019	TC	204.08	0.22	3/4	0.07	0.15	2,779.85	69.85	2,779.85
CRP N° 10 (02)	2,710.00									2,710.00	0.00	2,710.00
R20	2,650.00	0.160	0.019	TC	375.00	0.19	3/4	0.07	0.07	2,709.93	59.93	2,709.93
CDC N° 14 (03)	2,830.00									2,830.00	0.00	2,830.00
R18	2,800.00	0.142	0.088	TC	211.27	0.39	3/4	0.31	1.03	2,828.97	28.97	2,828.97
CDC N° 14 (03)	2,830.00									2,830.00	0.00	2,830.00
R17	2,755.00	0.200	0.117	TC	375.00	0.38	1	0.23	0.61	2,829.39	74.39	2,829.39
CDC N° 13 (2)	2,890.00									2,890.00	0.00	2,890.00
R16	2,885.00	0.015	0.029	TC	333.33	0.23	3/4	0.10	0.01	2,889.99	4.99	2,889.99
CDC N° 12 (1)	2,940.00									2,940.00	0.00	2,940.00
CRP N°11 (3)	2,870.00	0.500	0.078	TC	140.00	0.40	3/4	0.27	2.92	2,937.08	67.08	2,937.08
CRP N°11 (3)	2,870.00									2,870.00	0.00	2,870.00
R19	2,810.00	0.195	0.078	TC	307.69	0.34	3/4	0.27	1.14	2,868.86	58.86	2,868.86
CDC N° 11	2,990.00									2,990.00	0.00	2,990.00
R15	2,950.00	0.133	0.068	TC	300.75	0.33	3/4	0.24	0.61	2,989.39	39.39	2,989.39

10.243 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias

10.75

Qu(Lts/Seg):

0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv. 15	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
Viv. 38	2,940.00	0.057	0.010	TC	175.44	0.17	1/2	0.08	0.05	2,949.95	9.95	2,950.00
Viv. 39	2,938.00	0.070	0.049	TC	171.43	0.32	3/4	0.17	0.17	2,949.83	11.83	2,949.83
T	2,920.00	0.138	0.039	TC	216.14	0.28	3/4	0.14	0.22	2,949.60	29.60	2,949.60
Viv. 35	2,918.00	0.030	0.010	TC	1,053.45	0.12	1/2	0.08	0.03	2,949.58	31.58	2,949.60
VRPresion (-25m)	2,900.00	0.066	0.029	TC	751.57	0.20	3/4	0.10	0.06	2,949.54	49.54	2,924.54
Viv. 01	2,900.00	0.090	0.019	TC	272.67	0.21	1/2	0.15	0.29	2,924.25	24.25	2,924.25
Viv. 04	2,872.00	0.200	0.010	TC	261.24	0.16	1/2	0.08	0.18	2,924.07	52.07	2,924.07

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO		
2.- SECTOR	CAURIHUASI SISTEMA N°02		
3.- DISTRITO	MOLINO		
4.- PROVINCIA	PACHITEA		
A.- POBLACION ACTUAL	3.00 FAM	15 Hab.	
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)		2.17 %	
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)		20 Años	
D.- POBLACION FUTURA	$Pf = Po (1+r)^{(n)}$	23 Hab.	
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)		80 Lt/Hab/Dia	
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Qp = \text{Pop.} \times \text{Dot.}/86,400$	0.021 Lt/Seg	
G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF)		5%	
H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Qm = Qp/(1-\%PF)$	0.022 Lt/Seg	
I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	$Qmd = 1.30 \times Qp$	0.029 Lt/Seg	
J.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)		2.160 Lt/Seg	
TIPO DE FUENTE		MANANTE	
TIPO DE MANANTE		LADERA	
NUMERO DE MANANTES		6.00	
K.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	$V_{reg} + V_{reser} = 0.25 \times Qp \times 86400/1000 + t \times Qp \times 3600/1000$	0.81 m3	
	A UTILIZAR :	1.00 m3	
L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	$Q_{mh} = 2 \times Qm$	0.045 Lt/Seg	
TIERRA COMPACTA	=	TC	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA = TC-RS
ROCA SUELTA	=	RS	TIERRA COMPACTA ROCA FIJA = TC-RF
ROCA FIJA	=	RF	ROCA SUELTA -ROCA FIJA = RS-RF

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT 1	3,341.00									3,341.00	0.00	3,341.00
CR N°01	3,315.00	0.150	0.106	TC	173.33	0.43	1	0.21	0.39	3,340.61	25.61	3,340.61
CAPT 2	3,347.00									3,347.00	0.00	3,347.00
CR N°01	3,315.00	0.143	0.532	TC	223.78	0.76	1	1.05	7.21	3,339.79	24.79	3,339.79
CAPT 3	3,348.00									3,348.00	0.00	3,348.00
CR N°01	3,315.00	0.153	0.532	TC	215.69	0.76	1	1.05	7.72	3,340.28	25.28	3,340.28
CAPT 4	3,328.00									3,328.00	0.00	3,328.00
CR N°01	3,315.00	0.063	0.334	TC	206.35	0.64	1	0.66	1.35	3,326.65	11.65	3,326.65
CR N°01	3,315.00									3,315.00	0.00	3,315.00
CDC N° 01	3,258.00	1.065	1.505	TC	53.52	1.51	2	0.74	12.57	3,302.43	44.43	3,302.43
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CDC N° 02	3,200.00	0.212	0.292	TC	273.58	0.58	1	0.58	3.52	3,254.48	54.48	3,254.48
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CRP N°01	3,140.00	0.212	0.146	TC	283.02	0.44	1	0.29	0.98	3,199.02	59.02	3,199.02
CRP N°01	3,140.00									3,140.00	0.00	3,140.00
CDC N° 03	3,080.00	0.160	0.146	TC	375.00	0.42	1	0.29	0.74	3,139.26	59.26	3,139.26
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
CDC N° 04	3,010.00	0.309	0.107	TC	226.54	0.41	1	0.21	0.80	3,079.20	69.20	3,079.20
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R1	2,960.00	0.310	0.039	TC	161.29	0.30	3/4	0.14	0.50	3,009.50	49.50	3,009.50
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R2	3,008.00	0.057	0.068	TC	35.09	0.51	1	0.13	0.06	3,009.94	1.94	3,009.94
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
R3	3,060.00	0.060	0.039	TC	333.33	0.26	3/4	0.14	0.10	3,079.90	19.90	3,079.90
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CDC N° 05	3,160.00	0.285	0.146	TC	140.35	0.51	1	0.29	1.31	3,198.69	38.69	3,198.69
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
R4	3,115.00	0.200	0.068	TC	225.00	0.35	3/4	0.24	0.91	3,159.09	44.09	3,159.09
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
CRP N°02	3,100.00	0.211	0.068	TC	284.36	0.33	1	0.13	0.24	3,159.76	59.76	3,159.76
CRP N°02	3,100.00									3,100.00	0.00	3,100.00
R5	3,052.00	0.130	0.068	TC	369.23	0.31	1	0.13	0.15	3,099.85	47.85	3,099.85
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CRP N°03	3,234.63	0.300	1.213	TC	77.90	1.29	1 1/2	1.06	9.65	3,248.35	13.72	3,248.35
CRP N°03	3,234.63									3,234.63	0.00	3,234.63
CRP N°04	3,180.00	0.310	1.203	TC	176.23	1.08	1 1/2	1.06	9.82	3,224.81	44.81	3,224.81
CRP N°04	3,180.00									3,180.00	0.00	3,180.00
CDC N° 06	3,120.00	0.355	1.194	TC	169.01	1.09	1 1/2	1.05	11.08	3,168.92	48.92	3,168.92
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CRP N° 05	3,070.00	0.145	0.039	TC	344.83	0.26	3/4	0.14	0.24	3,119.76	49.76	3,119.76
CRP N° 05	3,070.00									3,070.00	0.00	3,070.00
R6	3,030.00	0.063	0.039	TC	634.92	0.23	3/4	0.14	0.10	3,069.90	39.90	3,069.90

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS					DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO							
2.- SECTOR					CAURIHUASI SISTEMA N°02							
3.- DISTRITO					MOLINO							
4.- PROVINCIA					PACHITEA							
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
R7	3,102.00	0.090	0.029	TC	200.00	0.26	3/4	0.10	0.09	3,119.91	17.91	3,119.91
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CDC N° 07	3,060.00	0.395	1.126	TC	151.90	1.09	1 1/2	0.99	11.06	3,108.94	48.94	3,108.94
CDC N° 07	3,060.00									3,060.00	0.00	3,060.00
CDC N° 08	3,005.00	0.160	0.496	TC	343.75	0.67	1	0.98	7.09	3,052.91	47.91	3,052.91
CDC N° 08	3,005.00									3,005.00	0.00	3,005.00
CDC N° 09	2,950.00	0.155	0.428	TC	354.84	0.63	1	0.84	5.23	2,999.77	49.77	2,999.77
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
CRP N° 06	2,890.00	0.350	0.126	TC	171.43	0.46	1	0.25	1.24	2,948.76	58.76	2,948.76
CRP N° 06	2,890.00									2,890.00	0.00	2,890.00
R8	2,860.00	0.095	0.126	TC	315.79	0.41	1	0.25	0.34	2,889.66	29.66	2,889.66
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
R9	2,937.00	0.040	0.068	TC	325.00	0.32	3/4	0.24	0.18	2,949.82	12.82	2,949.82
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
CDC N° 10	2,900.00	0.245	0.233	TC	204.08	0.56	1	0.46	2.69	2,947.31	47.31	2,947.31
CDC N° 10	2,900.00									2,900.00	0.00	2,900.00
CRP N° 07	2,840.00	0.196	0.058	TC	306.12	0.31	3/4	0.20	0.67	2,899.33	59.33	2,899.33
CRP N° 07	2,840.00									2,840.00	0.00	2,840.00
R10	2,810.00	0.095	0.058	TC	315.79	0.30	3/4	0.20	0.33	2,839.67	29.67	2,839.67
CDC N° 10	2,900.00									2,900.00	0.00	2,900.00
R11	2,890.00	0.038	0.175	TC	263.16	0.48	1	0.35	0.25	2,899.75	9.75	2,899.75
CDC N° 08	3,005.00									3,005.00	0.00	3,005.00
R12	2,990.00	0.034	0.068	TC	441.18	0.30	3/4	0.24	0.16	3,004.84	14.84	3,004.84
CDC N° 07	3,060.00									3,060.00	0.00	3,060.00
CRP N° 08	3,020.00	0.365	0.629	TC	109.59	0.93	1 1/2	0.55	3.49	3,056.51	36.51	3,056.51
CRP N° 08	3,020.00									3,020.00	0.00	3,020.00
CDC N° 11	2,990.00	0.505	0.629	TC	59.41	1.06	1 1/2	0.55	4.82	3,015.18	25.18	3,015.18
CDC N° 11	2,990.00									2,990.00	0.00	2,990.00
R13	2,985.00	0.012	0.019	TC	416.67	0.19	3/4	0.07	0.01	2,989.99	4.99	2,989.99
CDC N° 11	2,990.00									2,990.00	0.00	2,990.00
R14	2,940.00	0.135	0.172	TC	370.37	0.44	1	0.34	0.84	2,989.16	49.16	2,989.16
CDC N° 11	2,990.00									2,990.00	0.00	2,990.00
CDC N° 12 (1)	2,940.00	0.162	0.370	TC	308.64	0.62	1	0.73	4.17	2,985.83	45.83	2,985.83
CDC N° 12 (1)	2,940.00									2,940.00	0.00	2,940.00
CDC N° 13 (2)	2,890.00	0.120	0.292	TC	416.67	0.53	1	0.58	1.99	2,938.01	48.01	2,938.01
CDC N° 13 (2)	2,890.00									2,890.00	0.00	2,890.00
CDC N° 14 (03)	2,830.00	0.200	0.263	TC	300.00	0.54	1	0.52	2.73	2,887.27	57.27	2,887.27
CDC N° 14 (03)	2,830.00									2,830.00	0.00	2,830.00
CRP N 09 (01)	2,780.00	0.270	0.019	TC	185.19	0.22	3/4	0.07	0.12	2,829.88	49.88	2,829.88
CRP N 09 (01)	2,780.00									2,780.00	0.00	2,780.00
CRP N° 10 (02)	2,710.00	0.343	0.019	TC	204.08	0.22	3/4	0.07	0.15	2,779.85	69.85	2,779.85
CRP N° 10 (02)	2,710.00									2,710.00	0.00	2,710.00
R20	2,650.00	0.160	0.019	TC	375.00	0.19	3/4	0.07	0.07	2,709.93	59.93	2,709.93
CDC N° 14 (03)	2,830.00									2,830.00	0.00	2,830.00
R18	2,800.00	0.142	0.088	TC	211.27	0.39	3/4	0.31	1.03	2,828.97	28.97	2,828.97
CDC N° 14 (03)	2,830.00									2,830.00	0.00	2,830.00
R17	2,755.00	0.200	0.117	TC	375.00	0.38	1	0.23	0.61	2,829.39	74.39	2,829.39
CDC N° 13 (2)	2,890.00									2,890.00	0.00	2,890.00
R16	2,885.00	0.015	0.029	TC	333.33	0.23	3/4	0.10	0.01	2,889.99	4.99	2,889.99

10.243 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias
Qu(Lts/Seg):

4.61
0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv. 16	2,885.00									2,885.00	0.00	2,885.00
Viv. 06	2,880.00	0.015	0.019	TC	333.33	0.20	3/4	0.07	0.01	2,884.99	4.99	2,884.99
Viv. 23	2,838.00	0.105	0.010	TC	447.55	0.14	1/2	0.08	0.09	2,884.90	46.90	2,884.99
Viv. 10	2,850.00	0.095	0.010	TC	368.35	0.15	1/2	0.08	0.09	2,884.91	34.91	2,884.91

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO		
2.- SECTOR	CAURIHUASI SISTEMA N°03		
3.- DISTRITO	MOLINO		
4.- PROVINCIA	PACHITEA		
A.- POBLACION ACTUAL	12.00 FAM	60	Hab.
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)		2.17	%
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)		20	Años
D.- POBLACION FUTURA	$Pf = Po (1+r)^{(n)}$	92	Hab.
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)		80	Lt/Hab/Dia
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Qp = Pob. \times Dot./86,400$	0.085	Lt/Seg
G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF)		5%	
H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Qm = Qp/(1-\%PF)$	0.090	Lt/Seg
I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	$Qmd = 1.30 \times Qp$	0.117	Lt/Seg
J.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)		2.160	Lt/Seg
TIPO DE FUENTE		MANANTE	
TIPO DE MANANTE		LADERA	
NUMERO DE MANANTES		6.00	
K.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	$Vreg+Vreser = 0.25 \times Qp \times 86400/1000 + t \times Qp \times 3600/1000$	3.23	m3
	A UTILIZAR :	4.00	m3
L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	$Qmh = 2 \times Qm$	0.180	Lt/Seg
TIERRA COMPACTA	=	TC	
ROCA SUELTA	=	RS	
ROCA FIJA	=	RF	
TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA	=	TC-RS	
TIERRA COMPACTA ROCA FIJA	=	TC-RF	
ROCA SUELTA -ROCA FIJA	=	RS-RF	

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT 1	3,341.00									3,341.00	0.00	3,341.00
CR N°01	3,315.00	0.150	0.106	TC	173.33	0.43	1	0.21	0.39	3,340.61	25.61	3,340.61
CAPT 2	3,347.00									3,347.00	0.00	3,347.00
CR N°01	3,315.00	0.143	0.532	TC	223.78	0.76	1	1.05	7.21	3,339.79	24.79	3,339.79
CAPT 3	3,348.00									3,348.00	0.00	3,348.00
CR N°01	3,315.00	0.153	0.532	TC	215.69	0.76	1	1.05	7.72	3,340.28	25.28	3,340.28
CAPT 4	3,328.00									3,328.00	0.00	3,328.00
CR N°01	3,315.00	0.063	0.334	TC	206.35	0.64	1	0.66	1.35	3,326.65	11.65	3,326.65
CR N°01	3,315.00									3,315.00	0.00	3,315.00
CDC N° 01	3,258.00	1.065	1.505	TC	53.52	1.51	2	0.74	12.57	3,302.43	44.43	3,302.43
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CDC N° 02	3,200.00	0.212	0.292	TC	273.58	0.58	1	0.58	3.52	3,254.48	54.48	3,254.48
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CRP N°01	3,140.00	0.212	0.146	TC	283.02	0.44	1	0.29	0.98	3,199.02	59.02	3,199.02
CRP N°01	3,140.00									3,140.00	0.00	3,140.00
CDC N° 03	3,080.00	0.160	0.146	TC	375.00	0.42	1	0.29	0.74	3,139.26	59.26	3,139.26
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
CDC N° 04	3,010.00	0.309	0.107	TC	226.54	0.41	1	0.21	0.80	3,079.20	69.20	3,079.20
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R1	2,960.00	0.310	0.039	TC	161.29	0.30	3/4	0.14	0.50	3,009.50	49.50	3,009.50
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R2	3,008.00	0.057	0.068	TC	35.09	0.51	1	0.13	0.06	3,009.94	1.94	3,009.94
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
R3	3,060.00	0.060	0.039	TC	333.33	0.26	3/4	0.14	0.10	3,079.90	19.90	3,079.90
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CDC N° 05	3,160.00	0.285	0.146	TC	140.35	0.51	1	0.29	1.31	3,198.69	38.69	3,198.69
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
R4	3,115.00	0.200	0.068	TC	225.00	0.35	3/4	0.24	0.91	3,159.09	44.09	3,159.09
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
CRP N°02	3,100.00	0.211	0.068	TC	284.36	0.33	1	0.13	0.24	3,159.76	59.76	3,159.76
CRP N°02	3,100.00									3,100.00	0.00	3,100.00
R5	3,052.00	0.130	0.068	TC	369.23	0.31	1	0.13	0.15	3,099.85	47.85	3,099.85
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CRP N°03	3,234.63	0.300	1.213	TC	77.90	1.29	1 1/2	1.06	9.65	3,248.35	13.72	3,248.35
CRP N°03	3,234.63									3,234.63	0.00	3,234.63
CRP N°04	3,180.00	0.310	1.203	TC	176.23	1.08	1 1/2	1.06	9.82	3,224.81	44.81	3,224.81
CRP N°04	3,180.00									3,180.00	0.00	3,180.00
CDC N° 06	3,120.00	0.355	1.194	TC	169.01	1.09	1 1/2	1.05	11.08	3,168.92	48.92	3,168.92
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CRP N° 05	3,070.00	0.145	0.039	TC	344.83	0.26	3/4	0.14	0.24	3,119.76	49.76	3,119.76

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS				DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO									
2.- SECTOR				CAURIHUASI SISTEMA N°03									
3.- DISTRITO				MOLINO									
4.- PROVINCIA				PACHITEA									
CRP N° 05	3,070.00										3,070.00	0.00	3,070.00
R6	3,030.00	0.063	0.039	TC	634.92	0.23	3/4	0.14	0.10		3,069.90	39.90	3,069.90
CDC N° 06	3,120.00										3,120.00	0.00	3,120.00
R7	3,102.00	0.090	0.029	TC	200.00	0.26	3/4	0.10	0.09		3,119.91	17.91	3,119.91
CDC N° 06	3,120.00										3,120.00	0.00	3,120.00
CDC N° 07	3,060.00	0.395	1.126	TC	151.90	1.09	1 1/2	0.99	11.06		3,108.94	48.94	3,108.94
CDC N° 07	3,060.00										3,060.00	0.00	3,060.00
CDC N° 08	3,005.00	0.160	0.496	TC	343.75	0.67	1	0.98	7.09		3,052.91	47.91	3,052.91
CDC N° 08	3,005.00										3,005.00	0.00	3,005.00
CDC N° 09	2,950.00	0.155	0.428	TC	354.84	0.63	1	0.84	5.23		2,999.77	49.77	2,999.77
CDC N° 09	2,950.00										2,950.00	0.00	2,950.00
CRP N° 06	2,890.00	0.350	0.126	TC	171.43	0.46	1	0.25	1.24		2,948.76	58.76	2,948.76
CRP N° 06	2,890.00										2,890.00	0.00	2,890.00
R8	2,860.00	0.095	0.126	TC	315.79	0.41	1	0.25	0.34		2,889.66	29.66	2,889.66
CDC N° 09	2,950.00										2,950.00	0.00	2,950.00
R9	2,937.00	0.040	0.068	TC	325.00	0.32	3/4	0.24	0.18		2,949.82	12.82	2,949.82
CDC N° 09	2,950.00										2,950.00	0.00	2,950.00
CDC N° 10	2,900.00	0.245	0.233	TC	204.08	0.56	1	0.46	2.69		2,947.31	47.31	2,947.31
CDC N° 10	2,900.00										2,900.00	0.00	2,900.00
CRP N° 07	2,840.00	0.196	0.058	TC	306.12	0.31	3/4	0.20	0.67		2,899.33	59.33	2,899.33
CRP N° 07	2,840.00										2,840.00	0.00	2,840.00
R10	2,810.00	0.095	0.058	TC	315.79	0.30	3/4	0.20	0.33		2,839.67	29.67	2,839.67
CDC N° 10	2,900.00										2,900.00	0.00	2,900.00
R11	2,890.00	0.038	0.175	TC	263.16	0.48	1	0.35	0.25		2,899.75	9.75	2,899.75
CDC N° 08	3,005.00										3,005.00	0.00	3,005.00
R12	2,990.00	0.034	0.068	TC	441.18	0.30	3/4	0.24	0.16		3,004.84	14.84	3,004.84
CDC N° 07	3,060.00										3,060.00	0.00	3,060.00
CRP N° 08	3,020.00	0.365	0.629	TC	109.59	0.93	1 1/2	0.55	3.49		3,056.51	36.51	3,056.51
CRP N° 08	3,020.00										3,020.00	0.00	3,020.00
CDC N° 11	2,990.00	0.505	0.629	TC	59.41	1.06	1 1/2	0.55	4.82		3,015.18	25.18	3,015.18
CDC N° 11	2,990.00										2,990.00	0.00	2,990.00
R13	2,985.00	0.012	0.019	TC	416.67	0.19	3/4	0.07	0.01		2,989.99	4.99	2,989.99
CDC N° 11	2,990.00										2,990.00	0.00	2,990.00
R14	2,940.00	0.135	0.172	TC	370.37	0.44	1	0.34	0.84		2,989.16	49.16	2,989.16
CDC N° 11	2,990.00										2,990.00	0.00	2,990.00
CDC N° 12 (1	2,940.00	0.162	0.370	TC	308.64	0.62	1	0.73	4.17		2,985.83	45.83	2,985.83
CDC N° 12 (1	2,940.00										2,940.00	0.00	2,940.00
CDC N° 13 (2	2,890.00	0.120	0.292	TC	416.67	0.53	1	0.58	1.99		2,938.01	48.01	2,938.01
CDC N° 13 (2	2,890.00										2,890.00	0.00	2,890.00
CDC N° 14 (C	2,830.00	0.200	0.263	TC	300.00	0.54	1	0.52	2.73		2,887.27	57.27	2,887.27
CDC N° 14 (C	2,830.00										2,830.00	0.00	2,830.00
CRP N 09 (01	2,780.00	0.270	0.019	TC	185.19	0.22	3/4	0.07	0.12		2,829.88	49.88	2,829.88
CRP N 09 (01	2,780.00										2,780.00	0.00	2,780.00
CRP N° 10 (C	2,710.00	0.343	0.019	TC	204.08	0.22	3/4	0.07	0.15		2,779.85	69.85	2,779.85
CRP N° 10 (C	2,710.00										2,710.00	0.00	2,710.00
R20	2,650.00	0.160	0.019	TC	375.00	0.19	3/4	0.07	0.07		2,709.93	59.93	2,709.93
CDC N° 14 (C	2,830.00										2,830.00	0.00	2,830.00
R18	2,800.00	0.142	0.088	TC	211.27	0.39	3/4	0.31	1.03		2,828.97	28.97	2,828.97
CDC N° 14 (C	2,830.00										2,830.00	0.00	2,830.00
R17	2,755.00	0.200	0.117	TC	375.00	0.38	1	0.23	0.61		2,829.39	74.39	2,829.39

10.243 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias
Qu(Lts/Seg):18.43
0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv. 17	2,755.00									2,755.00	0.00	2,755.00
U	2,747.00	0.025	0.117	TC	320.00	0.40	1	0.23	0.08	2,754.92	7.92	2,754.92
Viv. 14	2,746.00	0.077	0.039	TC	115.89	0.32	3/4	0.14	0.13	2,754.80	8.80	2,754.80
Viv. 15	2,726.00	0.135	0.029	TC	213.32	0.25	1/2	0.23	0.93	2,753.87	27.87	2,753.87
Viv. 19	2,720.00	0.135	0.019	TC	250.88	0.21	1/2	0.15	0.44	2,753.43	33.43	2,753.43
Viv. 18	2,703.00	0.092	0.010	TC	548.15	0.14	1/2	0.08	0.08	2,753.35	50.35	2,754.92
Viv. 11	2,730.00	0.065	0.068	TC	383.44	0.31	1	0.13	0.07	2,754.85	24.85	2,754.85
VRPresion	2,705.00	0.100	0.019	TC	498.50	0.18	1/2	0.15	0.33	2,754.53	49.53	2,734.53
Viv. 26	2,683.00	0.085	0.019	TC	606.18	0.18	1/2	0.15	0.28	2,734.25	51.25	2,754.85
Viv. 09	2,728.00	0.068	0.049	TC	394.86	0.27	3/4	0.17	0.17	2,754.68	26.68	2,754.68
Viv. 21	2,710.00	0.215	0.029	TC	207.83	0.25	1/2	0.23	1.48	2,753.20	43.20	2,753.20
VRPresion	2,705.00	0.090	0.019	TC	535.59	0.18	1/2	0.15	0.29	2,752.91	47.91	2,732.91
Viv. 41	2,693.00	0.090	0.019	TC	443.45	0.19	1/2	0.15	0.29	2,732.62	39.62	2,732.62
Viv. 42	2,682.00	0.066	0.010	TC	766.94	0.13	1/2	0.08	0.06	2,732.56	50.56	2,732.56

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS		DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO	
2.- SECTOR		CAURIHUASI SISTEMA N°04	
3.- DISTRITO		MOLINO	
4.- PROVINCIA		PACHITEA	
A.- POBLACION ACTUAL	9.00 FAM	45	Hab.
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)		2.17	%
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)		20	Años
D.- POBLACION FUTURA	$Pf = Po (1+r)^{(n)}$	69	Hab.
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)		80	Lt/Hab/Dia
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Qp = \text{Pob.} \times \text{Dot.}/86,400$	0.064	Lt/Seg
G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF)		5%	
H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Qm = Qp/(1-\%PF)$	0.067	Lt/Seg
I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	$Qmd = 1.30 \times Qp$	0.088	Lt/Seg
H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)		2.160	Lt/Seg
TIPO DE FUENTE		MANANTE	
TIPO DE MANANTE		LADERA	
NUMERO DE MANANTES		6.00	
I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	$Vreg+Vreser = 0.25 \times Qp \times 86400/1000 + t \times Qp \times 3600/1000$	2.42	m3
L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	A UTILIZAR : $Qmh = 2 \times Qm$	3.00	m3
		0.135	Lt/Seg
TIERRA COMPACTA	= TC	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA	= TC-RS
ROCA SUELTA	= RS	TIERRA COMPACTA ROCA FIJA	= TC-RF
ROCA FIJA	= RF	ROCA SUELTA -ROCA FIJA	= RS-RF

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT 1	3,341.00									3,341.00	0.00	3,341.00
CR N°01	3,315.00	0.150	0.106	TC	173.33	0.43	1	0.21	0.39	3,340.61	25.61	3,340.61
CAPT 2	3,347.00									3,347.00	0.00	3,347.00
CR N°01	3,315.00	0.143	0.532	TC	223.78	0.76	1	1.05	7.21	3,339.79	24.79	3,339.79
CAPT 3	3,348.00									3,348.00	0.00	3,348.00
CR N°01	3,315.00	0.153	0.532	TC	215.69	0.76	1	1.05	7.72	3,340.28	25.28	3,340.28
CAPT 4	3,328.00									3,328.00	0.00	3,328.00
CR N°01	3,315.00	0.063	0.334	TC	206.35	0.64	1	0.66	1.35	3,326.65	11.65	3,326.65
CR N°01	3,315.00									3,315.00	0.00	3,315.00
CDC N° 01	3,258.00	1.065	1.505	TC	53.52	1.51	2	0.74	12.57	3,302.43	44.43	3,302.43
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CDC N° 02	3,200.00	0.212	0.292	TC	273.58	0.58	1	0.58	3.52	3,254.48	54.48	3,254.48
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CRP N°01	3,140.00	0.212	0.146	TC	283.02	0.44	1	0.29	0.98	3,199.02	59.02	3,199.02
CRP N°01	3,140.00									3,140.00	0.00	3,140.00
CDC N° 03	3,080.00	0.160	0.146	TC	375.00	0.42	1	0.29	0.74	3,139.26	59.26	3,139.26
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
CDC N° 04	3,010.00	0.309	0.107	TC	226.54	0.41	1	0.21	0.80	3,079.20	69.20	3,079.20
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R1	2,960.00	0.310	0.039	TC	161.29	0.30	3/4	0.14	0.50	3,009.50	49.50	3,009.50
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R2	3,008.00	0.057	0.068	TC	35.09	0.51	1	0.13	0.06	3,009.94	1.94	3,009.94
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
R3	3,060.00	0.060	0.039	TC	333.33	0.26	3/4	0.14	0.10	3,079.90	19.90	3,079.90
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CDC N° 05	3,160.00	0.285	0.146	TC	140.35	0.51	1	0.29	1.31	3,198.69	38.69	3,198.69
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
R4	3,115.00	0.200	0.068	TC	225.00	0.35	3/4	0.24	0.91	3,159.09	44.09	3,159.09
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
CRP N°02	3,100.00	0.211	0.068	TC	284.36	0.33	1	0.13	0.24	3,159.76	59.76	3,159.76
CRP N°02	3,100.00									3,100.00	0.00	3,100.00
R5	3,052.00	0.130	0.068	TC	369.23	0.31	1	0.13	0.15	3,099.85	47.85	3,099.85
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CRP N°03	3,234.63	0.300	1.213	TC	77.90	1.29	1 1/2	1.06	9.65	3,248.35	13.72	3,248.35
CRP N°03	3,234.63									3,234.63	0.00	3,234.63
CRP N°04	3,180.00	0.310	1.203	TC	176.23	1.08	1 1/2	1.06	9.82	3,224.81	44.81	3,224.81
CRP N°04	3,180.00									3,180.00	0.00	3,180.00
CDC N° 06	3,120.00	0.355	1.194	TC	169.01	1.09	1 1/2	1.05	11.08	3,168.92	48.92	3,168.92
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CRP N° 05	3,070.00	0.145	0.039	TC	344.83	0.26	3/4	0.14	0.24	3,119.76	49.76	3,119.76

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS					DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO							
2.- SECTOR					CAURIHUASI SISTEMA N°04							
3.- DISTRITO					MOLINO							
4.- PROVINCIA					PACHITEA							
CRP N° 05	3,070.00									3,070.00	0.00	3,070.00
R6	3,030.00	0.063	0.039	TC	634.92	0.23	3/4	0.14	0.10	3,069.90	39.90	3,069.90
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
R7	3,102.00	0.090	0.029	TC	200.00	0.26	3/4	0.10	0.09	3,119.91	17.91	3,119.91
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CDC N° 07	3,060.00	0.395	1.126	TC	151.90	1.09	1 1/2	0.99	11.06	3,108.94	48.94	3,108.94
CDC N° 07	3,060.00									3,060.00	0.00	3,060.00
CDC N° 08	3,005.00	0.160	0.496	TC	343.75	0.67	1	0.98	7.09	3,052.91	47.91	3,052.91
CDC N° 08	3,005.00									3,005.00	0.00	3,005.00
CDC N° 09	2,950.00	0.155	0.428	TC	354.84	0.63	1	0.84	5.23	2,999.77	49.77	2,999.77
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
CRP N° 06	2,890.00	0.350	0.126	TC	171.43	0.46	1	0.25	1.24	2,948.76	58.76	2,948.76
CRP N° 06	2,890.00									2,890.00	0.00	2,890.00
R8	2,860.00	0.095	0.126	TC	315.79	0.41	1	0.25	0.34	2,889.66	29.66	2,889.66
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
R9	2,937.00	0.040	0.068	TC	325.00	0.32	3/4	0.24	0.18	2,949.82	12.82	2,949.82
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
CDC N° 10	2,900.00	0.245	0.233	TC	204.08	0.56	1	0.46	2.69	2,947.31	47.31	2,947.31
CDC N° 10	2,900.00									2,900.00	0.00	2,900.00
CRP N° 07	2,840.00	0.196	0.058	TC	306.12	0.31	3/4	0.20	0.67	2,899.33	59.33	2,899.33
CRP N° 07	2,840.00									2,840.00	0.00	2,840.00
R10	2,810.00	0.095	0.058	TC	315.79	0.30	3/4	0.20	0.33	2,839.67	29.67	2,839.67
CDC N° 10	2,900.00									2,900.00	0.00	2,900.00
R11	2,890.00	0.038	0.175	TC	263.16	0.48	1	0.35	0.25	2,899.75	9.75	2,899.75
CDC N° 08	3,005.00									3,005.00	0.00	3,005.00
R12	2,990.00	0.034	0.068	TC	441.18	0.30	3/4	0.24	0.16	3,004.84	14.84	3,004.84
CDC N° 07	3,060.00									3,060.00	0.00	3,060.00
CRP N° 08	3,020.00	0.365	0.629	TC	109.59	0.93	1 1/2	0.55	3.49	3,056.51	36.51	3,056.51
CRP N° 08	3,020.00									3,020.00	0.00	3,020.00
CDC N° 11	2,990.00	0.505	0.629	TC	59.41	1.06	1 1/2	0.55	4.82	3,015.18	25.18	3,015.18
CDC N° 11	2,990.00									2,990.00	0.00	2,990.00
R13	2,985.00	0.012	0.019	TC	416.67	0.19	3/4	0.07	0.01	2,989.99	4.99	2,989.99
CDC N° 11	2,990.00									2,990.00	0.00	2,990.00
R14	2,940.00	0.135	0.172	TC	370.37	0.44	1	0.34	0.84	2,989.16	49.16	2,989.16
CDC N° 11	2,990.00									2,990.00	0.00	2,990.00
CDC N° 12 (1)	2,940.00	0.162	0.370	TC	308.64	0.62	1	0.73	4.17	2,985.83	45.83	2,985.83
CDC N° 12 (1)	2,940.00									2,940.00	0.00	2,940.00
CDC N° 13 (2)	2,890.00	0.120	0.292	TC	416.67	0.53	1	0.58	1.99	2,938.01	48.01	2,938.01
CDC N° 13 (2)	2,890.00									2,890.00	0.00	2,890.00
CDC N° 14 (03)	2,830.00	0.200	0.263	TC	300.00	0.54	1	0.52	2.73	2,887.27	57.27	2,887.27
CDC N° 14 (03)	2,830.00									2,830.00	0.00	2,830.00
CRP N 09 (01)	2,780.00	0.270	0.019	TC	185.19	0.22	3/4	0.07	0.12	2,829.88	49.88	2,829.88
CRP N 09 (01)	2,780.00									2,780.00	0.00	2,780.00
CRP N° 10 (02)	2,710.00	0.343	0.019	TC	204.08	0.22	3/4	0.07	0.15	2,779.85	69.85	2,779.85
CRP N° 10 (02)	2,710.00									2,710.00	0.00	2,710.00
R20	2,650.00	0.160	0.019	TC	375.00	0.19	3/4	0.07	0.07	2,709.93	59.93	2,709.93
CDC N° 14 (03)	2,830.00									2,830.00	0.00	2,830.00
R18	2,800.00	0.142	0.088	TC	211.27	0.39	3/4	0.31	1.03	2,828.97	28.97	2,828.97

10.243 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias
Qu(Lts/Seg):

13.82

0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv. 18	2,800.00									2,800.00	0.00	2,800.00
Viv. 12	2,796.00	0.010	0.088	TC	400.00	0.34	3/4	0.31	0.07	2,799.93	3.93	2,799.93
Viv. 03	2,760.00	0.338	0.039	TC	118.13	0.32	1/2	0.31	3.96	2,795.97	35.97	2,795.97
VRPresión	2,750.00	0.040	0.019	TC	1,149.13	0.15	1/2	0.15	0.13	2,795.84	45.84	2,775.84
Viv. 40	2,735.00	0.060	0.019	TC	680.59	0.17	1/2	0.15	0.20	2,775.64	40.64	2,799.93
Viv. 16	2,762.00	0.087	0.049	TC	435.94	0.27	3/4	0.17	0.21	2,799.71	37.71	2,799.71
Viv. 17	2,760.00	0.115	0.010	TC	345.33	0.15	1/2	0.08	0.10	2,799.61	39.61	2,799.71
VRPresión	2,750.00	0.040	0.010	TC	1,242.83	0.12	1/2	0.08	0.04	2,799.68	49.68	2,779.68
Viv. 08	2,736.00	0.040	0.010	TC	1,091.93	0.12	1/2	0.08	0.04	2,779.64	43.64	2,799.71
Viv. 01	2,765.00	0.200	0.019	TC	173.57	0.23	1/2	0.15	0.65	2,799.06	34.06	2,799.06
VRPresión	2,750.00	0.110	0.010	TC	446.03	0.14	1/2	0.08	0.10	2,798.96	48.96	2,778.96
Viv. 05	2,740.00	0.030	0.010	TC	1,298.79	0.12	1/2	0.08	0.03	2,778.94	38.94	2,778.94

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO		
2.- SECTOR	CAURIHUASI SISTEMA N°05		
3.- DISTRITO	MOLINO		
4.- PROVINCIA	PACHITEA		
A.- POBLACION ACTUAL	8.00 FAM	40	Hab.
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)		2.17	%
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)		20	Años
D.- POBLACION FUTURA	$P_f = P_o (1+r)^{(n)}$	61	Hab.
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)		80	.t/Hab/Dia
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Q_p = P_{ob.} \times Dot./86,400$	0.057	Lt/Seg
G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF)		5%	
H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Q_m = Q_p / (1 - \%PF)$	0.060	Lt/Seg
I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	$Q_{md} = 1.30 \times Q_p$	0.078	Lt/Seg
H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)		2.160	Lt/Seg
TIPO DE FUENTE		MANANTE	
TIPO DE MANANTE		LADERA	
NUMERO DE MANANTES		6.00	
I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	$V_{reg} + V_{reser} = 0.25 \times Q_p \times 86400 / 1000$ $+ t \times Q_p \times 3600 / 1000$	2.16	m3
	A UTILIZAR :	2.00	m3
L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	$Q_{mh} = 2 \times Q_m$	0.120	Lt/Seg

TIERRA COMPACTA	=	TC	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA	=	TC-RS
ROCA SUELTA	=	RS	TIERRA COMPACTA ROCA FIJA	=	TC-RF
ROCA FIJA	=	RF	ROCA SUELTA -ROCA FIJA	=	RS-RF

A DE CONDUCCION												
ELEMENTO	COTA TERRENO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT 1	3,341.00									3,341.00	0.00	3,341.00
CR N°01	3,315.00	0.150	0.106	TC	173.33	0.43	1	0.21	0.39	3,340.61	25.61	3,340.61
CAPT 2	3,347.00									3,347.00	0.00	3,347.00
CR N°01	3,315.00	0.143	0.532	TC	223.78	0.76	1	1.05	7.21	3,339.79	24.79	3,339.79
CAPT 3	3,348.00									3,348.00	0.00	3,348.00
CR N°01	3,315.00	0.153	0.532	TC	215.69	0.76	1	1.05	7.72	3,340.28	25.28	3,340.28
CAPT 4	3,328.00									3,328.00	0.00	3,328.00
CR N°01	3,315.00	0.063	0.334	TC	206.35	0.64	1	0.66	1.35	3,326.65	11.65	3,326.65
CR N°01	3,315.00									3,315.00	0.00	3,315.00
CDC N° 01	3,258.00	1.065	1.505	TC	53.52	1.51	2	0.74	12.57	3,302.43	44.43	3,302.43
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CDC N° 02	3,200.00	0.212	0.292	TC	273.58	0.58	1	0.58	3.52	3,254.48	54.48	3,254.48
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CRP N°01	3,140.00	0.212	0.146	TC	283.02	0.44	1	0.29	0.98	3,199.02	59.02	3,199.02
CRP N°01	3,140.00									3,140.00	0.00	3,140.00
CDC N° 03	3,080.00	0.160	0.146	TC	375.00	0.42	1	0.29	0.74	3,139.26	59.26	3,139.26
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
CDC N° 04	3,010.00	0.309	0.107	TC	226.54	0.41	1	0.21	0.80	3,079.20	69.20	3,079.20
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R1	2,960.00	0.310	0.039	TC	161.29	0.30	3/4	0.14	0.50	3,009.50	49.50	3,009.50
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R2	3,008.00	0.057	0.068	TC	35.09	0.51	1	0.13	0.06	3,009.94	1.94	3,009.94
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
R3	3,060.00	0.060	0.039	TC	333.33	0.26	3/4	0.14	0.10	3,079.90	19.90	3,079.90
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CDC N° 05	3,160.00	0.285	0.146	TC	140.35	0.51	1	0.29	1.31	3,198.69	38.69	3,198.69
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
R4	3,115.00	0.200	0.068	TC	225.00	0.35	3/4	0.24	0.91	3,159.09	44.09	3,159.09
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
CRP N°02	3,100.00	0.211	0.068	TC	284.36	0.33	1	0.13	0.24	3,159.76	59.76	3,159.76
CRP N°02	3,100.00									3,100.00	0.00	3,100.00
R5	3,052.00	0.130	0.068	TC	369.23	0.31	1	0.13	0.15	3,099.85	47.85	3,099.85
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CRP N°03	3,234.63	0.300	1.213	TC	77.90	1.29	1 1/2	1.06	9.65	3,248.35	13.72	3,248.35
CRP N°03	3,234.63									3,234.63	0.00	3,234.63
CRP N°04	3,180.00	0.310	1.203	TC	176.23	1.08	1 1/2	1.06	9.82	3,224.81	44.81	3,224.81
CRP N°04	3,180.00									3,180.00	0.00	3,180.00
CDC N° 06	3,120.00	0.355	1.194	TC	169.01	1.09	1 1/2	1.05	11.08	3,168.92	48.92	3,168.92
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CRP N° 05	3,070.00	0.145	0.039	TC	344.83	0.26	3/4	0.14	0.24	3,119.76	49.76	3,119.76
CRP N° 05	3,070.00									3,070.00	0.00	3,070.00

R6	3,030.00	0.063	0.039	TC	634.92	0.23	3/4	0.14	0.10	3,069.90	39.90	3,069.90
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
R7	3,102.00	0.090	0.029	TC	200.00	0.26	3/4	0.10	0.09	3,119.91	17.91	3,119.91
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CDC N° 07	3,060.00	0.395	1.126	TC	151.90	1.09	1 1/2	0.99	11.06	3,108.94	48.94	3,108.94
CDC N° 07	3,060.00									3,060.00	0.00	3,060.00
CDC N° 08	3,005.00	0.160	0.496	TC	343.75	0.67	1	0.98	7.09	3,052.91	47.91	3,052.91
CDC N° 08	3,005.00									3,005.00	0.00	3,005.00
CDC N° 09	2,950.00	0.155	0.428	TC	354.84	0.63	1	0.84	5.23	2,999.77	49.77	2,999.77
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
CRP N° 06	2,890.00	0.350	0.126	TC	171.43	0.46	1	0.25	1.24	2,948.76	58.76	2,948.76
CRP N° 06	2,890.00									2,890.00	0.00	2,890.00
R8	2,860.00	0.095	0.126	TC	315.79	0.41	1	0.25	0.34	2,889.66	29.66	2,889.66
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
R9	2,937.00	0.040	0.068	TC	325.00	0.32	3/4	0.24	0.18	2,949.82	12.82	2,949.82
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
CDC N° 10	2,900.00	0.245	0.233	TC	204.08	0.56	1	0.46	2.69	2,947.31	47.31	2,947.31
CDC N° 10	2,900.00									2,900.00	0.00	2,900.00
CRP N° 07	2,840.00	0.196	0.058	TC	306.12	0.31	3/4	0.20	0.67	2,899.33	59.33	2,899.33
CRP N° 07	2,840.00									2,840.00	0.00	2,840.00
R10	2,810.00	0.095	0.058	TC	315.79	0.30	3/4	0.20	0.33	2,839.67	29.67	2,839.67
CDC N° 10	2,900.00									2,900.00	0.00	2,900.00
R11	2,890.00	0.038	0.175	TC	263.16	0.48	1	0.35	0.25	2,899.75	9.75	2,899.75
CDC N° 08	3,005.00									3,005.00	0.00	3,005.00
R12	2,990.00	0.034	0.068	TC	441.18	0.30	3/4	0.24	0.16	3,004.84	14.84	3,004.84
CDC N° 07	3,060.00									3,060.00	0.00	3,060.00
CRP N° 08	3,020.00	0.365	0.629	TC	109.59	0.93	1 1/2	0.55	3.49	3,056.51	36.51	3,056.51
CRP N° 08	3,020.00									3,020.00	0.00	3,020.00
CDC N° 11	2,990.00	0.505	0.629	TC	59.41	1.06	1 1/2	0.55	4.82	3,015.18	25.18	3,015.18
CDC N° 11	2,990.00									2,990.00	0.00	2,990.00
R13	2,985.00	0.012	0.019	TC	416.67	0.19	3/4	0.07	0.01	2,989.99	4.99	2,989.99
CDC N° 11	2,990.00									2,990.00	0.00	2,990.00
R14	2,940.00	0.135	0.172	TC	370.37	0.44	1	0.34	0.84	2,989.16	49.16	2,989.16
CDC N° 11	2,990.00									2,990.00	0.00	2,990.00
CDC N° 12 (1)	2,940.00	0.162	0.370	TC	308.64	0.62	1	0.73	4.17	2,985.83	45.83	2,985.83
CDC N° 12 (1)	2,940.00									2,940.00	0.00	2,940.00
CDC N° 13 (2)	2,890.00	0.120	0.292	TC	416.67	0.53	1	0.58	1.99	2,938.01	48.01	2,938.01
CDC N° 13 (2)	2,890.00									2,890.00	0.00	2,890.00
CDC N° 14 (03)	2,830.00	0.200	0.263	TC	300.00	0.54	1	0.52	2.73	2,887.27	57.27	2,887.27
CDC N° 14 (03)	2,830.00									2,830.00	0.00	2,830.00
CRP N 09 (01)	2,780.00	0.270	0.019	TC	185.19	0.22	3/4	0.07	0.12	2,829.88	49.88	2,829.88
CRP N 09 (01)	2,780.00									2,780.00	0.00	2,780.00
CRP N° 10 (02)	2,710.00	0.343	0.019	TC	204.08	0.22	3/4	0.07	0.15	2,779.85	69.85	2,779.85
CRP N° 10 (02)	2,710.00									2,710.00	0.00	2,710.00
R20	2,650.00	0.160	0.019	TC	375.00	0.19	3/4	0.07	0.07	2,709.93	59.93	2,709.93
CDC N° 14 (03)	2,830.00									2,830.00	0.00	2,830.00
R18	2,800.00	0.142	0.088	TC	211.27	0.39	3/4	0.31	1.03	2,828.97	28.97	2,828.97
CDC N° 14 (03)	2,830.00									2,830.00	0.00	2,830.00
R17	2,755.00	0.200	0.117	TC	375.00	0.38	1	0.23	0.61	2,829.39	74.39	2,829.39
CDC N° 13 (2)	2,890.00									2,890.00	0.00	2,890.00
R16	2,885.00	0.015	0.029	TC	333.33	0.23	3/4	0.10	0.01	2,889.99	4.99	2,889.99
CDC N° 12 (1)	2,940.00									2,940.00	0.00	2,940.00
CRP N°11 (3)	2,870.00	0.500	0.078	TC	140.00	0.40	3/4	0.27	2.92	2,937.08	67.08	2,937.08
CRP N°11 (3)	2,870.00									2,870.00	0.00	2,870.00
R19	2,810.00	0.195	0.078	TC	307.69	0.34	3/4	0.27	1.14	2,868.86	58.86	2,868.86

10.243 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias

12.28

Qu(Lts/Seg):

0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv. 19	2,810.00									2,810.00	0.00	2,810.00
V	2,800.00	0.030	0.058	TC	333.33	0.30	3/4	0.21	0.10	2,809.90	9.90	2,809.90
Viv. 25	2,797.00	0.087	0.010	TC	148.24	0.18	1/2	0.08	0.08	2,809.82	12.82	2,809.90
Viv. 29	2,772.00	0.095	0.049	TC	398.91	0.27	3/4	0.17	0.23	2,809.66	37.66	2,809.66
Viv. 34	2,768.00	0.240	0.039	TC	173.60	0.29	3/4	0.14	0.39	2,809.27	41.27	2,809.27
VRPresion	2,760.00	0.042	0.029	TC	1,173.16	0.18	1/2	0.23	0.29	2,808.98	48.98	2,788.98
Viv. 32	2,742.00	0.135	0.010	TC	348.03	0.15	1/2	0.08	0.12	2,788.86	46.86	2,788.98
Viv. 37	2,742.00	0.100	0.010	TC	469.83	0.14	1/2	0.08	0.09	2,788.89	46.89	2,788.89

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO				
2.- SECTOR	CAURIHUASI SISTEMA N°06				
3.- DISTRITO	MOLINO				
4.- PROVINCIA	PACHITEA				
A.- POBLACION ACTUAL	3.00 FAM	15	Hab.		
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)		2.17	%		
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)		20	Años		
D.- POBLACION FUTURA	$Pf = Po (1+r)^{(n)}$	23	Hab.		
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)		80	Lt/Hab/Dia		
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Qp = \text{Pop.} \times \text{Dot.} / 86,400$	0.021	Lt/Seg		
G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF)		5%			
H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Qm = Qp / (1 - \%PF)$	0.022	Lt/Seg		
I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	$Qmd = 1.30 \times Qp$	0.029	Lt/Seg		
J.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)		2.160	Lt/Seg		
TIPO DE FUENTE		MANANTE			
TIPO DE MANANTE		LADERA			
NUMERO DE MANANTES		6.00			
K.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	$V_{reg} + V_{reser} = 0.25 \times Qp \times 86400 / 1000 + t \times Qp \times 3600 / 1000$	0.81	m3		
	A UTILIZAR :	1.00	m3		
L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	$Q_{mh} = 2 \times Qm$	0.045	Lt/Seg		
TIERRA COMPACTA	=	TC	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA	=	TC-RS
ROCA SUELTA	=	RS	TIERRA COMPACTA ROCA FIJA	=	TC-RF
ROCA FIJA	=	RF	ROCA SUELTA -ROCA FIJA	=	RS-RF

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
		10.053 Kms										

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias
Qu(Lts/Seg):

4.61
0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Capt. Reserv.	2,785.22									2,785.22	0.00	2,785.22
Viv. 24	2,784.00	0.063	0.029	TC	19.37	0.41	3/4	0.10	0.06	2,785.16	1.16	2,785.16
Viv. 22	2,770.00	0.023	0.019	TC	659.12	0.17	1/2	0.15	0.07	2,785.09	15.09	2,785.09
Viv. 20	2,746.00	0.090	0.010	TC	434.28	0.14	1/2	0.08	0.08	2,785.00	39.00	2,785.00

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS 2.- SECTOR 3.- DISTRITO 4.- PROVINCIA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO CAURIHUASI SISTEMA N°07 MOLINO PACHITEA	
A.- POBLACION ACTUAL 6.00 FAM B.- TASA DE CRECIMIENTO (%) C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS) D.- POBLACION FUTURA E.- DOTACION (LT/HAB/DIA) F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF) H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG) H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG) TIPO DE FUENTE TIPO DE MANANTE NUMERO DE MANANTES I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3) L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	$Pf = Po (1+r)^{(n)}$ $Qp = \text{Pob.} \times \text{Dot.} / 86,400$ $Qm = Qp / (1 - \%PF)$ $Qmd = 1.30 \times Qp$ $Vreg + Vreser = 0.25 \times Qp \times 86400 / 1000 + t \times Qp \times 3600 / 1000$ A UTILIZAR : $Qmh = 2 \times Qm$	30 Hab. 2.17 % 20 Años 46 Hab. 80 Lt/Hab/Dia 0.043 Lt/Seg 5% 0.045 Lt/Seg 0.058 Lt/Seg 2.160 Lt/Seg MANANTE LADERA 6.00 1.62 m3 2.00 m3 0.090 Lt/Seg
TIERRA COMPACTA = TC ROCA SUELTA = RS ROCA FIJA = RF	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA = TC-RS TIERRA COMPACTA ROCA FIJA = TC-RF ROCA SUELTA -ROCA FIJA = RS-RF	

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT 1	3,341.00									3,341.00	0.00	3,341.00
CR N°01	3,315.00	0.150	0.106	TC	173.33	0.43	1	0.21	0.39	3,340.61	25.61	3,340.61
CAPT 2	3,347.00									3,347.00	0.00	3,347.00
CR N°01	3,315.00	0.143	0.532	TC	223.78	0.76	1	1.05	7.21	3,339.79	24.79	3,339.79
CAPT 3	3,348.00									3,348.00	0.00	3,348.00
CR N°01	3,315.00	0.153	0.532	TC	215.69	0.76	1	1.05	7.72	3,340.28	25.28	3,340.28
CAPT 4	3,328.00									3,328.00	0.00	3,328.00
CR N°01	3,315.00	0.063	0.334	TC	206.35	0.64	1	0.66	1.35	3,326.65	11.65	3,326.65
CR N°01	3,315.00									3,315.00	0.00	3,315.00
CDC N° 01	3,258.00	1.065	1.505	TC	53.52	1.51	2	0.74	12.57	3,302.43	44.43	3,302.43
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CDC N° 02	3,200.00	0.212	0.292	TC	273.58	0.58	1	0.58	3.52	3,254.48	54.48	3,254.48
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CRP N°01	3,140.00	0.212	0.146	TC	283.02	0.44	1	0.29	0.98	3,199.02	59.02	3,199.02
CRP N°01	3,140.00									3,140.00	0.00	3,140.00
CDC N° 03	3,080.00	0.160	0.146	TC	375.00	0.42	1	0.29	0.74	3,139.26	59.26	3,139.26
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
CDC N° 04	3,010.00	0.309	0.107	TC	226.54	0.41	1	0.21	0.80	3,079.20	69.20	3,079.20
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R1	2,960.00	0.310	0.039	TC	161.29	0.30	3/4	0.14	0.50	3,009.50	49.50	3,009.50
CDC N° 04	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R2	3,008.00	0.057	0.068	TC	35.09	0.51	1	0.13	0.06	3,009.94	1.94	3,009.94
CDC N° 03	3,080.00									3,080.00	0.00	3,080.00
R3	3,060.00	0.060	0.039	TC	333.33	0.26	3/4	0.14	0.10	3,079.90	19.90	3,079.90
CDC N° 02	3,200.00									3,200.00	0.00	3,200.00
CDC N° 05	3,160.00	0.285	0.146	TC	140.35	0.51	1	0.29	1.31	3,198.69	38.69	3,198.69
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
R4	3,115.00	0.200	0.068	TC	225.00	0.35	3/4	0.24	0.91	3,159.09	44.09	3,159.09
CDC N° 05	3,160.00									3,160.00	0.00	3,160.00
CRP N°02	3,100.00	0.211	0.068	TC	284.36	0.33	1	0.13	0.24	3,159.76	59.76	3,159.76
CRP N°02	3,100.00									3,100.00	0.00	3,100.00
R5	3,052.00	0.130	0.068	TC	369.23	0.31	1	0.13	0.15	3,099.85	47.85	3,099.85
CDC N° 01	3,258.00									3,258.00	0.00	3,258.00
CRP N°03	3,234.63	0.300	1.213	TC	77.90	1.29	1 1/2	1.06	9.65	3,248.35	13.72	3,248.35
CRP N°03	3,234.63									3,234.63	0.00	3,234.63
CRP N°04	3,180.00	0.310	1.203	TC	176.23	1.08	1 1/2	1.06	9.82	3,224.81	44.81	3,224.81

CRP N°04	3,180.00									3,180.00	0.00	3,180.00
CDC N° 06	3,120.00	0.355	1.194	TC	169.01	1.09	1 1/2	1.05	11.08	3,168.92	48.92	3,168.92
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CRP N° 05	3,070.00	0.145	0.039	TC	344.83	0.26	3/4	0.14	0.24	3,119.76	49.76	3,119.76
CRP N° 05	3,070.00									3,070.00	0.00	3,070.00
R6	3,030.00	0.063	0.039	TC	634.92	0.23	3/4	0.14	0.10	3,069.90	39.90	3,069.90
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
R7	3,102.00	0.090	0.029	TC	200.00	0.26	3/4	0.10	0.09	3,119.91	17.91	3,119.91
CDC N° 06	3,120.00									3,120.00	0.00	3,120.00
CDC N° 07	3,060.00	0.395	1.126	TC	151.90	1.09	1 1/2	0.99	11.06	3,108.94	48.94	3,108.94
CDC N° 07	3,060.00									3,060.00	0.00	3,060.00
CDC N° 08	3,005.00	0.160	0.496	TC	343.75	0.67	1	0.98	7.09	3,052.91	47.91	3,052.91
CDC N° 08	3,005.00									3,005.00	0.00	3,005.00
CDC N° 09	2,950.00	0.155	0.428	TC	354.84	0.63	1	0.84	5.23	2,999.77	49.77	2,999.77
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
CRP N° 06	2,890.00	0.350	0.126	TC	171.43	0.46	1	0.25	1.24	2,948.76	58.76	2,948.76
CRP N° 06	2,890.00									2,890.00	0.00	2,890.00
R8	2,860.00	0.095	0.126	TC	315.79	0.41	1	0.25	0.34	2,889.66	29.66	2,889.66
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
R9	2,937.00	0.040	0.068	TC	325.00	0.32	3/4	0.24	0.18	2,949.82	12.82	2,949.82
CDC N° 09	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
CDC N° 10	2,900.00	0.245	0.233	TC	204.08	0.56	1	0.46	2.69	2,947.31	47.31	2,947.31
CDC N° 10	2,900.00									2,900.00	0.00	2,900.00
CRP N° 07	2,840.00	0.196	0.058	TC	306.12	0.31	3/4	0.20	0.67	2,899.33	59.33	2,899.33
CRP N° 07	2,840.00									2,840.00	0.00	2,840.00
R10	2,810.00	0.095	0.058	TC	315.79	0.30	3/4	0.20	0.33	2,839.67	29.67	2,839.67
CDC N° 10	2,900.00									2,900.00	0.00	2,900.00
R11	2,890.00	0.038	0.175	TC	263.16	0.48	1	0.35	0.25	2,899.75	9.75	2,899.75
CDC N° 08	3,005.00									3,005.00	0.00	3,005.00
R12	2,990.00	0.034	0.068	TC	441.18	0.30	3/4	0.24	0.16	3,004.84	14.84	3,004.84
CDC N° 07	3,060.00									3,060.00	0.00	3,060.00
CRP N° 08	3,020.00	0.365	0.629	TC	109.59	0.93	1 1/2	0.55	3.49	3,056.51	36.51	3,056.51
CRP N° 08	3,020.00									3,020.00	0.00	3,020.00
CDC N° 11	2,990.00	0.505	0.629	TC	59.41	1.06	1 1/2	0.55	4.82	3,015.18	25.18	3,015.18
CDC N° 11	2,990.00									2,990.00	0.00	2,990.00
R13	2,985.00	0.012	0.019	TC	416.67	0.19	3/4	0.07	0.01	2,989.99	4.99	2,989.99
CDC N° 11	2,990.00									2,990.00	0.00	2,990.00
R14	2,940.00	0.135	0.172	TC	370.37	0.44	1	0.34	0.84	2,989.16	49.16	2,989.16
CDC N° 11	2,990.00									2,990.00	0.00	2,990.00
CDC N° 12 (1)	2,940.00	0.162	0.370	TC	308.64	0.62	1	0.73	4.17	2,985.83	45.83	2,985.83
CDC N° 12 (1)	2,940.00									2,940.00	0.00	2,940.00
CDC N° 13 (2)	2,890.00	0.120	0.292	TC	416.67	0.53	1	0.58	1.99	2,938.01	48.01	2,938.01
CDC N° 13 (2)	2,890.00									2,890.00	0.00	2,890.00
CDC N° 14 (03)	2,830.00	0.200	0.263	TC	300.00	0.54	1	0.52	2.73	2,887.27	57.27	2,887.27
CDC N° 14 (03)	2,830.00									2,830.00	0.00	2,830.00
CRP N 09 (01)	2,780.00	0.270	0.019	TC	185.19	0.22	3/4	0.07	0.12	2,829.88	49.88	2,829.88
CRP N 09 (01)	2,780.00									2,780.00	0.00	2,780.00
CRP N° 10 (02)	2,710.00	0.343	0.019	TC	204.08	0.22	3/4	0.07	0.15	2,779.85	69.85	2,779.85
CRP N° 10 (02)	2,710.00									2,710.00	0.00	2,710.00
R20	2,650.00	0.160	0.019	TC	375.00	0.19	3/4	0.07	0.07	2,709.93	59.93	2,709.93

10.243 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias

9.21

Qu(Lts/Seg):

0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv.20	2,650.00									2,650.00	0.00	2,650.00
W	2,630.00	0.050	0.058	TC	400.00	0.29	3/4	0.21	0.17	2,649.83	19.83	2,649.83
Viv. 43	2,635.00	0.120	0.010	TC	123.56	0.19	1/2	0.08	0.11	2,649.72	14.72	2,649.83
X	2,618.00	0.047	0.049	TC	677.19	0.24	3/4	0.17	0.12	2,649.71	31.71	2,649.71
Viv. 44	2,625.00	0.083	0.019	TC	297.74	0.20	1/2	0.15	0.27	2,649.44	24.44	2,649.71
Viv. 48	2,600.00	0.650	0.029	TC	76.48	0.31	1/2	0.23	4.47	2,645.24	45.24	2,645.24

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS 2.- SECTOR 3.- DISTRITO 4.- PROVINCIA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO CUBA - ECUADOR SISTEMA 1 MOLINO PACHITEA	
A.- POBLACION ACTUAL	2.00 FAM	10 Hab.
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)		2.17 %
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)		20 Años
D.- POBLACION FUTURA	$Pf = Po (1+r)^{(n)}$	15 Hab.
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)		80 Lt/Hab/Dia
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Qp = \text{Pob.} \times \text{Dot.} / 86,400$	0.014 Lt/Seg
G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF)		5%
H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Qm = Qp / (1 - \%PF)$	0.015 Lt/Seg
I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	$Qmd = 1.30 \times Qp$	0.019 Lt/Seg
H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)		0.470 Lt/Seg
TIPO DE FUENTE		MANANTE
TIPO DE MANANTE		LADERA
NUMERO DE MANANTES		4.00
I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	$V_{reg} + V_{reser} = 0.25 \times Qp \times 86400 / 1000 + t \times Qp \times 3600 / 1000$	0.54 m3
	A UTILIZAR :	0.50 m3
L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	$Qmh = 2 \times Qm$	0.030 Lt/Seg
TIERRA COMPACTA = TC	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA = TC-RS	
ROCA SUELTA = RS	TIERRA COMPACTA ROCA FIJA = TC-RF	
ROCA FIJA = RF	ROCA SUELTA -ROCA FIJA = RS-RF	

LINEA DE CONDUCCION

ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)					Nro. Familias		3.07					
					Qu(Lts/Seg):		0.0097					

RED DE DISTRIBUCION

ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Capt Reserv	2,807.00									2,807.00	0.00	2,807.00
Viv. 16	2,796.00	0.075	0.019	TC	146.67	0.23	1/2	0.15	0.24	2,806.76	10.76	2,806.76
Viv. 17	2,800.00	0.155	0.010	TC	43.59	0.23	1/2	0.08	0.14	2,806.62	6.62	2,806.62

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS 2.- SECTOR 3.- DISTRITO 4.- PROVINCIA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO CUBA - ECUADOR SISTEMA 2 MOLINO PACHITEA	
A.- POBLACION ACTUAL	2.00 FAM	10 Hab.
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)		2.17 %
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)		20 Años
D.- POBLACION FUTURA	$P_f = P_o (1+r)^n$	15 Hab.
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)		80 Lt/Hab/Dia
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Q_p = \text{Pop.} \times \text{Dot.} / 86,400$	0.014 Lt/Seg
G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF)		5%
H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Q_m = Q_p / (1 - \%PF)$	0.015 Lt/Seg
I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	$Q_{md} = 1.30 \times Q_p$	0.019 Lt/Seg
H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)		0.470 Lt/Seg
TIPO DE FUENTE		MANANTE
TIPO DE MANANTE		LADERA
NUMERO DE MANANTES		4.00
I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	$V_{reg} + V_{reser} = 0.25 \times Q_p \times 86400 / 1000 + t \times Q_p \times 3600 / 1000$	0.54 m3
	A UTILIZAR :	1.00 m3
L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	$Q_{mh} = 2 \times Q_m$	0.030 Lt/Seg

TIERRA COMPACTA	=	TC	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA	=	TC-RS
ROCA SUELTA	=	RS	TIERRA COMPACTA ROCA FIJA	=	TC-RF
ROCA FIJA	=	RF	ROCA SUELTA -ROCA FIJA	=	RS-RF

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT CDC 7	3,050.00									3,050.00	0.00	3,050.00
CDC 15	3,000.00	0.133	0.107	TC	375.94	0.37	3/4	0.38	1.40	3,048.60	48.60	3,048.60
CDC 15	3,000.00									3,000.00	0.00	3,000.00
R23	2,990.00	0.033	0.019	TC	303.03	0.20	1/2	0.15	0.11	2,999.89	9.89	2,999.89
CDC 15	3,000.00									3,000.00	0.00	3,000.00
CDC 16	2,950.00	0.160	0.088	TC	312.50	0.36	3/4	0.31	1.16	2,998.84	48.84	2,998.84
CDC 16	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
R24	2,930.00	0.060	0.049	TC	333.33	0.28	3/4	0.17	0.15	2,949.85	19.85	2,949.85
CDC 16	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
CRP 5	2,870.00	0.445	0.039	TC	179.78	0.29	1/2	0.31	5.20	2,944.80	74.80	2,944.80
CRP 5	2,870.00									2,870.00	0.00	2,870.00
R25	2,795.00	0.255	0.039	TC	294.12	0.26	1/2	0.31	2.98	2,867.02	72.02	2,867.02
CAPT CDC 7	3,050.00									3,050.00	0.00	3,050.00
CDC 17	3,010.00	0.305	0.049	TC	131.15	0.34	3/4	0.17	0.75	3,049.25	39.25	3,049.25
CDC 17	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R22	3,008.00	0.077	0.029	TC	25.97	0.39	1/2	0.23	0.53	3,009.47	1.47	3,009.47
CDC 17	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
CRP 6	2,940.00	0.505	0.019	TC	138.61	0.24	1/2	0.15	1.64	3,008.36	68.36	3,008.36
CRP 6	2,940.00									2,940.00	0.00	2,940.00
R21	2,890.00	0.185	0.019	TC	270.27	0.21	1/2	0.15	0.60	2,939.40	49.40	2,939.40

2.158 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias
Qu(Lts/Seg):

3.07
0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv. 21	2,890.00									2,890.00	0.00	2,890.00
A	2,885.00	0.027	0.019	TC	185.19	0.22	1/2	0.15	0.09	2,889.91	4.91	2,889.91
Viv. 14	2,885.00	0.015	0.010	TC	327.48	0.15	1/2	0.08	0.01	2,889.90	4.90	2,889.91
Viv. 15	2,840.00	0.150	0.010	TC	332.75	0.15	1/2	0.08	0.14	2,889.78	49.78	2,889.78

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO		
2.- SECTOR	CUBA - ECUADOR SISTEMA 3		
3.- DISTRITO	MOLINO		
4.- PROVINCIA	PACHITEA		
A.- POBLACION ACTUAL	3.00 FAM	15	Hab.
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)		2.17	%
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)		20	Años
D.- POBLACION FUTURA	$P_f = P_o (1+r)^{(n)}$	23	Hab.
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)		80	Lt/Hab/Dia
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Q_p = \text{Pop.} \times \text{Dot.} / 86,400$	0.021	Lt/Seg
G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF)		5%	
H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Q_m = Q_p / (1 - \%PF)$	0.022	Lt/Seg
I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	$Q_{md} = 1.30 \times Q_p$	0.029	Lt/Seg
H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)		0.470	Lt/Seg
TIPO DE FUENTE		MANANTE	
TIPO DE MANANTE		LADERA	
NUMERO DE MANANTES		4.00	
I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	$V_{reg} + V_{reser} = 0.25 \times Q_p \times 86400 / 1000 + t \times Q_p \times 3600 / 1000$	0.81	m3
	A UTILIZAR :	1.00	m3
L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	$Q_{mh} = 2 \times Q_m$	0.045	Lt/Seg

TIERRA COMPACTA	=	TC	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA	=	TC-RS
ROCA SUELTA	=	RS	TIERRA COMPACTA ROCA FIJA	=	TC-RF
ROCA FIJA	=	RF	ROCA SUELTA -ROCA FIJA	=	RS-RF

LINEA DE CONDUCCION

ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT CDC 7	3,050.00									3,050.00	0.00	3,050.00
CDC 15	3,000.00	0.133	0.107	TC	375.94	0.37	3/4	0.38	1.40	3,048.60	48.60	3,048.60
CDC 15	3,000.00									3,000.00	0.00	3,000.00
R23	2,990.00	0.033	0.019	TC	303.03	0.20	1/2	0.15	0.11	2,999.89	9.89	2,999.89
CDC 15	3,000.00									3,000.00	0.00	3,000.00
CDC 16	2,950.00	0.160	0.088	TC	312.50	0.36	3/4	0.31	1.16	2,998.84	48.84	2,998.84
CDC 16	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
R24	2,930.00	0.060	0.049	TC	333.33	0.28	3/4	0.17	0.15	2,949.85	19.85	2,949.85
CDC 16	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
CRP 5	2,870.00	0.445	0.039	TC	179.78	0.29	1/2	0.31	5.20	2,944.80	74.80	2,944.80
CRP 5	2,870.00									2,870.00	0.00	2,870.00
R25	2,795.00	0.255	0.039	TC	294.12	0.26	1/2	0.31	2.98	2,867.02	72.02	2,867.02
CAPT CDC 7	3,050.00									3,050.00	0.00	3,050.00
CDC 17	3,010.00	0.305	0.049	TC	131.15	0.34	3/4	0.17	0.75	3,049.25	39.25	3,049.25
CDC 17	3,010.00									3,010.00	0.00	3,010.00
R22	3,008.00	0.077	0.029	TC	25.97	0.39	1/2	0.23	0.53	3,009.47	1.47	3,009.47

2.158 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias
Qu(Lts/Seg):

4.61
0.0097

RED DE DISTRIBUCION

ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv. 22	3,008.00									3,008.00	0.00	3,008.00
B	3,006.00	0.015	0.029	TC	133.33	0.28	1/2	0.23	0.10	3,007.90	1.90	3,007.90
Viv. 11	3,005.00	0.017	0.010	TC	170.40	0.17	1/2	0.08	0.02	3,007.88	2.88	3,007.90
VRPres	2,960.00	0.125	0.019	TC	383.17	0.19	1/2	0.15	0.41	3,007.49	47.49	2,987.49
Viv. 13	2,935.00	0.132	0.010	TC	397.65	0.15	1/2	0.08	0.12	2,987.37	52.37	2,987.37

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS 2.- SECTOR 3.- DISTRITO 4.- PROVINCIA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO CUBA - ECUADOR SISTEMA 4 MOLINO PACHITEA	
A.- POBLACION ACTUAL B.- TASA DE CRECIMIENTO (%) C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS) D.- POBLACION FUTURA E.- DOTACION (LT/HAB/DIA) F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF) H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG) H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG) TIPO DE FUENTE TIPO DE MANANTE NUMERO DE MANANTES I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3) L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	2.00 FAM $Pf = Po (1+r)^{(n)}$ $Qp = \text{Pob.} \times \text{Dot.} / 86,400$ $Qm = Qp / (1 - \%PF)$ $Qmd = 1.30 \times Qp$ $Vreg + Vreser = 0.25 \times Qp \times 86400 / 1000 + t \times Qp \times 3600 / 1000$ A UTILIZAR : $Qmh = 2 \times Qm$	10 Hab. 2.17 % 20 Años 15 Hab. 80 Lt/Hab/Dia 0.014 Lt/Seg 5% 0.015 Lt/Seg 0.019 Lt/Seg 0.470 Lt/Seg MANANTE LADERA 4.00 0.54 m3 1.00 m3 0.030 Lt/Seg
TIERRA COMPACTA = TC ROCA SUELTA = RS ROCA FIJA = RF	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA = TC-RS TIERRA COMPACTA ROCA FIJA = TC-RF ROCA SUELTA -ROCA FIJA = RS-RF	

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT CDC 7	3,050.00									3,050.00	0.00	3,050.00
CDC 15	3,000.00	0.133	0.107	TC	375.94	0.37	3/4	0.38	1.40	3,048.60	48.60	3,048.60
CDC 15	3,000.00									3,000.00	0.00	3,000.00
R23	2,990.00	0.033	0.019	TC	303.03	0.20	1/2	0.15	0.11	2,999.89	9.89	2,999.89

2.158 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias
 Qu(Lts/Seg):

3.07
0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv. 23	2,990.00									2,990.00	0.00	2,990.00
C	2,970.00	0.045	0.019	TC	444.44	0.19	1/2	0.15	0.15	2,989.85	19.85	2,989.85
Viv. 21	2,968.00	0.056	0.010	TC	390.24	0.15	1/2	0.08	0.05	2,989.80	21.80	2,989.80
Viv. 10	2,940.00	0.105	0.010	TC	474.32	0.14	1/2	0.08	0.09	2,989.71	49.71	2,989.71

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS 2.- SECTOR 3.- DISTRITO 4.- PROVINCIA	DISENO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO CUBA - ECUADOR SISTEMA 5 MOLINO PACHITEA	
A.- POBLACION ACTUAL B.- TASA DE CRECIMIENTO (%) C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS) D.- POBLACION FUTURA E.- DOTACION (LT/HAB/DIA) F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF) H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG) I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG) H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG) TIPO DE FUENTE TIPO DE MANANTE NUMERO DE MANANTES I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3) L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	5.00 FAM $Pf = Po (1+r)^n$ $Qp = \text{Pob.} \times \text{Dot.} / 86,400$ $Qm = Qp / (1 - \%PF)$ $Qmd = 1.30 \times Qp$ $Vreg + Vreser = 0.25 \times Qp \times 86400 / 1000$ $+ t \times Qp \times 3600 / 1000$ A UTILIZAR : $Qmh = 2 \times Qm$	25 Hab. 2.17 % 20 Años 38 Hab. 80 Lt/Hab/Día 0.036 Lt/Seg 5% 0.037 Lt/Seg 0.049 Lt/Seg 0.470 Lt/Seg MANANTE LADERA 4.00 1.35 m3 2.00 m3 0.075 Lt/Seg
TIERRA COMPACTA = TC ROCA SUELTA = RS ROCA FIJA = RF	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA = TC-RS TIERRA COMPACTA ROCA FIJA = TC-RF ROCA SUELTA -ROCA FIJA = RS-RF	

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT CDC 7	3,050.00									3,050.00	0.00	3,050.00
CDC 15	3,000.00	0.133	0.107	TC	375.94	0.37	3/4	0.38	1.40	3,048.60	48.60	3,048.60
CDC 15	3,000.00									3,000.00	0.00	3,000.00
R23	2,990.00	0.033	0.019	TC	303.03	0.20	1/2	0.15	0.11	2,999.89	9.89	2,999.89
CDC 15	3,000.00									3,000.00	0.00	3,000.00
CDC 16	2,950.00	0.160	0.088	TC	312.50	0.36	3/4	0.31	1.16	2,998.84	48.84	2,998.84
CDC 16	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
R24	2,930.00	0.060	0.049	TC	333.33	0.28	3/4	0.17	0.15	2,949.85	19.85	2,949.85

2.158 Kms
K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

 Nro. Familias
 Qu(Lts/Seg):

7.68
0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv. 24	2,930.00									2,930.00	0.00	2,930.00
Viv. 09	2,920.00	0.047	0.039	TC	212.77	0.28	3/4	0.14	0.08	2,929.92	9.92	2,929.92
Viv. 08	2,922.00	0.115	0.029	TC	68.90	0.32	3/4	0.10	0.11	2,929.81	7.81	2,929.81
D	2,904.00	0.153	0.019	TC	168.72	0.23	1/2	0.15	0.50	2,929.32	25.32	2,929.32
VRPresión	2,880.00	0.064	0.010	TC	770.57	0.13	1/2	0.08	0.06	2,929.26	49.26	2,909.26
Viv. 01	2,858.00	0.060	0.010	TC	1,188.60	0.12	1/2	0.08	0.05	2,929.26	51.26	2,929.32
Viv. 06	2,878.00	0.167	0.010	TC	187.18	0.17	1/2	0.08	0.15	2,909.11	31.11	2,909.11

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS 2.- SECTOR 3.- DISTRITO 4.- PROVINCIA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO - PACHITEA - HUÁNICO CUBA - ECUADOR SISTEMA 6 MOLINO PACHITEA		
A.- POBLACION ACTUAL	4.00 FAM	20	Hab.
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)		2.17	%
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)		20	Años
D.- POBLACION FUTURA	$Pf = Po (1+r)^{(n)}$	31	Hab.
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)		80	Lt/Hab/Dia
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Qp = \text{Pop.} \times \text{Dot.} / 86,400$	0.028	Lt/Seg
G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF)		5%	
H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Qm = Qp / (1 - \%PF)$	0.030	Lt/Seg
I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	$Qmd = 1.30 \times Qp$	0.039	Lt/Seg
H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)		0.470	Lt/Seg
TIPO DE FUENTE		MANANTE	
TIPO DE MANANTE		LADERA	
NUMERO DE MANANTES		4.00	
I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	$Vreg + Vreser = 0.25 \times Qp \times 86400 / 1000 + t \times Qp \times 3600 / 1000$	1.08	m3
	A UTILIZAR :	1.50	m3
L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	$Qmh = 2 \times Qm$	0.060	Lt/Seg

TIERRA COMPACTA	=	TC	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA	=	TC-RS
ROCA SUELTA	=	RS	TIERRA COMPACTA ROCA FIJA	=	TC-RF
ROCA FIJA	=	RF	ROCA SUELTA -ROCA FIJA	=	RS-RF

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
CAPT CDC 7	3,050.00									3,050.00	0.00	3,050.00
CDC 15	3,000.00	0.133	0.107	TC	375.94	0.37	3/4	0.38	1.40	3,048.60	48.60	3,048.60
CDC 15	3,000.00									3,000.00	0.00	3,000.00
R23	2,990.00	0.033	0.019	TC	303.03	0.20	1/2	0.15	0.11	2,999.89	9.89	2,999.89
CDC 15	3,000.00									3,000.00	0.00	3,000.00
CDC 16	2,950.00	0.160	0.088	TC	312.50	0.36	3/4	0.31	1.16	2,998.84	48.84	2,998.84
CDC 16	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
R24	2,930.00	0.060	0.049	TC	333.33	0.28	3/4	0.17	0.15	2,949.85	19.85	2,949.85
CDC 16	2,950.00									2,950.00	0.00	2,950.00
CRP 5	2,870.00	0.445	0.039	TC	179.78	0.29	1/2	0.31	5.20	2,944.80	74.80	2,944.80
CRP 5	2,870.00									2,870.00	0.00	2,870.00
R25	2,795.00	0.255	0.039	TC	294.12	0.26	1/2	0.31	2.98	2,867.02	72.02	2,867.02

2.158 Kms

K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)

Nro. Familias
Qu(Lts/Seg):

6.14
0.0097

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Reserv. 25	2,795.00									2,795.00	0.00	2,795.00
E	2,770.00	0.058	0.039	TC	431.03	0.24	1/2	0.31	0.68	2,794.32	24.32	2,794.32
Viv. 02	2,770.00	0.019	0.010	TC	1,280.01	0.12	1/2	0.08	0.02	2,794.30	24.30	2,794.32
VRPresiones(-30m)	2,740.00	0.123	0.010	TC	441.63	0.14	1/2	0.08	0.11	2,794.21	54.21	2,764.32
Viv. 04	2,710.00	0.100	0.019	TC	843.20	0.16	1/2	0.15	0.33	2,764.00	54.00	2,764.00
Viv. 03	2,710.00	0.027	0.010	TC	1,999.82	0.11	1/2	0.08	0.02	2,763.97	53.97	2,763.97

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO	
2.- SECTOR	CUBA - ECUADOR SISTEMA 7	
3.- DISTRITO	MOLINO	
4.- PROVINCIA	PACHITEA	
A.- POBLACION ACTUAL	1.00 FAM	5 Hab.
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)		2.17 %
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)		20 Años
D.- POBLACION FUTURA	$Pf = Po (1+r)^{(n)}$	8 Hab.
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)		80 Lt/Hab/Dia
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Qp = \text{Pob.} \times \text{Dot.} / 86,400$	0.007 Lt/Seg
G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF)		5%
H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Qm = Qp / (1 - \%PF)$	0.007 Lt/Seg
I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	$Qmd = 1.30 \times Qp$	0.010 Lt/Seg
H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)		0.470 Lt/Seg
TIPO DE FUENTE		MANANTE
TIPO DE MANANTE		LADERA
NUMERO DE MANANTES		4.00
I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	$V_{reg} + V_{reser} = 0.25 \times Qp \times 86400 / 1000 + t \times Qp \times 3600 / 1000$	0.27 m3
A UTILIZAR :		0.50 m3
L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	$Q_{mh} = 2 \times Qm$	0.015 Lt/Seg
TIERRA COMPACTA = TC	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA = TC-RS	
ROCA SUELTA = RS	TIERRA COMPACTA ROCA FIJA = TC-RF	
ROCA FIJA = RF	ROCA SUELTA -ROCA FIJA = RS-RF	

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)							1.54					
					Nro. Familias		0.0097					
					Qu(Lts/Seg):							

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Capt. N°04	2,984.00									2,984.00	0.00	2,984.00
Viv. 20	2,983.00	0.015	0.039	TC	66.67	0.36	1/2	0.31	0.18	2,983.82	0.82	2,983.82

CALCULOS PARA REDES DE AGUA POTABLE

1.- NOMBRE DE TESIS	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO				
2.- SECTOR	CUBA - ECUADOR SISTEMA 8				
3.- DISTRITO	MOLINO				
4.- PROVINCIA	PACHITEA				
A.- POBLACION ACTUAL	2.00 FAM	10	Hab.		
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)		2.17	%		
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)		20	Años		
D.- POBLACION FUTURA	$Pf = Po (1+r)^{(n)}$	15	Hab.		
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)		80	Lt/Hab/Dia		
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Qp = \text{Pob.} \times \text{Dot.} / 86,400$	0.014	Lt/Seg		
G.- PORCENTAJE DE PERDIDAS (%PF)		5%			
H.- GASTO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	$Qm = Qp / (1 - \%PF)$	0.015	Lt/Seg		
I.- GASTO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	$Qmd = 1.30 \times Qp$	0.019	Lt/Seg		
H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)		0.470	Lt/Seg		
TIPO DE FUENTE		MANANTE			
TIPO DE MANANTE		LADERA			
NUMERO DE MANANTES		4.00			
I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	$Vreg + Vreser = 0.25 \times Qp \times 86400 / 1000 + t \times Qp \times 3600 / 1000$	0.54	m3		
	A UTILIZAR :	1.00	m3		
L.- GASTO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	$Qmh = 2 \times Qm$	0.030	Lt/Seg		
TIERRA COMPACTA	=	TC	TIERRA COMPACTA ROCA SUELTA	=	TC-RS
ROCA SUELTA	=	RS	TIERRA COMPACTA ROCA FIJA	=	TC-RF
ROCA FIJA	=	RF	ROCA SUELTA -ROCA FIJA	=	RS-RF

LINEA DE CONDUCCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
K.- CAUDAL UNITARIO(LT/SEG)							Nro. Familias	3.07				
							0.0097					

RED DE DISTRIBUCION												
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	TIPO SUELO	PENDIENTES	DIAMETRO (PULG.)	DIAMETRO COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	ALTURA PIEZOMET.	PRESION	COTA PIEZO.SALIDA
Capt. Reserv. N°02	2,940.00									2,940.00	0.00	2,940.00
Viv. 19	2,922.00	0.088	0.019	TC	204.55	0.22	1/2	0.15	0.29	2,939.71	17.71	2,939.71
Viv. 18	2,892.00	0.144	0.010	TC	331.35	0.15	1/2	0.08	0.13	2,939.87	47.87	2,939.87

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TÍTULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
 ESTRUCTURA : CAPTACIÓN N° 01 - MANANTE SHIHUAPAMPA 1
 LOCALIDAD : Pucajaga PROVINCIA : Huánuco
 DISTRITO : Molino REGIÓN : Huánuco

1.0 DATOS GENERALES DE DISEÑO

1.1 OBJETIVO

Los Datos a Continuación son indispensables para el dimensionamiento de la estructura de captación

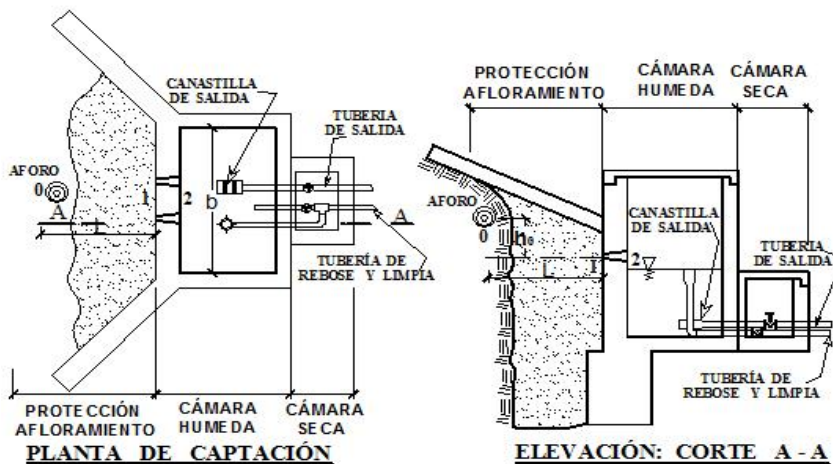
Caudal de Diseño (Capt1-C.R 1): 0.11 l/s

Caudal de aforo estiaje: 0.14 l/s

Caudal Máximo, manante: 0.45 l/s

Asumido en invierno

1.2 ESQUEMA DE ESTRUCTURA DE CAPTACIÓN DE MANANTIAL DE LADERA



1.3 CÁLCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL AFLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDA

Para el cálculo usaremos la siguiente fórmula:

$$L = 3.33 \left(H - 1.49V_2^2/2g \right)$$

DONDE:

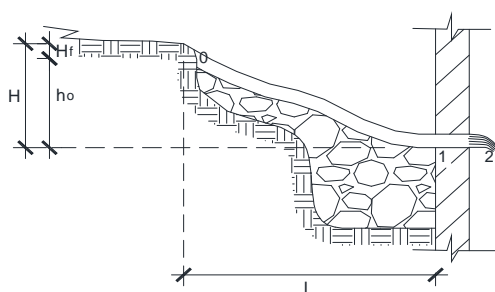
H : Valores recomendables entre 0.40 y 0.50m.

V_2 : recomendable menor a 0.6m/s

ASUMIMOS:

H = 0 m

g = 10 m/s²



CÁLCULOS

La Velocidad de Pase en el Orificio debe ser: $V < 0.60$ m/seg. :	$V_2 = (2gh / 1.49)^{1/2}$	$V_2 = 2.29$ m/s
Como la Velocidad de Pase es menor :	Asumimos:	$V_2 = 0.5$ m/s
Perdida de carga del orificio (h_o)	$h_o = (1.49 V_2^{1/2}) / 2g$	$h_o = 0.02$ m
Pérdida de Carga entre el afloramiento y el Orificio de entrada	$H_f = H - h_o$	$H_f = 0.38$ m
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L)	$L = H_f / 0.30$	$L = 1.27$ m

1.4 CÁLCULO DEL ANCHO DE PANTALLA

La fórmula a tomar en cuenta es la siguiente:

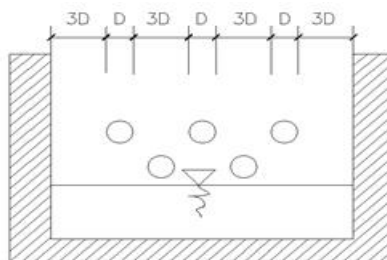
$$Q_{\max} = V \cdot A \cdot C_d$$

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
ESTRUCTURA : CAPTACIÓN N° 01 - MANANTE SHIHUAPAMPA 1
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

$$A = Q_{max} / C_d * V$$

Donde:
 Cd Coeficiente de descarga(0.6 - 0.82)
 V : Velocidad de descarga 0.6m/seg.
 Q Caudal máximo del manantial (m3/seg)
 A : Área total de las tuberías de



➡ Tomando valores:

V :	0.5	m/s
Qmax:	0.0005	m3/s
Cd :	0.82	

A Total= 0.0011 m2
Dc Total= 3.74 cm. ó $D = (\frac{4A}{\pi})^{1/2}$
 1.47175 pulg

Asumiendo un diametro de orificios de 1 1/2":

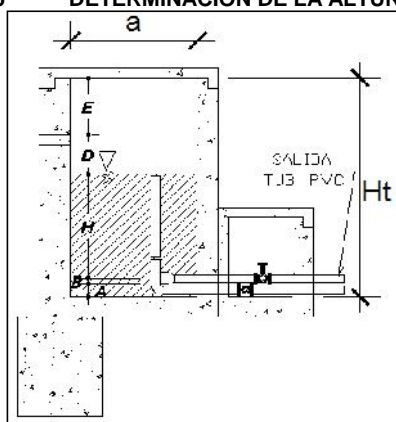
D asumido= 1.5 pulg
A asumido= 0.00114 m2

$$N_o = \frac{\text{Area Total}}{\text{Area Dasumido}} + 1$$

Donde:
 No: Número de orificios
 No 1.96 $N_A= 2.00$ Unidades (1 hilera)

➡ $B = 2*(3D) + D*NA + 3D*(NA-1)$ **B = 0.42 m** **B = 0.60 m**

1.5 DETERMINACIÓN DE LA ALTURA DE LA CÁMARA HÚMEDA (Ht)



$$Ht = A + B + H + D + E$$

DONDE:
 A = 10.00 cm.(Mínimo)
 B = 1.5" (Diámetro desalida de tubería.)
 D = Desnivel mínimo (3.00 cm)
 E = Borde Libre (10 - 30 cm.)

H = Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la línea de conducción.(min 30cm.)

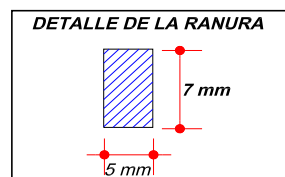
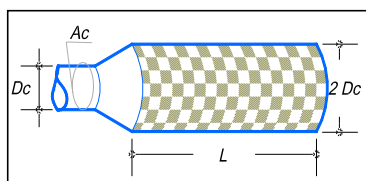
$$H = \frac{1.49 V^2}{2g} \quad V = \frac{Q_{md}}{A_c}$$

Asumiendo :
 Dc = 1.50 Pulg.
 E = 0.35 m.
 D = 0.10 m.
 A = 0.10 m.
 B = 0.038 m.

Qmd = 0.000106 m3/seg
 g = 9.81 m/seg2
 Ac = 0.001140 m2
 V = 0.093 m/seg
 H = 0.001 m. (altura mim. Recomendado 0.30m)

➡ **Ht= 1.04 m.**
Ht= 1.04 m.

1.6 DISEÑO DE LA CANASTILLA



TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TÍTULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
ESTRUCTURA : CAPTACIÓN N° 01 - MANANTE SHIHUAPAMPA 1
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

CONDICIONES:

$$\begin{aligned} At &= 2 Ac \\ 3 Dc &< L < 6 Dc \\ At &= 0.50 * Dc * L \end{aligned}$$

$\text{N}^\circ \text{ ranura} = \frac{At}{\text{Área de una ranura}}$
--

Donde :

At : Área total de las ranuras
 Ac : Área tubería conducción. $\Rightarrow At = 0.002280189 \text{ m}^2$

CÁLCULO DE L:

$$\begin{aligned} 3 * Dc &= 11.43 \text{ cm} \\ 6 * Dc &= 22.86 \text{ cm} \Rightarrow L = 17.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$Ac = 0.0011 \text{ m}^2$$

$$At = 0.0023 \text{ m}^2$$

$$0.5 * Dc * L = 0.0203 \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow 0.0203 > 0.0023 \quad \text{OK}$$

$$\text{N}^\circ \text{ ranuras} = 65.148$$

Por lo tanto : $\text{N}^\circ \text{ ranuras} = 66$

1.7 DIMENSIONAMIENTO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA

Fórmula

$$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \right]$$

Donde :

Q = Caudal máximo de la fuente en m³/seg

S = Pendiente mínima (1 - 1.5 %) m/m

n = coeficiente de rugosidad de manning

D = diámetro de la tubería en m.

Datos:

$$n = 0.009 \text{ PVC}$$

$$S = 1 \%$$

$$Q = 0.45 \text{ lt/se (caudal maximo)}$$

$$n * Q = 4E-06$$

$$S = 0.1$$

$$D = 0.03 \text{ m. } 1.37 \text{ Pulg. } \quad 2.00 \text{ Pulg}$$

Se usará tubería de PVC de 2 y cono de rebose de 2 x 4 pulg

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TÍTULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
 ESTRUCTURA : CAPTACIÓN N° 02 - MANANTE SHIHUAPAMPA 2
 LOCALIDAD : Pucajaga PROVINCIA : Huánuco
 DISTRITO : Molino REGIÓN : Huánuco

1.0 DATOS GENERALES DE DISEÑO

1.1 OBJETIVO

Los Datos a Continuación son indispensables para el dimensionamiento de la estructura de captación

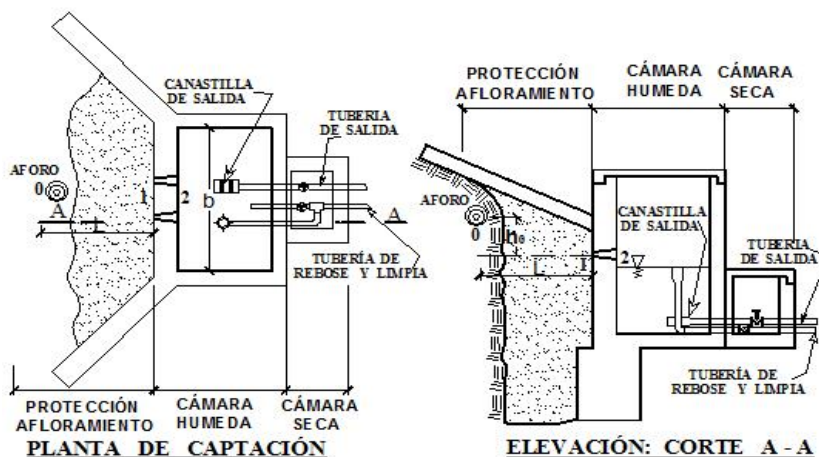
Caudal de Diseño (Capt2-C.R 1): 0.53 l/s

Caudal de aforo estiaje: 0.70 l/s

Caudal Máximo, manante: 1.50 l/s

Asumido en invierno

1.2 ESQUEMA DE ESTRUCTURA DE CAPTACIÓN DE MANANTIAL DE LADERA



1.3 CÁLCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL AFLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDA

Para el cálculo usaremos la siguiente fórmula:

$$L = 3.33 (H - 1.49V_2^2/2g)$$

DONDE:

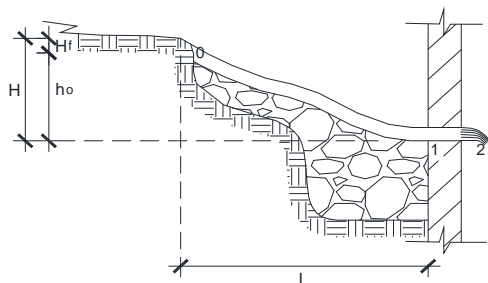
H : Valores recomendables entre 0.40 y 0.50m.

V_2 : recomendable menor a 0.6m/s

ASUMIMOS:

H = 0 m

g = 10 m/s²



CÁLCULOS

La Velocidad de Pase en el Orificio debe ser: $V < 0.60$ m/seg. :	$V_2 = (2gh / 1.49)^{1/2}$	$V_2 = 2.29$ m/s
Como la Velocidad de Pase es menor :	Asumimos:	$V_2 = 0.5$ m/s
Pérdida de carga del orificio (h_o)	$h_o = (1.49 V_2^{1/2}) / 2g$	$h_o = 0.02$ m
Pérdida de Carga entre el afloramiento y el Orificio de entrada	$H_f = H - h_o$	$H_f = 0.38$ m
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L)	$L = H_f / 0.30$	L = 1.27 m

1.4 CÁLCULO DEL ANCHO DE PANTALLA

La fórmula a tomar en cuenta es la siguiente:

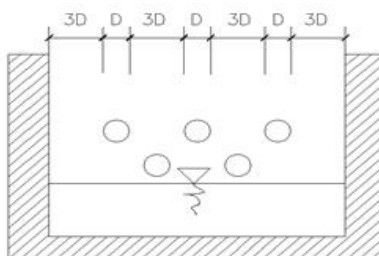
$$Q_{\max} = V \cdot A \cdot C_d$$

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
ESTRUCTURA : CAPTACIÓN N° 02 - MANANTE SHIHUAPAMPA 2
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGION :** Huánuco

$$A = Q_{max} / C_d * V$$

Donde:
 Cd Coeficiente de descarga(0.6 - 0.82)
 V : Velocidad de descarga 0.6m/seg.
 Q Caudal máximo del manantial (m3/seg)
 A : Área total de las tuberías de



➡ Tomando valores:

V :	0.5	m/s
Qmax:	0.0015	m3/s
Cd :	0.82	

A Total= 0.00366 m2
Dc Total= 6.83 cm. ó $D = (\frac{4A}{\pi})^{1/2}$
 2.68704 pulg

Asumiendo un diametro de orificios de 1 1/2":

D asumido= 1.5 pulg
A asumido= 0.00114 m2

$$N_o = \frac{\text{Area Total}}{\text{Area Dasumido}} + 1$$

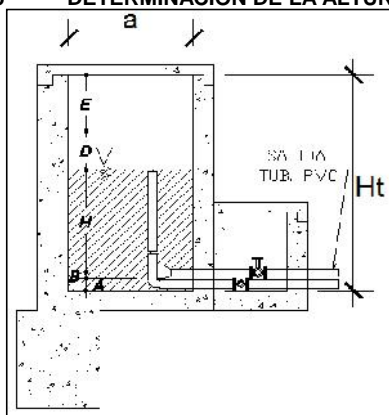
Donde:
 No: Número de orificios
 No 4.21

NA= 5.00 Unidades (2 hilera)
 3.00 Orificios hilera superior
 2.00 Orificios hilera inferior

➡ **B = 2*(3D) + D*NA + 3D*(NA-1) B = 0.57 m**

B = 0.60 m

1.5 DETERMINACIÓN DE LA ALTURA DE LA CÁMARA HÚMEDA (Ht)



$$Ht = A + B + H + D + E$$

DONDE:
 A = 10.00 cm.(Mínimo)
 B = 1.5" (Diámetro desalida de tubería.)
 D = Desnivel mínimo (3.00 cm)
 E = Borde Libre (10 - 30 cm.)

H = Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la línea de conducción.(min 30cm.)

$$H = \frac{1.49 V^2}{2g} \quad V = \frac{Q_{md}}{A_c}$$

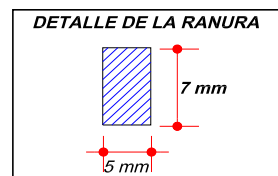
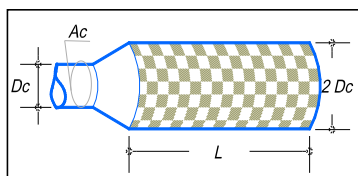
Asumiendo :

Dc =	1.50	Pulg.
E =	0.35	m.
D =	0.10	m.
A =	0.10	m.
B =	0.038	m.

Qmd = 0.000532 m3/seg
 g = 9.81 m/seg2
 Ac = 0.001140 m2
 V = 0.467 m/seg
 H = 0.017 m. (altura mim. Recomendado 0.30m)

➡ **Ht= 1.04 m.**
Ht= 1.04 m.

1.6 DISEÑO DE LA CANASTILLA



TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TÍTULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
ESTRUCTURA : CAPTACIÓN N° 02 - MANANTE SHIHUAPAMPA 2
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGION :** Huánuco

CONDICIONES:

$$\begin{aligned} At &= 2 Ac \\ 3 Dc &< L < 6 Dc. \\ At &= 0.50 * Dc * L \end{aligned}$$

$\text{N}^\circ \text{ ranura} = \frac{At}{\text{Área de una ranura}}$
--

Donde :

At : Área total de las ranuras
 Ac : Área tubería conducción. $\Rightarrow At = 0.002280189 \text{ m}^2$

CÁLCULO DE L:

$$\begin{aligned} 3 * Dc &= 11.43 \text{ cm} \\ 6 * Dc &= 22.86 \text{ cm} \Rightarrow L = 17.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Ac &= 0.0011 \text{ m}^2 \\ At &= 0.0023 \text{ m}^2 \\ 0.5 * Dc * L &= 0.0203 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 0.0203 > 0.0023 \quad \text{OK}$$

$$\text{N}^\circ \text{ ranuras} = 65.148$$

Por lo tanto : $\text{N}^\circ \text{ ranuras} = 66$

1.7 DIMENSIONAMIENTO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA

Fórmula

$$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \right]$$

Donde :

Q = Caudal máximo de la fuente en m³/seg

S = Pendiente mínima (1 - 1.5 %) m/m

n = coeficiente de rugosidad de manning

D = diámetro de la tubería en m.

Datos:

$$\begin{aligned} n &= 0.009 \text{ PVC} \\ S &= 1 \% \\ Q &= 1.50 \text{ lt/seg (caudal maximo)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n * Q &= 1E-05 \\ S &= 0.1 \\ D &= 0.05 \text{ m. } 2.16 \text{ Pulg. } \quad 3.00 \text{ Pulg} \end{aligned}$$

Se usará tubería de PVC de 3 y cono de rebose de 3 x 4 pulg

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TÍTULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
 ESTRUCTURA : CAPTACIÓN N° 03 - MANANTE SHIHUAPAMPA 4
 LOCALIDAD : Pucajaga PROVINCIA : Huánuco
 DISTRITO : Molino REGIÓN : Huánuco

1.0 DATOS GENERALES DE DISEÑO

1.1 OBJETIVO

Los Datos a Continuación son indispensables para el dimensionamiento de la estructura de captación

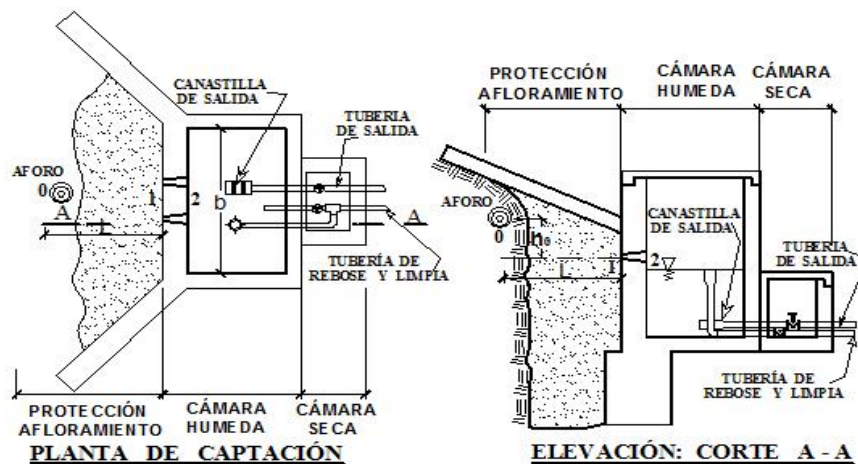
Caudal de Diseño (Capt3-C.R 1): l/s

Caudal de aforo estiaje: l/s

Caudal Máximo, manante: l/s

Asumido en invierno

1.2 ESQUEMA DE ESTRUCTURA DE CAPTACIÓN DE MANANTIAL DE LADERA



1.3 CÁLCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL AFLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDA

Para el cálculo usaremos la siguiente fórmula:

$$L = 3.33 \left(H - 1.49V_2^2/2g \right)$$

DONDE:

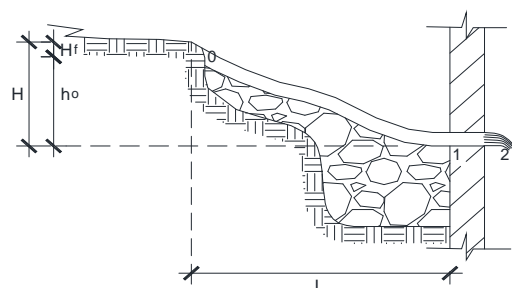
H : Valores recomendables entre 0.40 y 0.50m.

V_2 : Velocidad de salida, recomendable menor a 0.6m/s

ASUMIMOS:

H = 0 m

g = 10 m/s²



CÁLCULOS

La Velocidad de Pase en el Orificio debe ser: $V < 0.60$ m/seg. :	$V_2 = (2gh / 1.49)^{1/2}$	$V_2 = 2.29$ m/s
Como la Velocidad de Pase es menor :	Asumimos:	$V_2 = 0.5$ m/s
Perdida de carga del orificio (h_o)	$h_o = (1.49 V_2^{1/2}) / 2g$	$h_o = 0.02$ m
Pérdida de Carga entre el afloramiento y el Orificio de entrada	$H_f = H - h_o$	$H_f = 0.38$ m
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L)	$L = H_f / 0.30$	$L = 1.27$ m

1.4 CÁLCULO DEL ANCHO DE PANTALLA

La fórmula a tomar en cuenta es la siguiente:

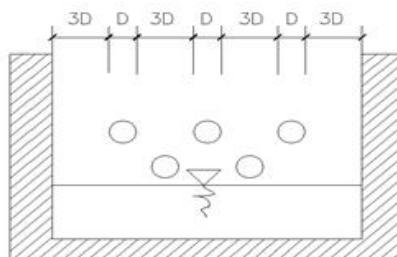
$$Q_{\max} = V \cdot A \cdot C_d$$

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
ESTRUCTURA : CAPTACIÓN N° 03 - MANANTE SHIHUAPAMPA 4
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGION :** Huánuco

$$A = Q_{max} / C_d * V$$

Donde:
 Cd: Coeficiente de descarga(0.6 - 0.82)
 V : Velocidad de descarga 0.6m/seg.
 Q Caudal máximo del ma manantial (m3/seg)
 A : Área total de las tuberías de



Tomando valores:

V :	0.5	m/s
Qmax:	0.0015	m3/s
Cd :	0.82	

A Total= 0.00366 m2
Dc Total= 6.83 cm. ó $D = (\frac{4A}{\pi})^{1/2}$
 2.68704 pulg

Asumiendo un diametro de orificios de 1 1/2":

D asumido= 1.5 pulg
A asumido= 0.00114 m2

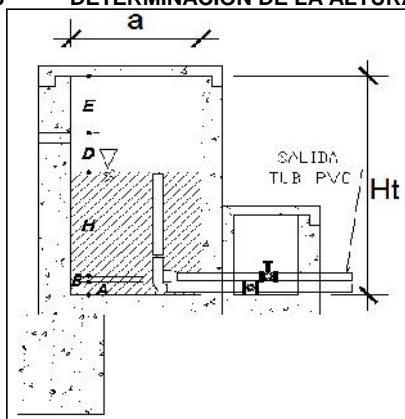
$$N_o = \frac{\text{Area Total}}{\text{Area D asumido}} + 1$$

Donde:
 No: Número de orificios
 No 4.21

NA= 5.00 Unidades (2 hilera)
 3.00 Orificios hilera superior
 2.00 Orificios hilera inferior

$B = 2*(3D) + D*NA + 3D*(NA-1)$ **B = 0.57 m** **B = 0.60 m**

1.5 DETERMINACIÓN DE LA ALTURA DE LA CÁMARA HÚMEDA (Ht)



$$Ht = A + B + H + D + E$$

DONDE:
 A = 10.00 cm. (Mínimo)
 B = 1.5" (Diámetro desalida de tubería.)
 D = Desnivel mínimo (3.00 cm)
 E = Borde Libre (10 - 30 cm.)

H = Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la línea de conducción.(min 30cm.)

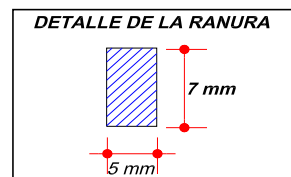
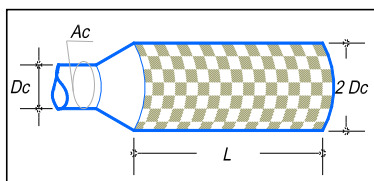
$$H = \frac{1.49 V^2}{2g} \quad V = \frac{Q_{md}}{A_c}$$

Asumiendo :
 Dc = 1.50 Pulg.
 E = 0.35 m.
 D = 0.10 m.
 A = 0.10 m.
 B = 0.038 m.

Qmd = 0.000532 m3/seg
 g = 9.81 m/seg2
 Ac = 0.001140 m2
 V = 0.467 m/seg
 H = 0.017 m. (altura mim. Recomendado 0.30m)

Ht= 1.04 m.
Ht= 1.04 m.

1.6 DISEÑO DE LA CANASTILLA



TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TÍTULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
ESTRUCTURA : CAPTACIÓN N° 03 - MANANTE SHIHUAPAMPA 4
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGION :** Huánuco

CONDICIONES:

$$\begin{aligned} At &= 2 Ac \\ 3 Dc &< L < 6 Dc. \\ At &= 0.50 * Dc * L \end{aligned}$$

$$\text{N}^\circ \text{ ranura} = \frac{At}{\text{Área de una ranura}}$$

Donde :

At : Área total de las ranuras
 Ac : Área tubería conducción. $\Rightarrow At = 0.002280189 \text{ m}^2$

CÁLCULO DE L:

$$\begin{aligned} 3 * Dc &= 11.43 \text{ cm} \\ 6 * Dc &= 22.86 \text{ cm} \Rightarrow L = 17.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Ac &= 0.0011 \text{ m}^2 \\ At &= 0.0023 \text{ m}^2 \\ 0.5 * Dc * L &= 0.0203 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 0.0203 > 0.0023 \quad \text{OK}$$

$$\text{N}^\circ \text{ ranuras} = 65.148$$

Por lo tanto : $\text{N}^\circ \text{ ranuras} = 66$

1.7 DIMENSIONAMIENTO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA

Fórmula

$$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \right]$$

Donde :

Q = Caudal máximo de la fuente en m³/seg

S = Pendiente mínima (1 - 1.5 %) m/m

n = coeficiente de rugosidad de manning

D = diámetro de la tubería en m.

Datos:

$$\Rightarrow \begin{aligned} n &= 0.009 \text{ PVC} \\ S &= 1 \% \\ Q &= 1.50 \text{ lt/se (caudal maximo)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n * Q &= 1E-05 \\ S &= 0.1 \\ D &= 0.05 \text{ m. } 2.16 \text{ Pulg. } \quad 3.00 \text{ Pulg} \end{aligned}$$

Se usará tubería de PVC de 3 y cono de rebose de 3 x 4 pulg

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TÍTULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
 ESTRUCTURA : CAPTACIÓN N° 04 - MANANTE SHIHUAPAMPA 4
 LOCALIDAD : Pucajaga PROVINCIA : Huánuco
 DISTRITO : Molino REGION : Huánuco

1.0 DATOS GENERALES DE DISEÑO

1.1 OBJETIVO

Los Datos a Continuación son indispensables para el dimensionamiento de la estructura de captación

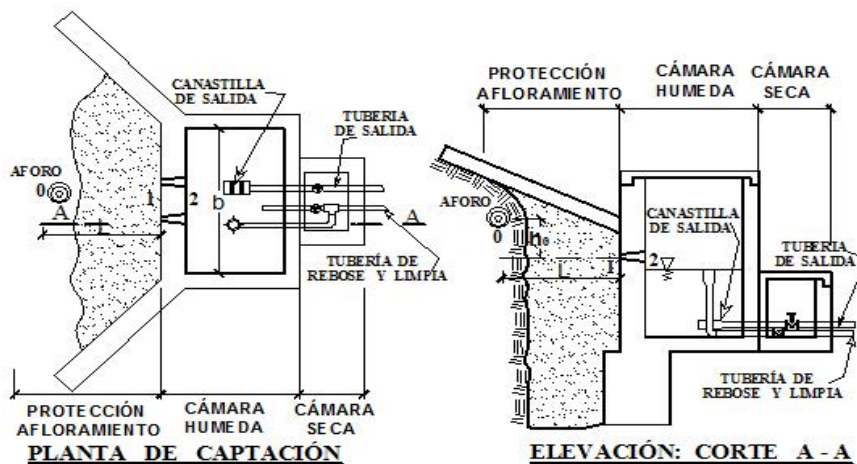
Caudal de Diseño (Capt4-C.R 1): 0.33 l/s

Caudal de aforo estiaje: 0.44 l/s

Caudal Máximo, manante: 1.00 l/s

Asumido en invierno

1.2 ESQUEMA DE ESTRUCTURA DE CAPTACIÓN DE MANANTIAL DE LADERA



1.3 CÁLCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL AFLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDA

Para el cálculo usaremos la siguiente fórmula:

$$L = 3.33 \left(H - 1.49V_2^2/2g \right)$$

DONDE:

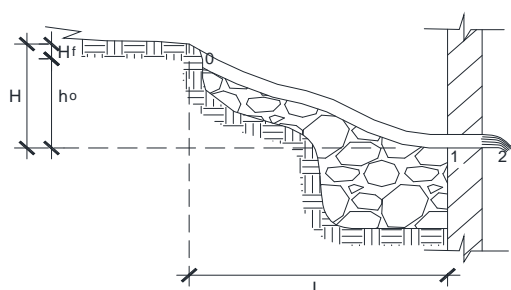
H : Valores recomendables entre 0.40 y 0.50m.

V_2 : Velocidad de salida.
recomendable menor a 0.6m/s

ASUMIMOS:

H = 0.40 m

g = 9.81 m/s²



CALCULOS

La Velocidad de Pase en el Orificio debe ser: $V < 0.60$ m/seg. :	$V_2 = (2gh / 1.49)^{1/2}$	$V_2 = 2.29$ m/s
Como la Velocidad de Pase es menor :	Asumimos:	$V_2 = 0.5$ m/s
Perdida de carga del orificio (h_o)	$h_o = (1.49 V_2^{1/2}) / 2g$	$h_o = 0.02$ m
Pérdida de Carga entre el afloramiento y el Orificio de entrada	$H_f = H - h_o$	$H_f = 0.38$ m
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L)	$L = H_f / 0.30$	L = 1.27 m

1.4 CÁLCULO DEL ANCHO DE PANTALLA

La fórmula a tomar en cuenta es la siguiente:

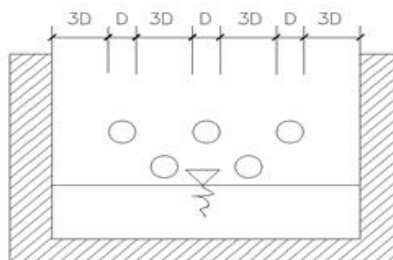
$$Q_{\max} = V \cdot A \cdot C_d$$

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
ESTRUCTURA : CAPTACIÓN N° 04 - MANANTE SHIHUAPAMPA 4
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGION :** Huánuco

$$A = Q_{max} / C_d * V$$

Donde:
 Cd: Coeficiente de descarga(0.6 - 0.82)
 V : Velocidad de descarga 0.6m/seg.
 Q Caudal máximo del ma manantial (m3/seg)
 A : Área total de las tuberías de



➡ Tomando valores:

V :	0.5	m/s
Qmax:	0.001	m3/s
Cd :	0.82	

A Total= 0.002439 m2
Dc Total= 5.57 cm.
 2.193961 pulg

$$D = \left(\frac{4A}{\pi}\right)^{1/2}$$

Asumiendo un diametro de orificios de 1 1/2":

D asumido= 1.5 pulg
A asumido= 0.0011401 m2

$$N_o = \frac{\text{Area Total}}{\text{Area Dasumido}} + 1$$

Donde:

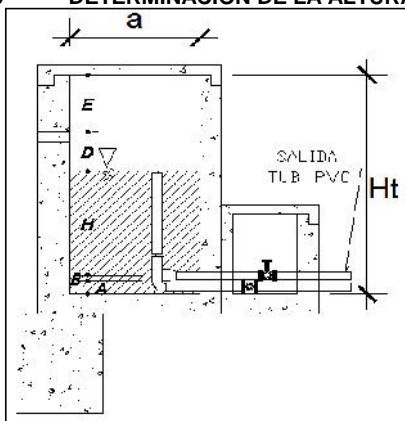
N_o: Número de orificios
N_o 3.14

N_A= 3.00 Unidades (1 hilera)

➡ $B = 2*(3D) + D*NA + 3D*(NA-1)$ **B = 0.57 m**

B = 0.60 m

1.5 DETERMINACIÓN DE LA ALTURA DE LA CÁMARA HÚMEDA (Ht)



$$Ht = A + B + H + D + E$$

DONDE:

A = 10.00 cm.(Mínimo)
 B = 1.5" (Diámetro desalida de tubería.)
 D = Desnivel mínimo (3.00 cm)
 E = Borde Libre (10 - 30 cm.)

H = Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la línea de conducción.(min 30cm.)

$$H = \frac{1.49 V^2}{2g} \quad V = \frac{Q_{md}}{A_c}$$

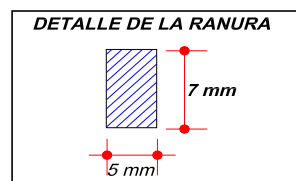
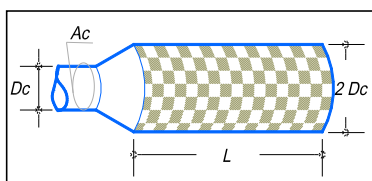
Asumiendo :

Dc = 1.50 Pulg.
E = 0.35 m.
D = 0.10 m.
A = 0.10 m.
B = 0.038 m.

Qmd = 0.000334 m3/seg
g = 9.81 m/seg2
Ac = 0.001140 m2
V = 0.293 m/seg
H = 0.007 m. (altura mim. Recomendado 0.30m)

➡ $Ht=$ **1.04 m.**
 $Ht=$ **1.04 m.**

1.6 DISEÑO DE LA CANASTILLA



TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
ESTRUCTURA : CAPTACIÓN N° 04 - MANANTE SHIHUAPAMPA 4
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGION :** Huánuco

CONDICIONES:

$$\begin{aligned} At &= 2 Ac \\ 3 Dc &< L < 6 Dc. \\ At &= 0.50 * Dc * L \end{aligned}$$

$N^{\circ} \text{ ranura} = \frac{At}{\text{Área de una ranura}}$

Donde :

At : Área total de las ranuras
 Ac : Área tubería conducción. \Rightarrow At = 0.002280189 m²

CÁLCULO DE L:

$$\begin{aligned} 3 * Dc &= 11.43 \text{ cm} \\ 6 * Dc &= 22.86 \text{ cm} \end{aligned} \Rightarrow L = 17.00 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} Ac &= 0.0011 \text{ m}^2 \\ At &= 0.0023 \text{ m}^2 \\ 0.5 * Dc * L &= 0.0203 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 0.0203 > 0.0023 \quad \text{OK}$$

$$N^{\circ} \text{ ranuras} = 65.148$$

Por lo tanto : $N^{\circ} \text{ ranuras} = 66$

1.7 DIMENSIONAMIENTO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA

Fórmula

$$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \right]$$

Donde :

Q = Caudal máximo de la fuente en m³/seg

S = Pendiente mínima (1 - 1.5 %) m/m

n = coeficiente de rugosidad de Manning

D = diámetro de la tubería en m.

Datos:

$$\begin{aligned} n &= 0.009 \text{ PVC} \\ S &= 1 \% \\ Q &= 1.00 \text{ lt/se (caudal maximo)} \end{aligned} \Rightarrow$$

$$\begin{aligned} n * Q &= 9E-06 \\ S &= 0.1 \\ D &= 0.05 \text{ m. } 1.85 \text{ Pulg. } \quad 2.00 \text{ Pulg} \end{aligned}$$

Se usará tubería de PVC de 2 y cono de rebose de 2 x 4 pulg

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
 ESTRUCTURA : CAPTACIÓN RESERVORIO N° 05 - MANANTE OCTAVIO
 LOCALIDAD : Pucajaga PROVINCIA : Huánuco
 DISTRITO : Molino REGIÓN : Huánuco

1.0 DATOS GENERALES DE DISEÑO

1.1 OBJETIVO

Los Datos a Continuación son indispensables para el dimensionamiento de la estructura de captación

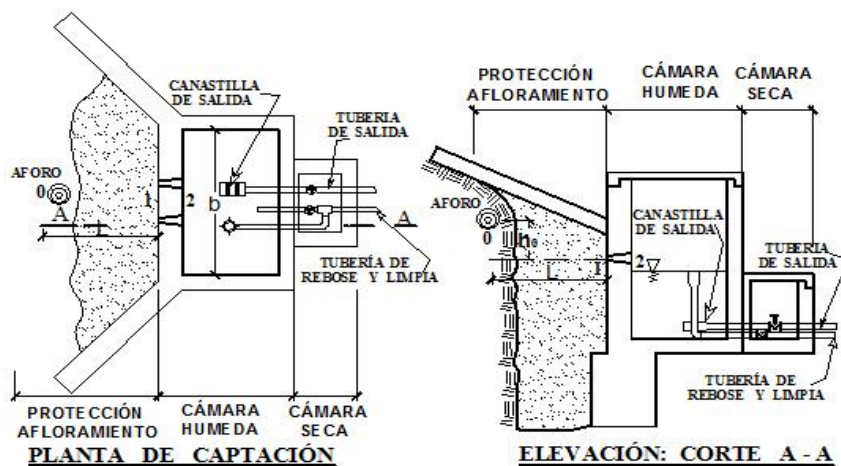
Caudal de Diseño (Capt. Rv 05): 0.019 l/s

Caudal de aforo estiaje: 0.08 l/s

Caudal Máximo, manante: 0.15 l/s

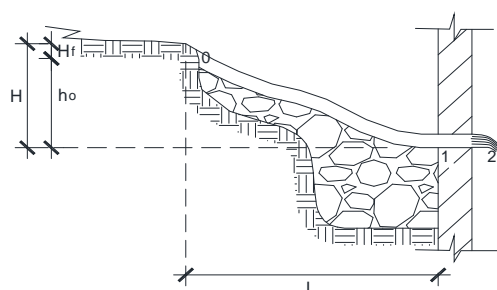
Asumido en invierno

1.2 ESQUEMA DE ESTRUCTURA DE CAPTACIÓN DE MANANTIAL DE LADERA



1.3 CÁLCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL AFLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDA

Para el cálculo usaremos la siguiente fórmula:



$$L = 3.33 \left(H - 1.49V_2^2/2g \right)$$

DONDE:

H : Valores recomendables entre 0.40 y 0.50m.

V_2 : Velocidad de salida. recomendable menor a 0.6m/s

ASUMIMOS:

H = 0.40 m

g = 9.8 m/s²

CÁLCULOS

La Velocidad de Pase en el Orificio debe ser: $V < 0.60$ m/seg. :	$V_2 = (2gh / 1.49)^{1/2}$	$V_2 = 2.29$ m/s
Como la Velocidad de Pase es menor :	Asumimos:	$V_2 = 0.5$ m/s
Perdida de carga del orificio (h_o)	$h_o = (1.49 V_2^{1/2}) / 2g$	$h_o = 0.02$ m
Pérdida de Carga entre el afloramiento y el Orificio de entrada	$H_f = H - h_o$	$H_f = 0.38$ m
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L)	$L = H_f / 0.30$	$L = 1.27$ m

1.4 CÁLCULO DEL ANCHO DE PANTALLA

La fórmula a tomar en cuenta es la siguiente:

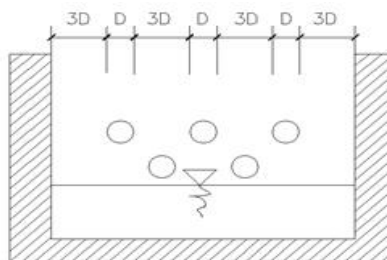
$$Q_{\max} = V \cdot A \cdot C_d$$

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
ESTRUCTURA : CAPTACIÓN RESERVORIO N° 05 - MANANTE OCTAVIO
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

$$A = Q_{max} / C_d * V$$

Donde:
 Cd Coeficiente de descarga(0.6 - 0.82)
 V : Velocidad de descarga 0.6m/seg.
 Q Caudal máximo del ma manantial (m3/seg)
 A : Área total de las tuberías de



➡ Tomando valores:

V :	0.5	m/s
Qmax:	0.0002	m3/s
Cd :	0.82	

A Total= 0.000366 m2
Dc Total= 2.16 cm. ó $D = (\frac{4A}{\pi})^{1/2}$
 0.849717 pulg

Asumiendo un diametro de orificios de 1 1/2":

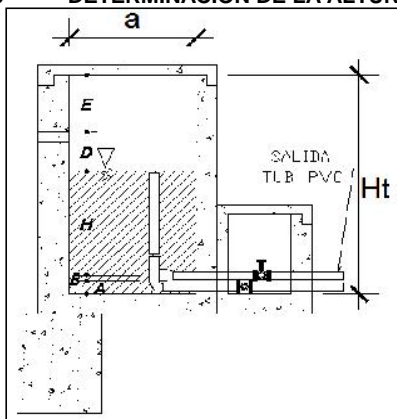
D asumido= 1.5 pulg
A asumido= 0.00114 m2

$$N_o = \frac{\text{Area Total}}{\text{Area Dasumido}} + 1$$

Donde:
 No: Número de orificios
 No 1.32 $N_A = 2.00$ Unidades (1 hilera)

➡ $B = 2*(3D) + D*NA + 3D*(NA-1)$ **B = 0.42 m** **B = 0.60 m**

1.5 DETERMINACIÓN DE LA ALTURA DE LA CÁMARA HÚMEDA (Ht)



$$Ht = A + B + H + D + E$$

DONDE:
 A = 10.00 cm.(Mínimo)
 B = 1.5" (Diámetro desalida de tubería.)
 D = Desnivel mínimo (3.00 cm)
 E = Borde Libre (10 - 30 cm.)

H = Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tuberia a la linea de conducción.(min 30cm.)

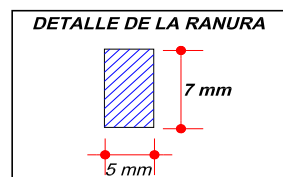
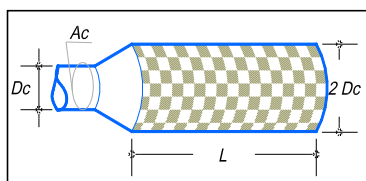
$$H = \frac{1.49 V^2}{2g} \quad V = \frac{Q_{md}}{A_c}$$

Asumiendo :
 Dc = 1.50 Pulg.
 E = 0.35 m.
 D = 0.10 m.
 A = 0.10 m.
 B = 0.038 m.

Qmd = 0.000019 m3/seg
 g = 9.81 m/seg2
 Ac = 0.001140 m2
 V = 0.017 m/seg
 H = 0.000 m. (altura mim. Recomendado 0.30m)

➡ **Ht= 1.04 m.**
Ht= 1.04 m.

1.6 DISEÑO DE LA CANASTILLA



TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TÍTULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
ESTRUCTURA : CAPTACIÓN RESERVORIO N° 05 - MANANTE OCTAVIO
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

CONDICIONES:

$$\begin{aligned} At &= 2 Ac \\ 3 Dc &< L < 6 Dc \\ At &= 0.50 * Dc * L \end{aligned}$$

$N^{\circ} \text{ ranura} = \frac{At}{\text{Área de una ranura}}$

Donde :

At : Área total de las ranuras
 Ac : Área tubería conducción. \Rightarrow At = 0.002280189 m²

CÁLCULO DE L:

$$\begin{aligned} 3 * Dc &= 11.43 \text{ cm} \\ 6 * Dc &= 22.86 \text{ cm} \end{aligned} \Rightarrow L = 17.00 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} Ac &= 0.0011 \text{ m}^2 \\ At &= 0.0023 \text{ m}^2 \\ 0.5 * Dc * L &= 0.0203 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 0.0203 > 0.0023 \quad \text{OK}$$

$$N^{\circ} \text{ ranuras} = 65.148$$

Por lo tanto : $N^{\circ} \text{ ranuras} = 66$

1.7 DIMENSIONAMIENTO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA

Fórmula

$$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \right]$$

Donde :

Q = Caudal máximo de la fuente en m³/seg

S = Pendiente mínima (1 - 1.5 %) m/m

n = coeficiente de rugosidad de manning

D = diámetro de la tubería en m.

Datos:

$$n = 0.009 \text{ PVC}$$

$$S = 1 \%$$

$$Q = 0.15 \text{ lt/se (caudal maximo)}$$

$$n * Q = 1E-06$$

$$S = 0.1$$

$$D = 0.02 \text{ m. } 0.91 \text{ Pulg. } 2.00 \text{ Pulg}$$

Se usará tubería de PVC de 2 y cono de rebose de 2 x 4 pulg

1.8 VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

$$Vol_{\text{almacenamiento}} = Vol_{\text{regulacion}} + Vol_{\text{reserva}}$$

$$Vol_{\text{regulacion}} = 0.25 * Q_m * (24 \text{ hr})$$

$$Vol_{\text{reserva}} = Q_m * T$$

Donde :

$$Q_m = \text{Caudal promedio (l/s)} = 0.0150 \text{ l/s}$$

$$T = 4 \text{ hr}$$

Reemplazando datos:

$$Vol_{\text{regulacion}} = 0.32 \text{ m}^3$$

$$Vol_{\text{reserva}} = 0.22 \text{ m}^3$$

Por lo Tanto

$$Vol_{\text{almacenamiento}} = Vol_{\text{regulacion}} + Vol_{\text{reserva}} = 0.54 \text{ m}^3$$

El volumen de almacenamiento será de: 1 m^3

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
 ESTRUCTURA : CAPTACIÓN RESERVORIO N° 06 - MANANTE GONZALES SIMON
 LOCALIDAD : Pucajaga PROVINCIA : Huánuco
 DISTRITO : Molino REGION : Huánuco

1.0 DATOS GENERALES DE DISEÑO

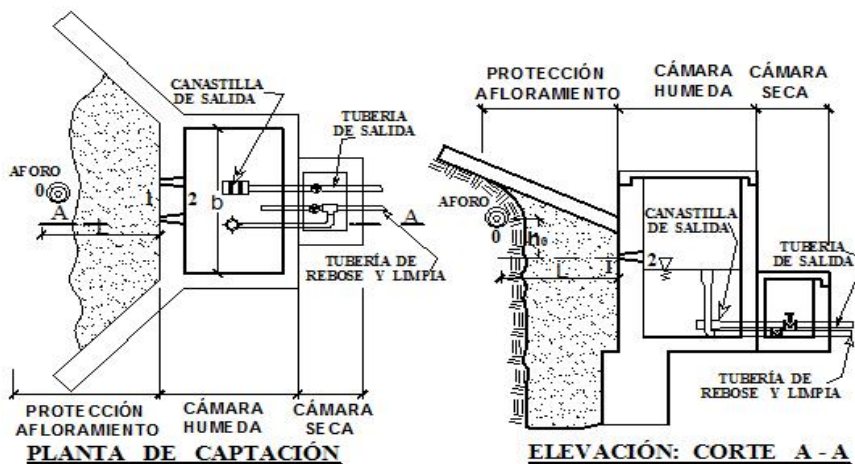
1.1 OBJETIVO

Los Datos a Continuación son indispensables para el dimensionamiento de la estructura de captación

Caudal de Diseño (Capt. Rv 01): 0.03 l/s
 Caudal de aforo estiaje: 0.10 l/s

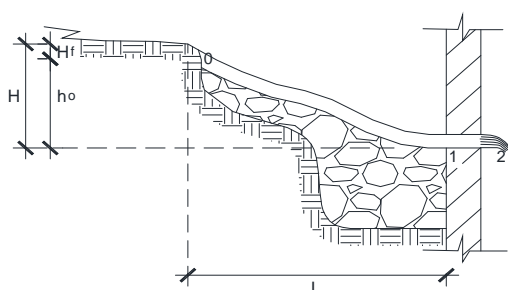
Caudal Máximo, manante: 0.45 l/s
 Asumido en invierno

1.2 ESQUEMA DE ESTRUCTURA DE CAPTACIÓN DE MANANTIAL DE LADERA



1.3 CÁLCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL AFLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDA

Para el cálculo usaremos la siguiente fórmula:



$$L = 3.33 \left(H - 1.49V_2^2/2g \right)$$

DONDE:

H : Valores recomendables entre 0.40 y 0.50m.

V_2 : Velocidad de salida.
 recomendable menor a 0.6m/s

ASUMIMOS:

H = 0.40 m

g = 9.81 m/s²

CÁLCULOS

La Velocidad de Pase en el Orificio debe ser: $V < 0.60$ m/seg. :	$V_2 = (2gh / 1.49)^{1/2}$	$V_2 = 2.29$ m/s
Como la Velocidad de Pase es menor :	Asumimos:	$V_2 = 0.5$ m/s
Perdida de carga del orificio (h_o)	$h_o = (1.49 V_2^{1/2}) / 2g$	$h_o = 0.02$ m
Pérdida de Carga entre el afloramiento y el Orificio de entrada	$H_f = H - h_o$	$H_f = 0.38$ m
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L)	$L = H_f / 0.30$	L = 1.27 m

1.4 CÁLCULO DEL ANCHO DE PANTALLA

La fórmula a tomar en cuenta es la siguiente:

$$Q_{\max} = V \cdot A \cdot C_d$$

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
 ESTRUCTURA : CAPTACIÓN RESERVORIO N° 06 - MANANTE GONZALES SIMON
 LOCALIDAD : Pucajaga PROVINCIA : Huánuco
 DISTRITO : Molino REGION : Huánuco

CONDICIONES:

$$\begin{aligned} At &= 2 Ac \\ 3 Dc &< L < 6 Dc \\ At &= 0.50 * Dc * L \end{aligned}$$

$N^{\circ} \text{ ranura} = \frac{At}{\text{Área de una ranura}}$

Donde :

At : Área total de las ranuras
 Ac : Área tubería conducción. $\Rightarrow At = 0.002280189 \text{ m}^2$

CÁLCULO DE L:

$$\begin{aligned} 3 * Dc &= 11.43 \text{ cm} \\ 6 * Dc &= 22.86 \text{ cm} \Rightarrow L = 17.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Ac &= 0.0011 \text{ m}^2 \\ At &= 0.0023 \text{ m}^2 \\ 0.5 * Dc * L &= 0.0203 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 0.0203 > 0.0023 \quad \text{OK}$$

$$N^{\circ} \text{ ranuras} = 65.148$$

Por lo tanto : $N^{\circ} \text{ ranuras} = 66$

1.7 DIMENSIONAMIENTO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA

Fórmula

$$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \right]$$

Donde :

Q = Caudal máximo de la fuente en m³/seg

S = Pendiente mínima (1 - 1.5 %) m/m

n = coeficiente de rugosidad de manning

D = diámetro de la tubería en m.

Datos:

$$n = 0.009 \text{ PVC}$$

$$S = 1 \%$$

$$Q = 0.45 \text{ lt/se (caudal maximo)}$$

$$n * Q = 4E-06$$

$$S = 0.1$$

$$D = 0.03 \text{ m. } 1.37 \text{ Pulg. } 2.00 \text{ Pulg}$$

Se usará tubería de PVC de 2 y cono de rebose de 2 x 4 pulg

1.8 VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

$$Vol_{\text{almacenamiento}} = Vol_{\text{regulacion}} + Vol_{\text{reserva}}$$

$$Vol_{\text{regulacion}} = 0.25 * Q_m * (24 \text{ hr})$$

$$Vol_{\text{reserva}} = Q_m * T$$

Donde :

$$Q_m = \text{Caudal promedio (l/s)} = 0.0224 \text{ l/s}$$

$$T = 4 \text{ hr}$$

Reemplazando datos:

$$Vol_{\text{regulacion}} = 0.48 \text{ m}^3$$

$$Vol_{\text{reserva}} = 0.32 \text{ m}^3$$

Por lo Tanto

$$Vol_{\text{almacenamiento}} = Vol_{\text{regulacion}} + Vol_{\text{reserva}} = 0.81 \text{ m}^3$$

El volumen de almacenamiento será de: 1 m^3

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TÍTULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
 ESTRUCTURA : CAPTACIÓN CDC N° 07 - MANANTE JAPRA 4
 LOCALIDAD : Pucajaga PROVINCIA : Huánuco
 DISTRITO : Molino REGIÓN : Huánuco

1.0 DATOS GENERALES DE DISEÑO

1.1 OBJETIVO

Los Datos a Continuación son indispensables para el dimensionamiento de la estructura de captación

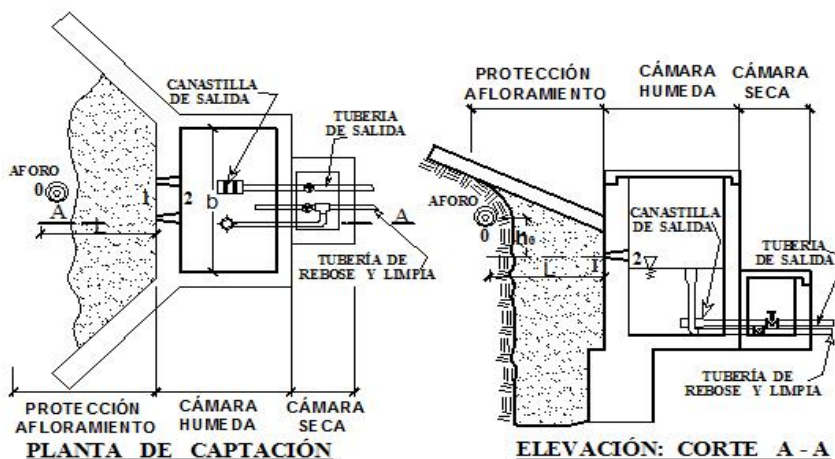
Caudal de Diseño (Capt. Cdc) 0.16 l/s

Caudal de aforo estiaje: 0.20 l/s

Caudal Máximo, manante: 0.30 l/s

Asumido en invierno

1.2 ESQUEMA DE ESTRUCTURA DE CAPTACIÓN DE MANANTIAL DE LADERA



1.3 CÁLCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL AFLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDA

Para el cálculo usaremos la siguiente fórmula:

$$L = 3.33 \left(H - 1.49V_2^2/2g \right)$$

DONDE:

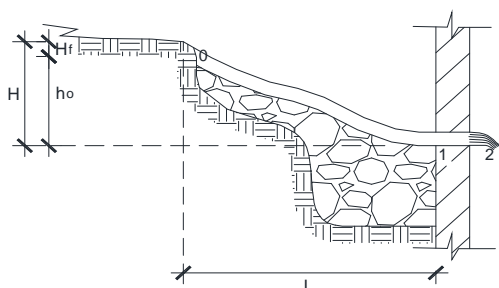
H : Valores recomendables entre 0.40 y 0.50m.

V_2 : Velocidad de salida. recomendable menor a 0.6m/s

ASUMIMOS:

H = 0.40 m

g = 9.81 m/s²



CALCULOS

La Velocidad de Pase en el Orificio debe ser: $V < 0.60$ m/seg. :	$V_2 = (2gh / 1.49)^{1/2}$	$V_2 = 2.29$ m/s
Como la Velocidad de Pase es menor :	Asumimos:	$V_2 = 0.5$ m/s
Perdida de carga del orificio (h_o)	$h_o = (1.49 V_2^{1/2}) / 2g$	$h_o = 0.02$ m
Pérdida de Carga entre el afloramiento y el Orificio de entrada	$H_f = H - h_o$	$H_f = 0.38$ m
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L)	$L = H_f / 0.30$	L = 1.27 m

1.4 CÁLCULO DEL ANCHO DE PANTALLA

La fórmula a tomar en cuenta es la siguiente:

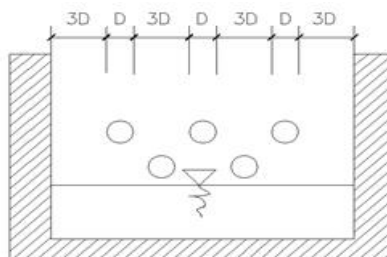
$$Q_{\max} = V \cdot A \cdot C_d$$

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
ESTRUCTURA : CAPTACIÓN CDC N° 07 - MANANTE JAPRA 4
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

$$A = Q_{max} / C_d * V$$

Donde:
 Cd Coeficiente de descarga(0.6 - 0.82)
 V : Velocidad de descarga 0.6m/seg.
 Q Caudal máximo del ma manantial (m3/seg)
 A : Área total de las tuberías



➡ Tomando valores:

V :	0.5	m/s
Qmax:	0.0003	m3/s
Cd :	0.82	

A Total= 0.000732 m2
Dc Total= 3.05 cm. ó $D = \left(\frac{4A}{\pi}\right)^{1/2}$
 1.201682 pulg

Asumiendo un diametro de orificios de 1 1/2":

D asumido= 1.5 pulg
A asumido= 0.00114 m2

$$N_o = \frac{\text{Area Total}}{\text{Area D asumido}} + 1$$

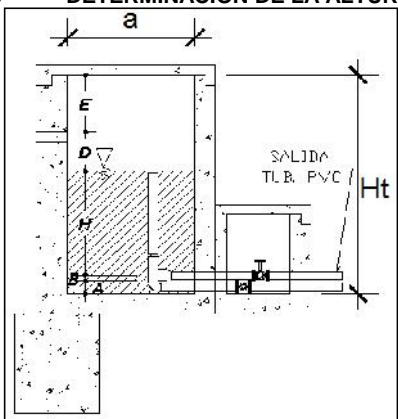
Donde:

N_o : Número de orificios
 N_o 1.64

$N_A = 2.00$ Unidades (1 hilera)

➡ $B = 2*(3D) + D*N_A + 3D*(N_A-1)$ **B = 0.42 m** **B = 0.60 m**

1.5 DETERMINACIÓN DE LA ALTURA DE LA CÁMARA HÚMEDA (Ht)



$$Ht = A + B + H + D + E$$

DONDE:

- A = 10.00 cm.(Mínimo)
- B = 1.5" (Diámetro desalida de tubería.)
- D = Desnivel mínimo (3.00 cm)
- E = Borde Libre (10 - 30 cm.)

H = Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la linea de conducción.(min 30cm.)

$$H = \frac{1.49 V^2}{2g} \quad V = \frac{Q_{md}}{A_c}$$

Asumiendo :

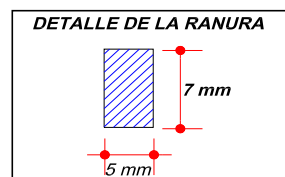
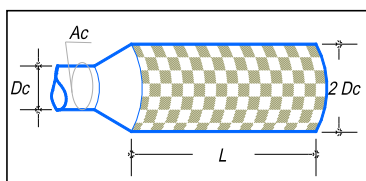
- Dc = 1.50 Pulg.
- E = 0.35 m.
- D = 0.10 m.
- A = 0.10 m.
- B = 0.038 m.

- Qmd = 0.000156 m3/seg
- g = 9.81 m/seg2
- Ac = 0.001140 m2
- V = 0.137 m/seg
- H = 0.001 m. (altura mim. Recomendado 0.30m)



Ht= 1.04 m.
Ht= 1.04 m.

1.6 DISEÑO DE LA CANASTILLA



TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TÍTULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
ESTRUCTURA : CAPTACIÓN CDC N° 07 - MANANTE JAPRA 4
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

CONDICIONES:

$$\begin{aligned} At &= 2 Ac \\ 3 Dc &< L < 6 Dc. \\ At &= 0.50 * Dc * L \end{aligned}$$

$\text{N}^\circ \text{ ranura} = \frac{At}{\text{Área de una ranura}}$
--

Donde :

At : Área total de las ranuras
 Ac : Área tubería conducción. \Rightarrow At = 0.002280189 m²

CÁLCULO DE L:

$$\begin{aligned} 3 * Dc &= 11.43 \text{ cm} \\ 6 * Dc &= 22.86 \text{ cm} \end{aligned} \Rightarrow L = 17.00 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} Ac &= 0.0011 \text{ m}^2 \\ At &= 0.0023 \text{ m}^2 \\ 0.5 * Dc * L &= 0.0203 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 0.0203 > 0.0023 \quad \text{OK}$$

$$\text{N}^\circ \text{ ranuras} = 65.148$$

Por lo tanto : $\text{N}^\circ \text{ ranuras} = 66$

1.7 DIMENSIONAMIENTO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA

Fórmula

$$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \right]$$

Donde :

Q = Caudal máximo de la fuente en m³/seg

S = Pendiente mínima (1 - 1.5 %) m/m

n = coeficiente de rugosidad de manning

D = diámetro de la tubería en m.

$$\Rightarrow \begin{aligned} \text{Datos:} \\ n &= 0.009 \text{ PVC} \\ S &= 1 \% \\ Q &= 0.30 \text{ lt/se (caudal maximo)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n * Q &= 3E-06 \\ S &= 0.1 \\ D &= 0.03 \text{ m. } 1.18 \text{ Pulg. } \quad 2.00 \text{ Pulg} \end{aligned}$$

Se usará tubería de PVC de 2 y cono de rebose de 2 x 4 pulg

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TÍTULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
ESTRUCTURA : CAPTACIÓN RESERVORIO N° 08 - MANANTE ALTOPATA
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

1.0 DATOS GENERALES DE DISEÑO

1.1 OBJETIVO

Los Datos a Continuación son indispensables para el dimensionamiento de la estructura de captación

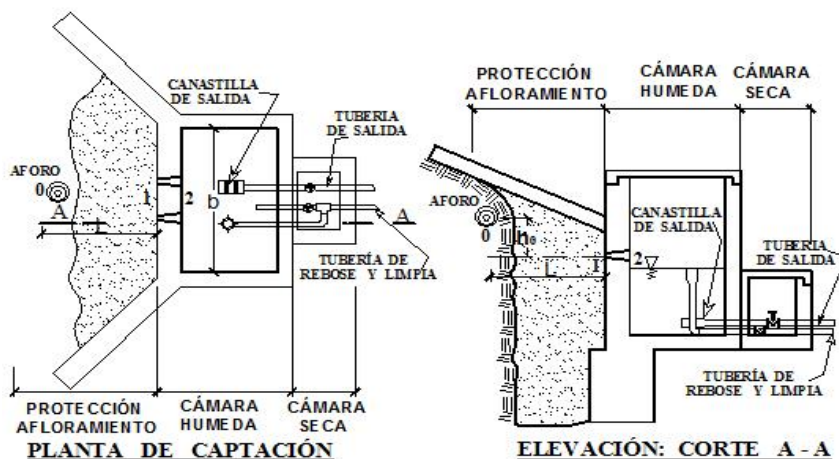
Caudal de Diseño (Capt. Cdc) l/s

Caudal de aforo estiaje: l/s

Caudal Máximo, manante: l/s

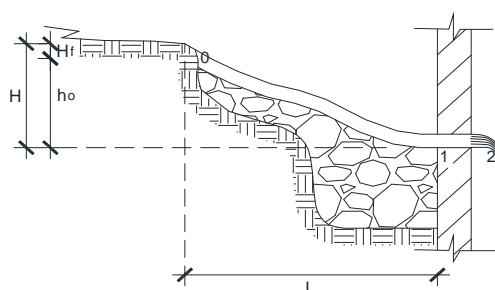
Asumido en invierno

1.2 ESQUEMA DE ESTRUCTURA DE CAPTACIÓN DE MANANTIAL DE LADERA



1.3 CÁLCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL AFLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDA

Para el cálculo usaremos la siguiente fórmula:



$$L = 3.33 \left(H - 1.49V_2^2/2g \right)$$

DONDE:

H : Valores recomendables entre 0.40 y 0.50m.

V_2 : Velocidad de salida. recomendable menor a 0.6m/s

ASUMIMOS:

H = 0.40 m

g = 9.81 m/s²

CÁLCULOS

La Velocidad de Pase en el Orificio debe ser: $V < 0.60$ m/seg. :	$V_2 = (2gh / 1.49)^{1/2}$	$V_2 = 2.29$ m/s
Como la Velocidad de Pase es menor :	Asumimos:	$V_2 = 0.5$ m/s
Perdida de carga del orificio (h_o)	$h_o = (1.49 V_2^{1/2}) / 2g$	$h_o = 0.02$ m
Pérdida de Carga entre el afloramiento y el Orificio de entrada	$H_f = H - h_o$	$H_f = 0.38$ m
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L)	$L = H_f / 0.30$	$L = 1.27$ m

1.4 CÁLCULO DEL ANCHO DE PANTALLA

La fórmula a tomar en cuenta es la siguiente:

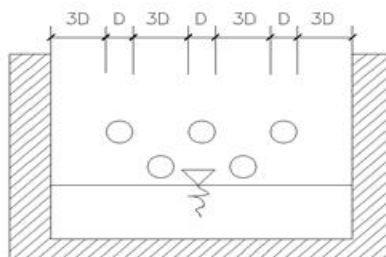
$$Q_{\max} = V \cdot A \cdot C_d$$

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
ESTRUCTURA : CAPTACIÓN RESERVOIRIO N° 08 - MANANTE ALTOPATA
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

$$A = Q_{max} / C_d * V$$

Donde:
 Cd Coeficiente de descarga(0.6 - 0.82)
 V : Velocidad de descarga 0.6m/seg.
 Q Caudal máximo del ma manantial (m3/seg)
 A : Área total de las tuberías



➡ Tomando valores:

V :	0.5	m/s
Qmax:	0.0005	m3/s
Cd :	0.82	

A Total= 0.00122 m2
Dc Total= 3.94 cm. ó $D = (\frac{4A}{\pi})^{1/2}$
 1.551365 pulg

Asumiendo un diametro de orificios de 1 1/2":

D asumido= 1.5 pulg
A asumido= 0.00114 m2

$$N_o = \frac{\text{Area Total}}{\text{Area Dasumido}} + 1$$

Donde:

N_o:

Número de orificios

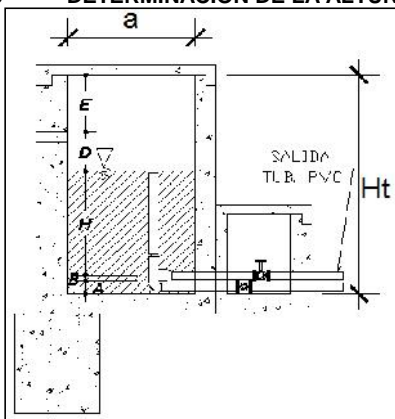
N_o 2.07

N_A= 2.00 Unidades (1 hilera)

➡ $B = 2*(3D) + D*NA + 3D*(NA-1)$ **B = 0.42 m**

B = 0.60 m

1.5 DETERMINACIÓN DE LA ALTURA DE LA CÁMARA HÚMEDA (Ht)



$$Ht = A + B + H + D + E$$

DONDE:

- A = 10.00 cm.(Mínimo)
- B = 1.5" (Diámetro desalida de tubería.)
- D = Desnivel mínimo (3.00 cm)
- E = Borde Libre (10 - 30 cm.)

H = Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la linea de conducción.(min 30cm.)

$$H = \frac{1.49 V^2}{2g} \quad V = \frac{Q_{md}}{A_c}$$

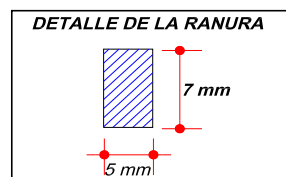
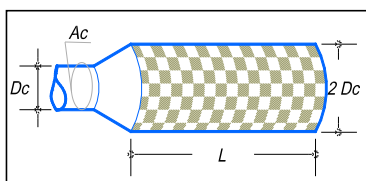
Asumiendo :

- Dc = 1.50 Pulg.
- E = 0.35 m.
- D = 0.10 m.
- A = 0.10 m.
- B = 0.038 m.

- Qmd = 0.000019 m3/seg
- g = 9.81 m/seg²
- Ac = 0.001140 m2
- V = 0.017 m/seg
- H = 0.000 m. (altura mim. Recomendado 0.30m)

➡ **Ht= 1.04 m.**
Ht= 1.04 m.

1.6 DISEÑO DE LA CANASTILLA



TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TÍTULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
ESTRUCTURA : CAPTACIÓN RESERVORIO N° 08 - MANANTE ALTOPATA
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

CONDICIONES:

$$\begin{aligned} At &= 2 Ac \\ 3 Dc &< L < 6 Dc. \\ At &= 0.50 * Dc * L \end{aligned}$$

$\text{N}^\circ \text{ ranura} = \frac{At}{\text{Área de una ranura}}$
--

Donde :

At : Área total de las ranuras
 Ac : Área tubería conducción. \Rightarrow At = 0.002280189 m²

CÁLCULO DE L:

$$\begin{aligned} 3 * Dc &= 11.43 \text{ cm} \\ 6 * Dc &= 22.86 \text{ cm} \end{aligned} \Rightarrow L = 17.00 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} Ac &= 0.0011 \text{ m}^2 \\ At &= 0.0023 \text{ m}^2 \\ 0.5 * Dc * L &= 0.0203 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 0.0203 > 0.0023 \quad \text{OK}$$

$$\text{N}^\circ \text{ ranuras} = 65.148$$

Por lo tanto : $\text{N}^\circ \text{ ranuras} = 66$

1.7 DIMENSIONAMIENTO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA

Fórmula

$$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \right]$$

Donde :

Q = Caudal máximo de la fuente en m³/seg

S = Pendiente mínima (1 - 1.5 %) m/m

n = coeficiente de rugosidad de manning

D = diámetro de la tubería en m.

Datos:

$$n = 0.009 \text{ PVC}$$

$$S = 1 \%$$

$$Q = 0.50 \text{ lt/se (caudal maximo)}$$

$$n * Q = 5E-06$$

$$S = 0.1$$

$$D = 0.04 \text{ m. } 1.43 \text{ Pulg. } \quad 2.00 \text{ Pulg}$$

Se usará tubería de PVC de 2 y cono de rebose de 2 x 4 pulg

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
 ESTRUCTURA : CAPTACIÓN N° 09 - MANANTE JAPRA 3
 LOCALIDAD : Pucajaga PROVINCIA : Huánuco
 DISTRITO : Molino REGIÓN : Huánuco

1.0 DATOS GENERALES DE DISEÑO

1.1 OBJETIVO

Los Datos a Continuación son indispensables para el dimensionamiento de la estructura de captación

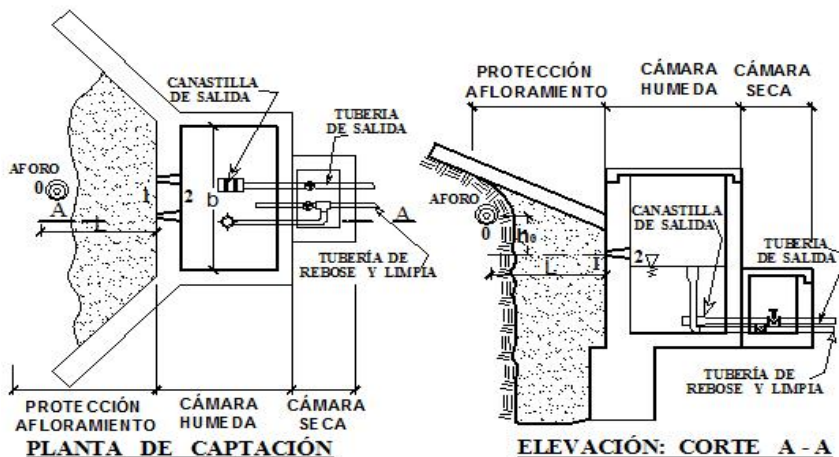
Caudal de Diseño (Capt. Cdc 05): 0.01 l/s

Caudal de aforo estiaje: 0.10 l/s

Caudal Máximo, manante: 0.30 l/s

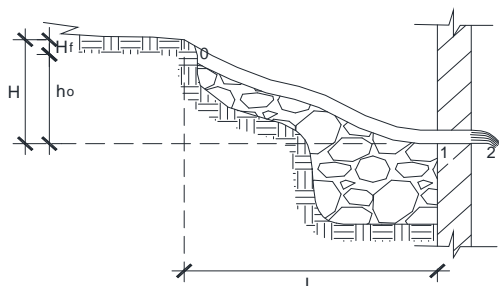
Asumido en invierno

1.2 ESQUEMA DE ESTRUCTURA DE CAPTACIÓN DE MANANTIAL DE LADERA



1.3 CÁLCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL AFLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDA

Para el cálculo usaremos la siguiente fórmula:



$$L = 3.33 (H - 1.49V_2^2/2g)$$

DONDE:

H : Valores recomendables entre 0.40 y 0.50m.

V₂: Velocidad de salida. recommendable menor a 0.6m/s

ASUMIMOS:

H = 0.40 m

g = 9.81 m/s²

CALCULOS

La Velocidad de Pase en el Orificio debe ser: $V < 0.60$ m/seg. :	$V_2 = (2gh / 1.49)^{1/2}$	$V_2 = 2.29$ m/s
Como la Velocidad de Pase es menor :	Asumimos:	$V_2 = 0.5$ m/s
Perdida de carga del orificio (ho)	$ho = (1.49 V_2^{1/2}) / 2g$	ho= 0.02 m
Pérdida de Carga entre el afloramiento y el Orificio de entrada	$H_f = H - ho$	Hf= 0.38 m
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L)	$L = H_f / 0.30$	L= 1.27 m

1.4 CÁLCULO DEL ANCHO DE PANTALLA

La fórmula a tomar en cuenta es la siguiente:

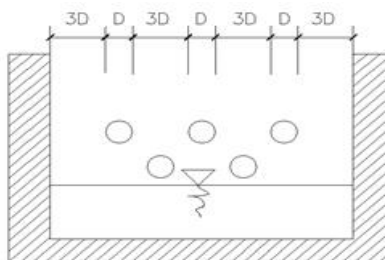
$$Q_{max} = V \cdot A \cdot C_d$$

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
ESTRUCTURA : CAPTACIÓN N° 09 - MANANTE JAPRA 3
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

$$A = Q_{max} / C_d * V$$

Donde:
 Cd Coeficiente de descarga(0.6 - 0.82)
 V : Velocidad de descarga 0.6m/seg.
 Q Caudal máximo del manantial (m3/seg)
 A : Área total de las tuberías de



➡ Tomando valores:

V :	0.5	m/s
Qmax:	0.0003	m3/s
Cd :	0.82	

A Total= 0.000732 m2
Dc Total= 3.05 cm. ó $D = (\frac{4A}{\pi})^{1/2}$
 1.201682 pulg

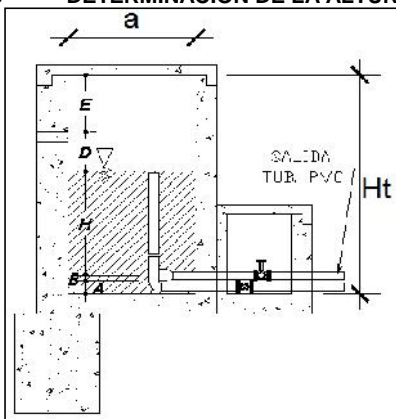
Asumiendo un diametro de orificios de 1 1/2":
D asumido= 1.5 pulg
A asumido= 0.00114 m2

$$N_o = \frac{\text{Area Total}}{\text{Area Dasumido}} + 1$$

Donde:
 No: Número de orificios
 No 1.64 $N_A = 2.00$ Unidades (1 hilera)

➡ $B = 2*(3D) + D*NA + 3D*(NA-1)$ **B = 0.42 m** **B = 0.60 m**

1.5 DETERMINACIÓN DE LA ALTURA DE LA CÁMARA HÚMEDA (Ht)



$$Ht = A + B + H + D + E$$

DONDE:
 A = 10.00 cm.(Mínimo)
 B = 1.5" (Diámetro desalida de tubería.)
 D = Desnivel mínimo (3.00 cm)
 E = Borde Libre (10 - 30 cm.)

H = Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la línea de conducción.(min 30cm.)

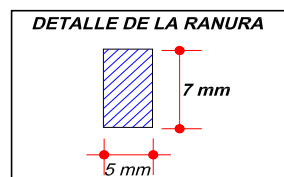
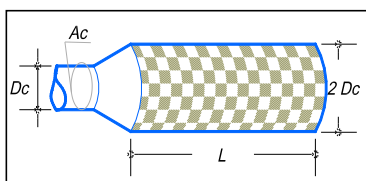
$$H = \frac{1.49 V^2}{2g} \quad V = \frac{Q_{md}}{A_c}$$

Asumiendo :
 Dc = 1.50 Pulg.
 E = 0.35 m.
 D = 0.10 m.
 A = 0.10 m.
 B = 0.038 m.

Qmd = 0.000010 m3/seg
 g = 9.81 m/seg2
 Ac = 0.001140 m2
 V = 0.009 m/seg
 H = 0.000 m. (altura mim. Recomendado 0.30m)

➡ **Ht= 1.04 m.**
Ht= 1.04 m.

1.6 DISEÑO DE LA CANASTILLA



TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
ESTRUCTURA : CAPTACIÓN N° 09 - MANANTE JAPRA 3
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

CONDICIONES:

$$\begin{aligned} At &= 2 Ac \\ 3 Dc &< L < 6 Dc. \\ At &= 0.50 * Dc * L \end{aligned}$$

$\text{N}^\circ \text{ ranura} = \frac{At}{\text{Área de una ranura}}$
--

Donde :

At : Área total de las ranuras
 Ac : Área tubería conducción. \Rightarrow At = 0.002280189 m²

CÁLCULO DE L:

$$\begin{aligned} 3 * Dc &= 11.43 \text{ cm} \\ 6 * Dc &= 22.86 \text{ cm} \end{aligned} \Rightarrow L = 17.00 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} Ac &= 0.0011 \text{ m}^2 \\ At &= 0.0023 \text{ m}^2 \\ 0.5 * Dc * L &= 0.0203 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 0.0203 > 0.0023 \quad \text{OK}$$

$$\text{N}^\circ \text{ ranuras} = 65.148$$

Por lo tanto : $\text{N}^\circ \text{ ranuras} = 66$

1.7 DIMENSIONAMIENTO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA

Fórmula

$$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \right]$$

Donde :

Q = Caudal máximo de la fuente en m³/seg

S = Pendiente mínima (1 - 1.5 %) m/m

n = coeficiente de rugosidad de manning

D = diámetro de la tubería en m.

Datos:

$$n = 0.009 \text{ PVC}$$

$$S = 1 \%$$

$$Q = 0.30 \text{ lt/seg (caudal máximo)}$$

$$n * Q = 3E-06$$

$$S = 0.1$$

$$D = 0.03 \text{ m. } 1.18 \text{ Pulg. } \quad 2.00 \text{ Pulg}$$

Se usará tubería de PVC de 2 y cono de rebose de 2 x 4 pulg

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TÍTULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
 ESTRUCTURA : CAPTACIÓN N° 10 - MANANTE JAPRA 1
 LOCALIDAD : Pucajaga PROVINCIA : Huánuco
 DISTRITO : Molino REGIÓN : Huánuco

1.0 DATOS GENERALES DE DISEÑO

1.1 OBJETIVO

Los Datos a Continuación son indispensables para el dimensionamiento de la estructura de captación

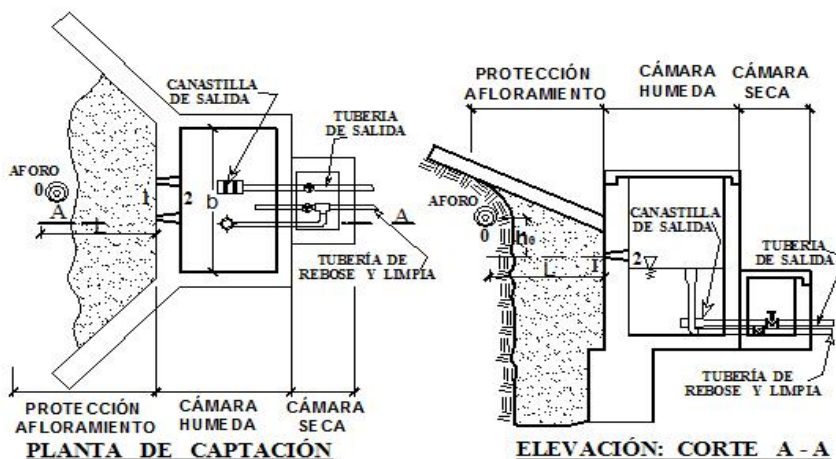
Caudal de Diseño (Capt. Cdc) 0.02 l/s

Caudal de aforo estiaje: 0.07 l/s

Caudal Máximo, manante: 0.25 l/s

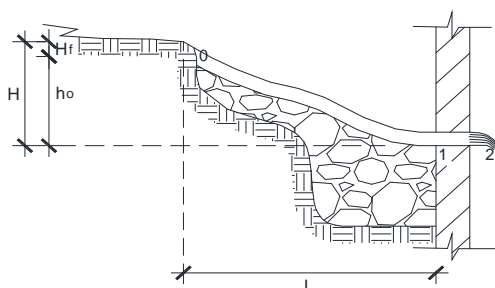
Asumido en invierno

1.2 ESQUEMA DE ESTRUCTURA DE CAPTACIÓN DE MANANTIAL DE LADERA



1.3 CÁLCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL AFLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDA

Para el cálculo usaremos la siguiente fórmula:



$$L = 3.33 \left(H - 1.49V_2^2/2g \right)$$

DONDE:

H : Valores recomendables entre 0.40 y 0.50m.

V_2 : Velocidad de salida. recomendable menor a 0.6m/s

ASUMIMOS:

H = 0.40 m

g = 9.81 m/s²

CÁLCULOS

La Velocidad de Pase en el Orificio debe ser: $V < 0.60$ m/seg. :	$V_2 = (2gh / 1.49)^{1/2}$	$V_2 = 2.29$ m/s
Como la Velocidad de Pase es menor :	Asumimos:	$V_2 = 0.5$ m/s
Perdida de carga del orificio (h_o)	$h_o = (1.49 V_2^{1/2}) / 2g$	$h_o = 0.02$ m
Pérdida de Carga entre el afloramiento y el Orificio de entrada	$H_f = H - h_o$	$H_f = 0.38$ m
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L)	$L = H_f / 0.30$	$L = 1.27$ m

1.4 CÁLCULO DEL ANCHO DE PANTALLA

La fórmula a tomar en cuenta es la siguiente:

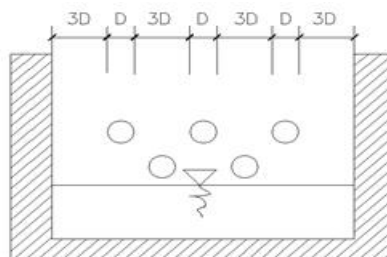
$$Q_{\max} = V \cdot A \cdot C_d$$

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
ESTRUCTURA : CAPTACIÓN N° 10 - MANANTE JAPRA 1
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

$$A = Q_{max} / C_d * V$$

Donde:
 Cd Coeficiente de descarga(0.6 - 0.82)
 V : Velocidad de descarga 0.6m/seg.
 Q Caudal máximo del manantial (m3/seg)
 A : Área total de las tuberías



➡ Tomando valores:

V :	0.5	m/s
Qmax:	0.0003	m3/s
Cd :	0.82	

A Total= 0.00061 m2
Dc Total= 2.79 cm. ó $D = \left(\frac{4A}{\pi}\right)^{1/2}$
 1.096981 pulg

Asumiendo un diametro de orificios de 1 1/2":

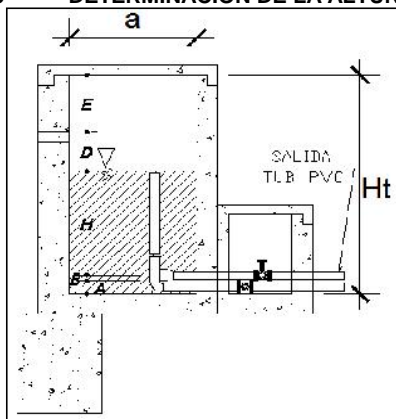
D asumido= 1.5 pulg
A asumido= 0.00114 m2

$$N_o = \frac{\text{Area Total}}{\text{Area D asumido}} + 1$$

Donde:
 No: Número de orificios
 No 1.53 NA= 2.00 Unidades (1 hilera)

➡ $B = 2*(3D) + D*NA + 3D*(NA-1)$ **B = 0.42 m** **B = 0.60 m**

1.5 DETERMINACIÓN DE LA ALTURA DE LA CÁMARA HÚMEDA (Ht)



$$Ht = A + B + H + D + E$$

DONDE:
 A = 10.00 cm.(Mínimo)
 B = 1.5" (Diámetro desalida de tubería.)
 D = Desnivel mínimo (3.00 cm)
 E = Borde Libre (10 - 30 cm.)

H = Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la línea de conducción.(min 30cm.)

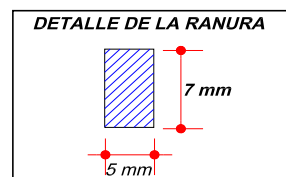
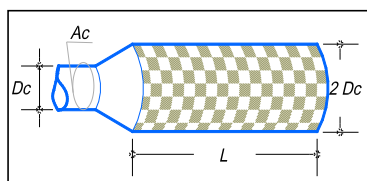
$$H = \frac{1.49 V^2}{2g} \quad V = \frac{Q_{md}}{A_c}$$

Asumiendo :
 Dc = 1.50 Pulg.
 E = 0.35 m.
 D = 0.10 m.
 A = 0.10 m.
 B = 0.038 m.

Qmd = 0.000019 m3/seg
 g = 9.81 m/seg2
 Ac = 0.001140 m2
 V = 0.017 m/seg
 H = 0.000 m. (altura mim. Recomendado 0.30m)

➡ **Ht= 1.04 m.**
Ht= 1.04 m.

1.6 DISEÑO DE LA CANASTILLA



TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TÍTULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN TIPO LADERA
ESTRUCTURA : CAPTACIÓN N° 10 - MANANTE JAPRA 1
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

CONDICIONES:

$$\begin{aligned} At &= 2 Ac \\ 3 Dc &< L < 6 Dc \\ At &= 0.50 * Dc * L \end{aligned}$$

$\text{N}^\circ \text{ ranura} = \frac{At}{\text{Área de una ranura}}$
--

Donde :

At : Área total de las ranuras
 Ac : Área tubería conducción. \Rightarrow At = 0.002280189 m²

CÁLCULO DE L:

$$\begin{aligned} 3 * Dc &= 11.43 \text{ cm} \\ 6 * Dc &= 22.86 \text{ cm} \end{aligned} \Rightarrow L = 17.00 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} Ac &= 0.0011 \text{ m}^2 \\ At &= 0.0023 \text{ m}^2 \\ 0.5 * Dc * L &= 0.0203 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 0.0203 > 0.0023 \quad \text{OK}$$

$$\text{N}^\circ \text{ ranuras} = 65.148$$

Por lo tanto : $\text{N}^\circ \text{ ranuras} = 66$

1.7 DIMENSIONAMIENTO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA

Fórmula

$$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \right]$$

Donde :

Q = Caudal máximo de la fuente en m³/seg

S = Pendiente mínima (1 - 1.5 %) m/m

n = coeficiente de rugosidad de manning

D = diámetro de la tubería en m.

Datos:

$$n = 0.009 \text{ PVC}$$

$$S = 1 \%$$

$$Q = 0.25 \text{ lt/se (caudal maximo)}$$

$$n * Q = 2E-06$$

$$S = 0.1$$

$$D = 0.03 \text{ m. } 1.10 \text{ Pulg. } 2.00 \text{ Pulg.}$$

Se usará tubería de PVC de 2 y cono de rebose de 2 x 4 pulg

1.8 VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

$$Vol_{\text{almacenamiento}} = Vol_{\text{regulacion}} + Vol_{\text{reserva}}$$

$$Vol_{\text{regulacion}} = 0.25 * Q_m * (24 \text{ hr})$$

$$Vol_{\text{reserva}} = Q_m * T$$

Donde :

$$Q_m = \text{Caudal promedio (l/s)} = 0.0150 \text{ l/s}$$

$$T = 4 \text{ hr}$$

Reemplazando datos:

$$Vol_{\text{regulacion}} = 0.32 \text{ m}^3$$

$$Vol_{\text{reserva}} = 0.22 \text{ m}^3$$

Por lo Tanto

$$Vol_{\text{almacenamiento}} = Vol_{\text{regulacion}} + Vol_{\text{reserva}} = 0.54 \text{ m}^3$$

El volumen de almacenamiento será de: 1 m³

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TÍTULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES
ESTRUCTURA : CAMARA DISTRIBUIDORA N° 01
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

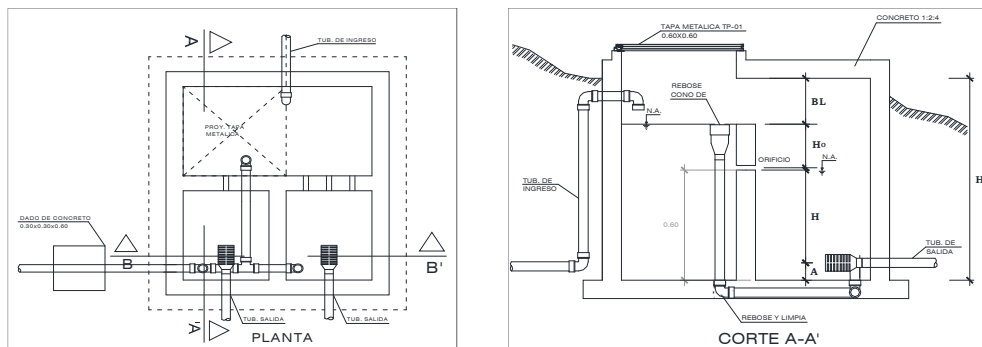
1.0 DATOS GENERALES DE DISEÑO

1.1 OBJETIVO

Los Datos a Continuación son indispensables para el dimensionamiento hidráulico de la Cámara Distribuidora de Caudales

Caudal de Conducción (Qmd): Q (Qmd de conducción) = 1.505 l/s
 Ramal A (CDC N° 2): Q (Qmd de Ramal A) = 0.292 l/s
 Ramal B (CDC N° 6): Q (Qmd de Ramal B) = 1.213 l/s

1.2 ESQUEMA DE ESTRUCTURA DE CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES



1.3 ALTURA DE LA CÁMARA DE INGRESO

Del gráfico anterior identificamos.

$$H_t = BL + H + H_o + A$$

DONDE:

- H_t = Altura total de la cámara interna de la CDC (m).
- BL = Borde libre (Se recomienda 0.40m como mínimo).
- H = Altura de agua en la cámara desde la base hasta el orificio (Se recomienda 0.25m como mínimo).
- H_o = Carga de agua en la cámara sobre el orificio (se considera $H_o=0.10m$).
- A = Altura para sedimentación de arena (m), se considera un mínimo de 0.10m

Reemplazando datos para:

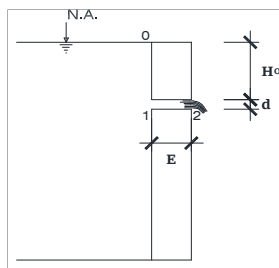
- $BL = 0.40$ m
- $H = 0.25$ m
- $H_o = 0.10$ m
- $A = 0.10$ m

Por lo tanto:

$$H_t = 0.85$$
 m

1.4 DISEÑO DE PANTALLA DE CONTROL DE CAUDAL

1.4.1 MEDICION DE CAUDAL CON ORIFICIOS SUMERGIDOS



Orificio de salida en pantalla en CDC

$$A = \frac{Q}{C_d \times \sqrt{2gH_o}}$$

A = Área t 4
 Q = Caudal de salida de agua en m³/s
 v = Velocidad media del agua en el orificio en m/s
 C_d = Coeficiente de descarga experimental ($C_d = 0.82$)
 g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)
 H_o = Altura de carga de agua sobre el orificio ($H_o=0.10m$).

$$E = 0.10m$$

Nomina	Díametro Interno (mm)	Área (m ²)	Clase	Norma	E/d	Q(l/s)
1/4"	6.35	0.0000317	-----	-----	15.75	0.00
3/8"	9.53	0.0000713	-----	-----	10.50	0.00
1/2"	17.40	0.0002378	C-10	NTP 399.002	5.75	0.00
3/4"	22.90	0.0004119	C-10	NTP 399.002	4.37	0.00
1"	29.40	0.0006789	C-10	NTP 399.002	3.40	0.00

Diámetros y áreas de tuberías comerciales según norma NTP
 Nota: El caudal de ingreso con $H_o=0.10m$

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES

ESTRUCTURA : CAMARA DISTRIBUIDORA N° 01

LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco

DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

RAMAL "A"

Qmd 1: 0.000292 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (Ho): 0.10 m
 Area: 0.000254 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000254 m²
 1 Ø 1/2" + 1 Ø 3/8" ⇒ A= 0.000309 m²

RAMAL "B"

Qmd 2: 0.001213 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (Ho): 0.10 m
 Area: 0.001056 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.001056 m²
 2 Ø 3/4" + 1 Ø 1/2" ⇒ A= 0.001062 m²

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES
 ESTRUCTURA : CAMARA DISTRIBUIDORA N° 02
 LOCALIDAD : Pucajaga PROVINCIA : Huánuco
 DISTRITO : Molino REGIÓN : Huánuco

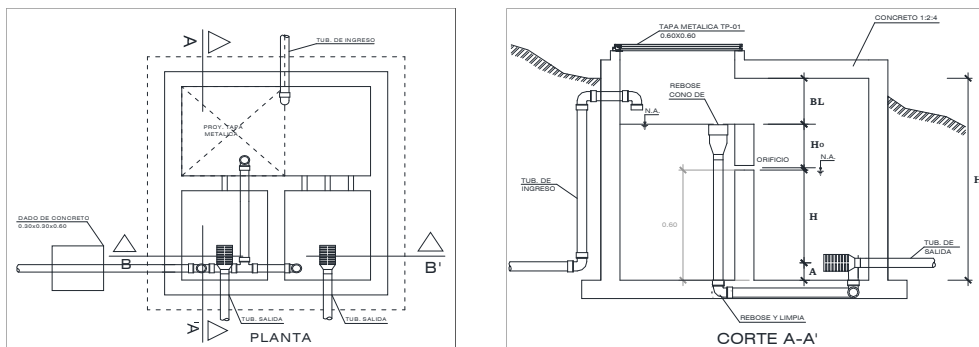
1.0 DATOS GENERALES DE DISEÑO

1.1 OBJETIVO

Los Datos a Continuación son indispensables para el dimensionamiento hidráulico de la Cámara Distribuidora de Caudales

Caudal de Conducción (Qmd): Q (Qmd de conducción) = 0.292 l/s
 Ramal A (CDC N° 3): Q (Qmd de Ramal A) = 0.146 l/s
 Ramal B (CDC N° 5): Q (Qmd de Ramal B) = 0.146 l/s

1.2 ESQUEMA DE ESTRUCTURA DE CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES



1.3 ALTURA DE LA CÁMARA DE INGRESO

Del gráfico anterior identificamos.

$$H_t = BL + H + H_o + A$$

DONDE:

- H_t = Altura total de la cámara interna de la CDC (m).
- BL = Borde libre (Se recomienda 0.40m como mínimo).
- H = Altura de agua en la cámara desde la base hasta el orificio (Se recomienda 0.25m como mínimo).
- H_o = Carga de agua en la cámara sobre el orificio (se considera $H_o=0.10m$).
- A = Altura para sedimentación de arena (m), se considera un mínimo de 0.10m

Reemplazando datos para:

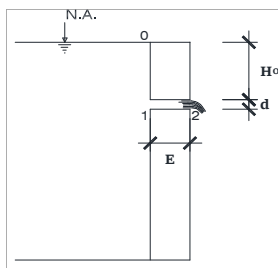
- $BL = 0.40$ m
- $H = 0.25$ m
- $H_o = 0.10$ m
- $A = 0.10$ m

Por lo tanto:

$$H_t = 0.85$$

1.4 DISEÑO DE PANTALLA DE CONTROL DE CAUDAL

1.4.1 MEDICION DE CAUDAL CON ORIFICIOS SUMERGIDOS



Orificio de salida en pantalla en CDC

$$A = \frac{Q}{C_d \times \sqrt{2gH_o}}$$

- A = Área t 4
- Q = Caudal de salida de agua en m³/s
- v = Velocidad media del agua en el orificio en m/s
- C_d = Coeficiente de descarga experimental ($C_d = 0.82$)
- g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)
- H_o = Altura de carga de agua sobre el orificio ($H_o=0.10m$).

$$E = 0.10m$$

Nomina	Díametro Interno (mm)	Área (m2)	Clase	Norma	E/d	Q(l/s)
1/4"	6.35	0.0000317	-----	-----	15.75	0.00
3/8"	9.53	0.0000713	-----	-----	10.50	0.00
1/2"	17.40	0.0002378	C-10	NTP 399.002	5.75	0.00
3/4"	22.90	0.0004119	C-10	NTP 399.002	4.37	0.00
1"	29.40	0.0006789	C-10	NTP 399.002	3.40	0.00

Diámetros y áreas de tuberías comerciales según norma NTP
 Nota: El caudal de ingreso con $H_o=0.10m$

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES

ESTRUCTURA : CAMARA DISTRIBUIDORA N° 02

LOCALIDAD : Pucajaga

PROVINCIA : Huánuco

DISTRITO : Molino

REGIÓN : Huánuco

RAMAL "A"

Qmd 1: 0.000146 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (Ho): 0.10 m
 Area: 0.000127 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000127 m²
 1 Ø 3/8" + 2 Ø 1/4" ⇒ A= 0.000135 m²

RAMAL "B"

Qmd 2: 0.000146 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (Ho): 0.10 m
 Area: 0.000127 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000127 m²
 1 Ø 3/8" + 2 Ø 1/4" ⇒ A= 0.000135 m²

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES
 ESTRUCTURA : CAMARA DISTRIBUIDORA N° 03
 LOCALIDAD : Pucajaga PROVINCIA : Huánuco
 DISTRITO : Molino REGIÓN : Huánuco

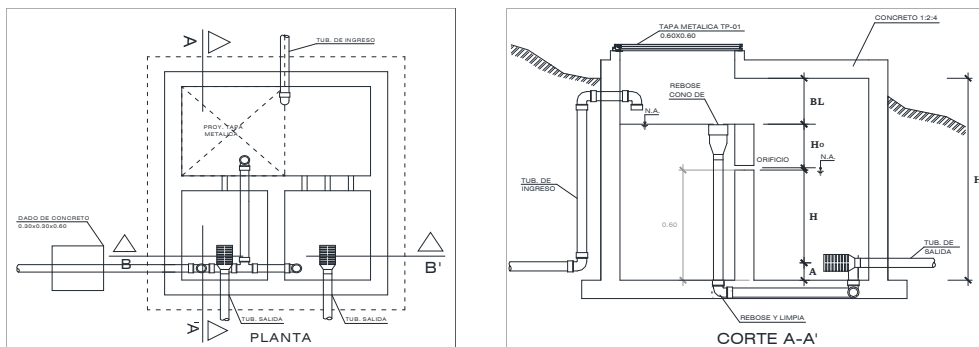
1.0 DATOS GENERALES DE DISEÑO

1.1 OBJETIVO

Los Datos a Continuación son indispensables para el dimensionamiento hidráulico de la Cámara Distribuidora de Caudales

Caudal de Conducción (Qmd): Q (Qmd de conducción) = 0.146 l/s
 Ramal A (Sist. 03): Q (Qmd de Ramal A) = 0.039 l/s
 Ramal B (CDC N° 4): Q (Qmd de Ramal B) = 0.107 l/s

1.2 ESQUEMA DE ESTRUCTURA DE CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES



1.3 ALTURA DE LA CÁMARA DE INGRESO

Del gráfico anterior identificamos.

$$H_t = BL + H + H_o + A$$

DONDE:

- H_t = Altura total de la cámara interna de la CDC (m).
- BL = Borde libre (Se recomienda 0.40m como mínimo).
- H = Altura de agua en la cámara desde la base hasta el orificio (Se recomienda 0.25m como mínimo).
- H_o = Carga de agua en la cámara sobre el orificio (se considera $H_o=0.10m$).
- A = Altura para sedimentación de arena (m), se considera un mínimo de 0.10m

Reemplazando datos para:

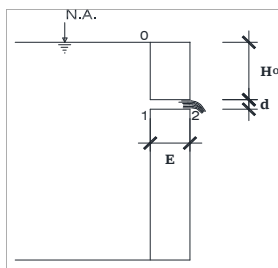
- $BL = 0.40$ m
- $H = 0.25$ m
- $H_o = 0.10$ m
- $A = 0.10$ m

Por lo tanto:

$$H_t = 0.85$$
 m

1.4 DISEÑO DE PANTALLA DE CONTROL DE CAUDAL

1.4.1 MEDICION DE CAUDAL CON ORIFICIOS SUMERGIDOS



Orificio de salida en pantalla en CDC

$$A = \frac{Q}{C_d \cdot v \cdot \sqrt{2gH_o}}$$

A = Área t 4
 Q = Caudal de salida de agua en m³/s
 v = Velocidad media del agua en el orificio en m/s
 C_d = Coeficiente de descarga experimental ($C_d = 0.82$)
 g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)
 H_o = Altura de carga de agua sobre el orificio ($H_o=0.10m$).

$$E = 0.10m$$

Nomina	Díametro Interno (mm)	Área (m2)	Clase	Norma	E/d	Q(l/s)
1/4"	6.35	0.0000317	-----	-----	15.75	0.00
3/8"	9.53	0.0000713	-----	-----	10.50	0.00
1/2"	17.40	0.0002378	C-10	NTP 399.002	5.75	0.00
3/4"	22.90	0.0004119	C-10	NTP 399.002	4.37	0.00
1"	29.40	0.0006789	C-10	NTP 399.002	3.40	0.00

Diámetros y áreas de tuberías comerciales según norma NTP
 Nota: El caudal de ingreso con $H_o=0.10m$

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES

ESTRUCTURA : CAMARA DISTRIBUIDORA N° 03

LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco

DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

RAMAL "A"

Qmd 1: 0.000039 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (Ho): 0.10 m
 Area: 0.000034 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000034 m²
 1 Ø 1/4" + 0 Ø 1/4" ⇒ A= 0.000032 m²

RAMAL "B"

Qmd 2: 0.000107 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (Ho): 0.10 m
 Area: 0.000093 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000093 m²
 3 Ø 1/4" + 0 Ø 1/4" ⇒ A= 0.000095 m²

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES
 ESTRUCTURA : CAMARA DISTRIBUIDORA N° 04
 LOCALIDAD : Pucajaga PROVINCIA : Huánuco
 DISTRITO : Molino REGIÓN : Huánuco

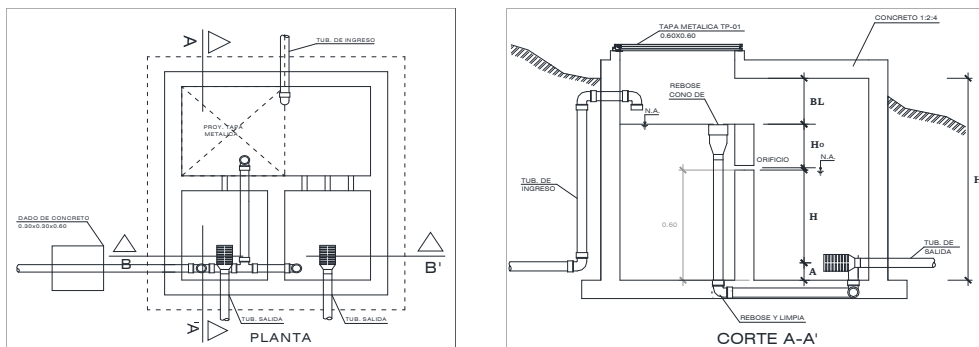
1.0 DATOS GENERALES DE DISEÑO

1.1 OBJETIVO

Los Datos a Continuación son indispensables para el dimensionamiento hidráulico de la Cámara Distribuidora de Caudales

Caudal de Conducción (Qmd): Q (Qmd de conducción) = 0.107 l/s
 Ramal A (Sist. 01): Q (Qmd de Ramal A) = 0.039 l/s
 Ramal B (Sist. 02): Q (Qmd de Ramal B) = 0.068 l/s

1.2 ESQUEMA DE ESTRUCTURA DE CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES



1.3 ALTURA DE LA CÁMARA DE INGRESO

Del gráfico anterior identificamos.

$$H_t = BL + H + H_o + A$$

DONDE:

- H_t = Altura total de la cámara interna de la CDC (m).
- BL = Borde libre (Se recomienda 0.40m como mínimo).
- H = Altura de agua en la cámara desde la base hasta el orificio (Se recomienda 0.25m como mínimo).
- H_o = Carga de agua en la cámara sobre el orificio (se considera $H_o=0.10m$).
- A = Altura para sedimentación de arena (m), se considera un mínimo de 0.10m

Reemplazando datos para:

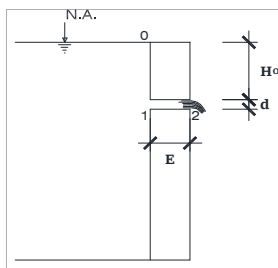
- $BL = 0.40$ m
- $H = 0.25$ m
- $H_o = 0.10$ m
- $A = 0.10$ m

Por lo tanto:

$$H_t = 0.85$$

1.4 DISEÑO DE PANTALLA DE CONTROL DE CAUDAL

1.4.1 MEDICION DE CAUDAL CON ORIFICIOS SUMERGIDOS



Orificio de salida en pantalla en CDC

$$A = \frac{Q}{C_d \times \sqrt{2gH_o}}$$

A = Área t 4
 Q = Caudal de salida de agua en m³/s
 v = Velocidad media del agua en el orificio en m/s
 C_d = Coeficiente de descarga experimental ($C_d = 0.82$)
 g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)
 H_o = Altura de carga de agua sobre el orificio ($H_o=0.10m$).

$$E = 0.10m$$

Nomina	Díámetro Interno (mm)	Área (m2)	Clase	Norma	E/d	Q(l/s)
1/4"	6.35	0.0000317	-----	-----	15.75	0.00
3/8"	9.53	0.0000713	-----	-----	10.50	0.00
1/2"	17.40	0.0002378	C-10	NTP 399.002	5.75	0.00
3/4"	22.90	0.0004119	C-10	NTP 399.002	4.37	0.00
1"	29.40	0.0006789	C-10	NTP 399.002	3.40	0.00

Diámetros y áreas de tuberías comerciales según norma NTP
 Nota: El caudal de ingreso con $H_o=0.10m$

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES

ESTRUCTURA : CAMARA DISTRIBUIDORA N° 04

LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco

DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

RAMAL "A"

Qmd 1: 0.000039 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (Ho): 0.10 m
 Area: 0.000034 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000034 m²
 1 Ø 1/4" + 0 Ø 1/4" ⇒ A= 0.000032 m²

RAMAL "B"

Qmd 2: 0.000068 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (Ho): 0.10 m
 Area: 0.000059 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000059 m²
 2 Ø 1/4" + 0 Ø 1/4" ⇒ A= 0.000063 m²

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TÍTULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES
ESTRUCTURA : CAMARA DISTRIBUIDORA N° 05
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

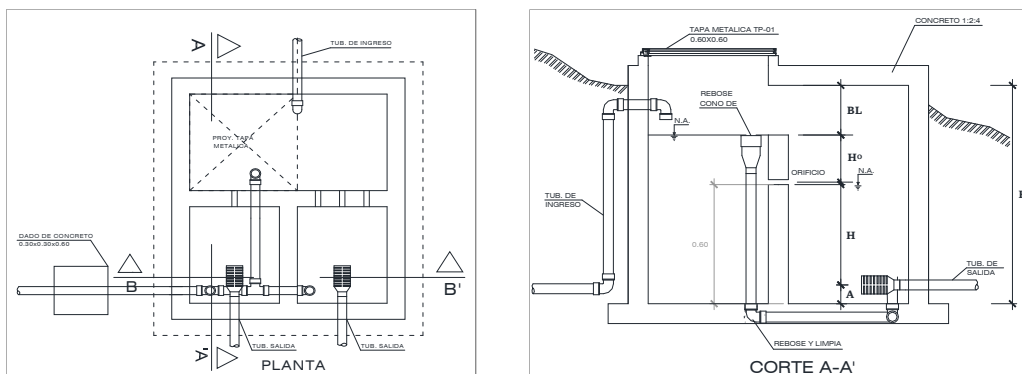
1.0 DATOS GENERALES DE DISEÑO

1.1 OBJETIVO

Los Datos a Continuación son indispensables para el dimensionamiento hidráulico de la Cámara Distribuidora de Caudales

Caudal de Conducción (Qmd): Q (Qmd de conducción) = 0.146 l/s
 Ramal A (Sist. 05): Q (Qmd de Ramal A) = 0.078 l/s
 Ramal B (Sist. 06): Q (Qmd de Ramal B) = 0.068 l/s

1.2 ESQUEMA DE ESTRUCTURA DE CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES



1.3 ALTURA DE LA CÁMARA DE INGRESO

Del gráfico anterior identificamos.

$$H_t = BL + H + H_o + A$$

DONDE:

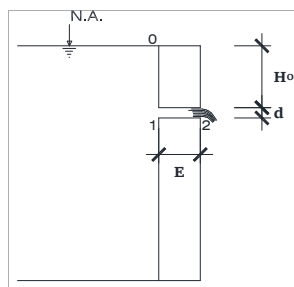
- H_t = Altura total de la cámara interna de la CDC (m).
- BL = Borde libre (Se recomienda 0.40m como mínimo).
- H = Altura de agua en la cámara desde la base hasta el orificio (Se recomienda 0.25m como mínimo).
- H_o = Carga de agua en la cámara sobre el orificio (se considera $H_o=0.10m$).
- A = Altura para sedimentación de arena (m), se considera un mínimo de 0.10m

Reemplazando datos para:

- $BL = 0.40$ m
- $H = 0.25$ m
- $H_o = 0.10$ m
- $A = 0.10$ m
- Por lo tanto: $H_t = 0.85$ m

1.4 DISEÑO DE PANTALLA DE CONTROL DE CAUDAL

1.4.1 MEDICION DE CAUDAL CON ORIFICIOS SUMERGIDOS



Orificio de salida en pantalla en CDC

$$A = \frac{Q}{C_d \times \sqrt{2gH_o}}$$

A = Área t 4
 Q = Caudal de salida de agua en m³/s
 v = Velocidad media del agua en el orificio en m/s
 C_d = Coeficiente de descarga experimental ($C_d = 0.82$)
 g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)
 H_o = Altura de carga de agua sobre el orificio ($H_o=0.10m$).

$E = 0.10m$

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES
ESTRUCTURA : CAMARA DISTRIBUIDORA N° 05
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGION :** Huánuco

Nomina	Diámetro Interno (mm)	Área (m ²)	Clase	Norma	E/d	Q(l/s)
1/4"	6.35	0.0000317	-----	-----	15.75	0.00
3/8"	9.53	0.0000713	-----	-----	10.50	0.00
1/2"	17.40	0.0002378	C-10	NTP 399.002	5.75	0.00
3/4"	22.90	0.0004119	C-10	NTP 399.002	4.37	0.00
1"	29.40	0.0006789	C-10	NTP 399.002	3.40	0.00

Diámetros y áreas de tuberías comerciales según norma NTP

Nota: El caudal de ingreso con $H_o=0.10\text{m}$

RAMAL "A"

Qmd 1: 0.000078 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (H_o): 0.10 m
 Area: 0.000068 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000068 m²
 2 Ø 1/4" + 0 Ø 1/4" ⇒ A= 0.000063 m²

RAMAL "B"

Qmd 2: 0.000068 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (H_o): 0.10 m
 Area: 0.000059 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000059 m²
 2 Ø 1/4" + 0 Ø 1/4" ⇒ A= 0.000063 m²

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TÍTULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES
ESTRUCTURA : CAMARA DISTRIBUIDORA N° 06
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

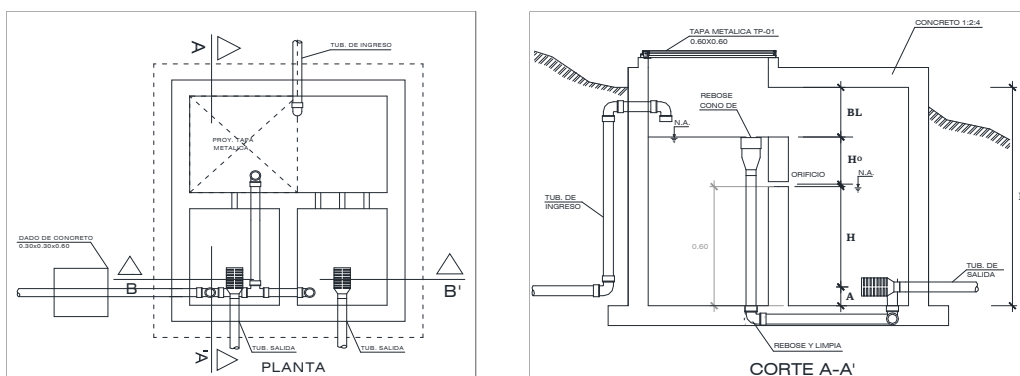
1.0 DATOS GENERALES DE DISEÑO

1.1 OBJETIVO

Los Datos a Continuación son indispensables para el dimensionamiento hidráulico de la Cámara Distribuidora de Caudales

Caudal de Conducción (Qmd): Q (Qmd de conducción) = 1.194 l/s
 Ramal A (Sist. 09): Q (Qmd de Ramal A) = 0.039 l/s
 Ramal B (Sist. 10): Q (Qmd de Ramal B) = 0.029 l/s
 Ramal C (CDC N° 7): Q (Qmd de Ramal C) = 1.126 l/s

1.2 ESQUEMA DE ESTRUCTURA DE CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES



1.3 ALTURA DE LA CÁMARA DE INGRESO

Del gráfico anterior identificamos.

$$H_t = BL + H + H_o + A$$

DONDE:

H_t = Altura total de la cámara interna de la CDC (m).

BL = Borde libre (Se recomienda 0.40m como mínimo).

H = Altura de agua en la cámara desde la base hasta el orificio (Se recomienda 0.25m como mínimo).

H_o = Carga de agua en la cámara sobre el orificio (se considera $H_o=0.10m$).

A = Altura para sedimentación de arena (m), se considera un mínimo de 0.10m

Reemplazando datos para:

$$BL = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.25 \text{ m}$$

$$H_o = 0.10 \text{ m}$$

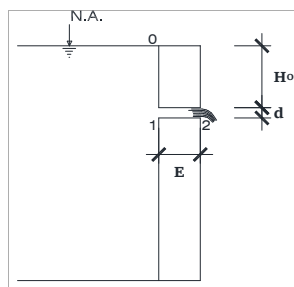
$$A = 0.10 \text{ m}$$

Por lo tanto:

$$H_t = 0.85 \text{ m}$$

1.4 DISEÑO DE PANTALLA DE CONTROL DE CAUDAL

1.4.1 MEDICION DE CAUDAL CON ORIFICIOS SUMERGIDOS



Orificio de salida en pantalla en CDC

$$A = \frac{Q}{C_d \times \sqrt{2gH_o}}$$

$$A = \text{Área } 4$$

$$Q = \text{Caudal de salida de agua en m}^3/\text{s}$$

$$v = \text{Velocidad media del agua en el orificio en m/s}$$

$$C_d = \text{Coeficiente de descarga experimental (Cd = 0.82)}$$

$$g = \text{Aceleración de la gravedad (9.81 m/s}^2\text{)}$$

$$H_o = \text{Altura de carga de agua sobre el orificio (Ho=0.10m).}$$

$$E = 0.10\text{m}$$

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES
ESTRUCTURA : CAMARA DISTRIBUIDORA N° 06
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

Nomina	Diámetro Interno (mm)	Área (m ²)	Clase	Norma	E/d	Q(l/s)
1/4"	6.35	0.0000317	-----	-----	15.75	0.00
3/8"	9.53	0.0000713	-----	-----	10.50	0.00
1/2"	17.40	0.0002378	C-10	NTP 399.002	5.75	0.00
3/4"	22.90	0.0004119	C-10	NTP 399.002	4.37	0.00
1"	29.40	0.0006789	C-10	NTP 399.002	3.40	0.00

Diámetros y áreas de tuberías comerciales según norma NTP

Nota: El caudal de ingreso con $H_o=0.10\text{m}$

RAMAL "A"

Qmd 1: 0.000039 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (H_o): 0.10 m
 Area: 0.000034 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000034 m²

1 Ø 1/4" + 0 Ø 1/4" + 0 Ø 1/4"
 ⇒ A= 0.000032 m²

RAMAL "B"

Qmd 2: 0.000029 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (H_o): 0.10 m
 Area: 0.000025 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000025 m²

1 Ø 1/4" + 0 Ø 1/4" + 0 Ø 1/4"
 ⇒ A= 0.000032 m²

RAMAL "C"

Qmd 3: 0.001126 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (H_o): 0.10 m
 Area: 0.000980 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000980 m²

2 Ø 3/4" + 2 Ø 1/4" + 0 Ø 1/4"
 ⇒ A= 0.000966 m²

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TÍTULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES
ESTRUCTURA : CAMARA DISTRIBUIDORA N° 07
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

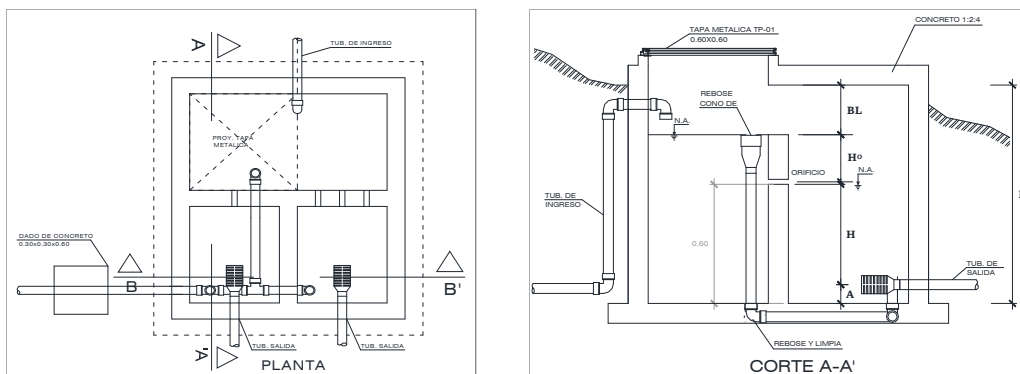
1.0 DATOS GENERALES DE DISEÑO

1.1 OBJETIVO

Los Datos a Continuación son indispensables para el dimensionamiento hidráulico de la Cámara Distribuidora de Caudales

Caudal de Conducción (Qmd): Q (Qmd de conducción) = 1.126 l/s
 Ramal A (CDC N° 8): Q (Qmd de Ramal A) = 0.496 l/s
 Ramal B (CDC N° 11): Q (Qmd de Ramal B) = 0.629 l/s

1.2 ESQUEMA DE ESTRUCTURA DE CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES



1.3 ALTURA DE LA CÁMARA DE INGRESO

Del gráfico anterior identificamos.

$$H_t = BL + H + H_o + A$$

DONDE:

- H_t = Altura total de la cámara interna de la CDC (m).
- BL = Borde libre (Se recomienda 0.40m como mínimo).
- H = Altura de agua en la cámara desde la base hasta el orificio (Se recomienda 0.25m como mínimo).
- H_o = Carga de agua en la cámara sobre el orificio (se considera $H_o=0.10m$).
- A = Altura para sedimentación de arena (m), se considera un mínimo de 0.10m

Reemplazando datos para:

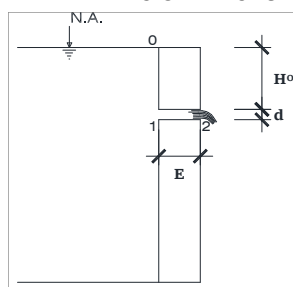
$$\begin{aligned} BL &= 0.40 \text{ m} \\ H &= 0.25 \text{ m} \\ H_o &= 0.10 \text{ m} \\ A &= 0.10 \text{ m} \end{aligned}$$

Por lo tanto:

$$H_t = 0.85 \text{ m}$$

1.4 DISEÑO DE PANTALLA DE CONTROL DE CAUDAL

1.4.1 MEDICION DE CAUDAL CON ORIFICIOS SUMERGIDOS



Orificio de salida en pantalla en CDC

$$A = \frac{Q}{C_d \times \sqrt{2gH_o}}$$

- A = Área
- Q = Caudal de salida de agua en m^3/s
- v = Velocidad media del agua en el orificio en m/s
- C_d = Coeficiente de descarga experimental ($C_d = 0.82$)
- g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s^2)
- H_o = Altura de carga de agua sobre el orificio ($H_o=0.10m$).

$$E = 0.10m$$

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES
ESTRUCTURA : CAMARA DISTRIBUIDORA N° 07
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGION :** Huánuco

Nomina	Diámetro Interno (mm)	Área (m ²)	Clase	Norma	E/d	Q(l/s)
1/4"	6.35	0.0000317	-----	-----	15.75	0.00
3/8"	9.53	0.0000713	-----	-----	10.50	0.00
1/2"	17.40	0.0002378	C-10	NTP 399.002	5.75	0.00
3/4"	22.90	0.0004119	C-10	NTP 399.002	4.37	0.00
1"	29.40	0.0006789	C-10	NTP 399.002	3.40	0.00

Diámetros y áreas de tuberías comerciales según norma NTP

Nota: El caudal de ingreso con $H_o=0.10\text{m}$

RAMAL "A"

Qmd 1: 0.000496 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (H_o): 0.10 m
 Area: 0.000432 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000432 m²

1 Ø 3/4" + 1 Ø 1/4" + 0 Ø 1/4"
 ⇒ A= 0.000444 m²

RAMAL "B"

Qmd 2: 0.000629 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (H_o): 0.10 m
 Area: 0.000548 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000548 m²

2 Ø 1/2" + 1 Ø 3/8" + 0 Ø 1/4"
 ⇒ A= 0.000547 m²

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TÍTULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES
ESTRUCTURA : CAMARA DISTRIBUIDORA N° 08
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

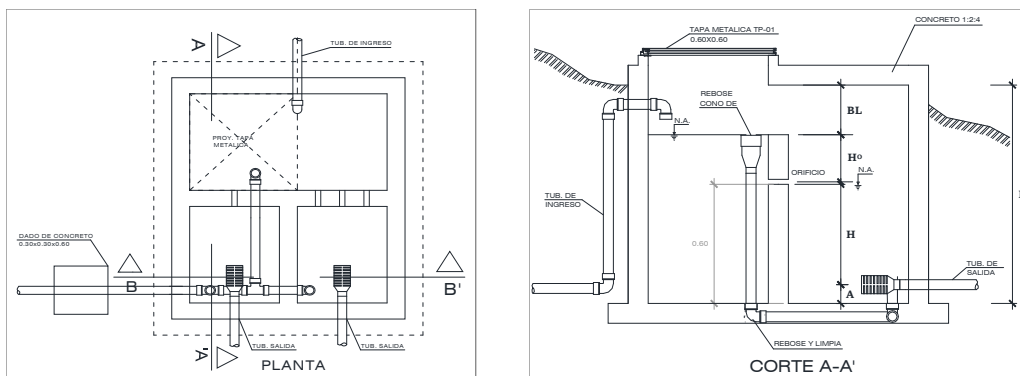
1.0 DATOS GENERALES DE DISEÑO

1.1 OBJETIVO

Los Datos a Continuación son indispensables para el dimensionamiento hidráulico de la Cámara Distribuidora de Caudales

Caudal de Conducción (Qmd): Q (Qmd de conducción) = 0.496 l/s
 Ramal A (Sist. 09): Q (Qmd de Ramal A) = 0.068 l/s
 Ramal B (CDC N° 9): Q (Qmd de Ramal B) = 0.428 l/s

1.2 ESQUEMA DE ESTRUCTURA DE CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES



1.3 ALTURA DE LA CÁMARA DE INGRESO

Del gráfico anterior identificamos.

$$H_t = BL + H + H_o + A$$

DONDE:

- H_t = Altura total de la cámara interna de la CDC (m).
- BL = Borde libre (Se recomienda 0.40m como mínimo).
- H = Altura de agua en la cámara desde la base hasta el orificio (Se recomienda 0.25m como mínimo).
- H_o = Carga de agua en la cámara sobre el orificio (se considera $H_o=0.10m$).
- A = Altura para sedimentación de arena (m), se considera un mínimo de 0.10m

Reemplazando datos para:

$$BL = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.25 \text{ m}$$

$$H_o = 0.10 \text{ m}$$

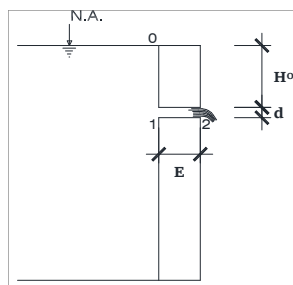
$$A = 0.10 \text{ m}$$

Por lo tanto:

$$H_t = 0.85 \text{ m}$$

1.4 DISEÑO DE PANTALLA DE CONTROL DE CAUDAL

1.4.1 MEDICION DE CAUDAL CON ORIFICIOS SUMERGIDOS



Orificio de salida en pantalla en CDC

$$A = \frac{Q}{C_d \times \sqrt{2gH_o}}$$

- A = Área
- Q = Caudal de salida de agua en m^3/s
- v = Velocidad media del agua en el orificio en m/s
- C_d = Coeficiente de descarga experimental ($C_d = 0.82$)
- g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s^2)
- H_o = Altura de carga de agua sobre el orificio ($H_o=0.10m$).

$$E = 0.10m$$

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES
ESTRUCTURA : CAMARA DISTRIBUIDORA N° 08
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGION :** Huánuco

Nomina	Diámetro Interno (mm)	Área (m ²)	Clase	Norma	E/d	Q(l/s)
1/4"	6.35	0.0000317	-----	-----	15.75	0.00
3/8"	9.53	0.0000713	-----	-----	10.50	0.00
1/2"	17.40	0.0002378	C-10	NTP 399.002	5.75	0.00
3/4"	22.90	0.0004119	C-10	NTP 399.002	4.37	0.00
1"	29.40	0.0006789	C-10	NTP 399.002	3.40	0.00

Diámetros y áreas de tuberías comerciales según norma NTP

Nota: El caudal de ingreso con $H_o=0.10\text{m}$

RAMAL "A"

Qmd 1: 0.000068 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (H_o): 0.10 m
 Area: 0.000059 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000059 m²

2 Ø 1/4" + 0 Ø 3/8" + 0 Ø 1/4"
 ⇒ A= 0.000063 m²

RAMAL "B"

Qmd 2: 0.000428 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (H_o): 0.10 m
 Area: 0.000373 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000373 m²

1 Ø 1/2" + 1 Ø 3/8" + 2 Ø 1/4"
 ⇒ A= 0.000373 m²

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES
ESTRUCTURA : CAMARA DISTRIBUIDORA N° 09
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

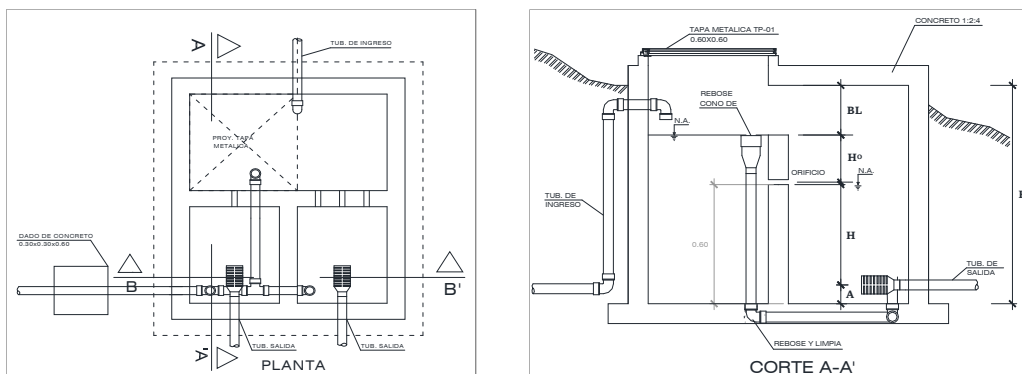
1.0 DATOS GENERALES DE DISEÑO

1.1 OBJETIVO

Los Datos a Continuación son indispensables para el dimensionamiento hidráulico de la Cámara Distribuidora de Caudales

Caudal de Conducción (Qmd):	Q (Qmd de conducción) =	0.428 l/s
Ramal A (Sist. 11):	Q (Qmd de Ramal A) =	0.126 l/s
Ramal B (Sist. 13):	Q (Qmd de Ramal B) =	0.068 l/s
Ramal C (CDC N° 10):	Q (Qmd de Ramal c) =	0.233 l/s

1.2 ESQUEMA DE ESTRUCTURA DE CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES



1.3 ALTURA DE LA CÁMARA DE INGRESO

Del gráfico anterior identificamos.

$$H_t = BL + H + H_o + A$$

DONDE:

- H_t = Altura total de la cámara interna de la CDC (m).
- BL = Borde libre (Se recomienda 0.40m como mínimo).
- H = Altura de agua en la cámara desde la base hasta el orificio (Se recomienda 0.25m como mínimo).
- H_o = Carga de agua en la cámara sobre el orificio (se considera $H_o=0.10m$).
- A = Altura para sedimentación de arena (m), se considera un mínimo de 0.10m

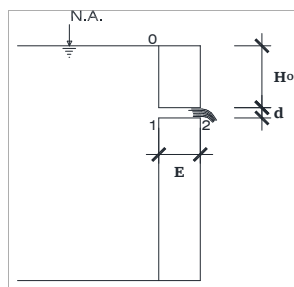
Reemplazando datos para:

- $BL = 0.40$ m
- $H = 0.25$ m
- $H_o = 0.10$ m
- $A = 0.10$ m

Por lo tanto:
 $H_t = 0.85$ m

1.4 DISEÑO DE PANTALLA DE CONTROL DE CAUDAL

1.4.1 MEDICION DE CAUDAL CON ORIFICIOS SUMERGIDOS



$$A = \frac{Q}{C_d \times \sqrt{2gH_o}}$$

- A = Área
- Q = Caudal de salida de agua en m³/s
- v = Velocidad media del agua en el orificio en m/s
- C_d = Coeficiente de descarga experimental ($C_d = 0.82$)
- g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)
- H_o = Altura de carga de agua sobre el orificio ($H_o=0.10m$).

$E = 0.10m$

Orificio de salida en pantalla en CDC

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES
ESTRUCTURA : CAMARA DISTRIBUIDORA N° 09
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

Nomina	Diámetro Interno (mm)	Área (m ²)	Clase	Norma	E/d	Q(l/s)
1/4"	6.35	0.0000317	-----	-----	15.75	0.00
3/8"	9.53	0.0000713	-----	-----	10.50	0.00
1/2"	17.40	0.0002378	C-10	NTP 399.002	5.75	0.00
3/4"	22.90	0.0004119	C-10	NTP 399.002	4.37	0.00
1"	29.40	0.0006789	C-10	NTP 399.002	3.40	0.00

Diámetros y áreas de tuberías comerciales según norma NTP

Nota: El caudal de ingreso con $H_o=0.10\text{m}$

RAMAL "A"

Qmd 1: 0.000126 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (H_o): 0.10 m
 Area: 0.000110 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000110 m²

1 Ø 3/8" + 2 Ø 1/4" + 0 Ø 1/4"
 ⇒ A= 0.000135 m²

RAMAL "B"

Qmd 2: 0.000068 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (H_o): 0.10 m
 Area: 0.000059 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000059 m²

2 Ø 1/4" + 0 Ø 1/4" + 0 Ø 1/4"
 ⇒ A= 0.000063 m²

RAMAL "C"

Qmd 3: 0.000233 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (H_o): 0.10 m
 Area: 0.000203 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000203 m²

2 Ø 3/8" + 2 Ø 1/4" + 0 Ø 1/4"
 ⇒ A= 0.000206 m²

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES
ESTRUCTURA : CAMARA DISTRIBUIDORA N° 10
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

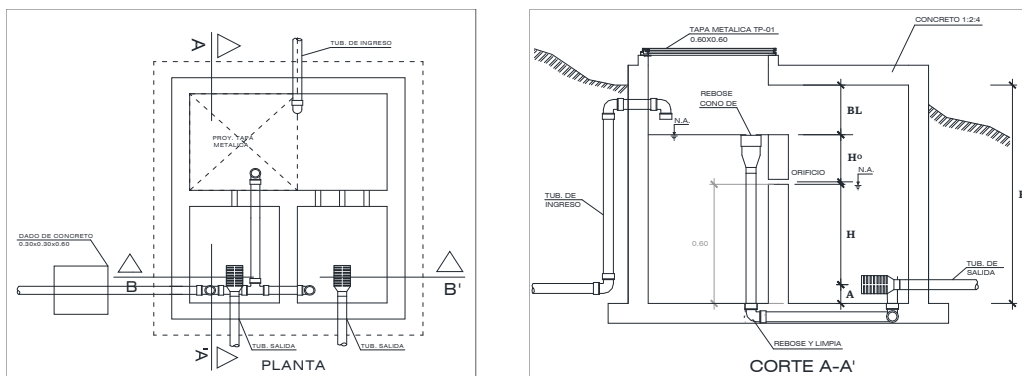
1.0 DATOS GENERALES DE DISEÑO

1.1 OBJETIVO

Los Datos a Continuación son indispensables para el dimensionamiento hidráulico de la Cámara Distribuidora de Caudales

Caudal de Conducción (Qmd): Q (Qmd de conducción) = 0.233 l/s
 Ramal A (Sist. 14): Q (Qmd de Ramal A) = 0.058 l/s
 Ramal B (Sist. 15): Q (Qmd de Ramal B) = 0.175 l/s

1.2 ESQUEMA DE ESTRUCTURA DE CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES



1.3 ALTURA DE LA CÁMARA DE INGRESO

Del gráfico anterior identificamos.

$$H_t = BL + H + H_o + A$$

DONDE:

- H_t = Altura total de la cámara interna de la CDC (m).
- BL = Borde libre (Se recomienda 0.40m como mínimo).
- H = Altura de agua en la cámara desde la base hasta el orificio (Se recomienda 0.25m como mínimo).
- H_o = Carga de agua en la cámara sobre el orificio (se considera $H_o=0.10m$).
- A = Altura para sedimentación de arena (m), se considera un mínimo de 0.10m

Reemplazando datos para:

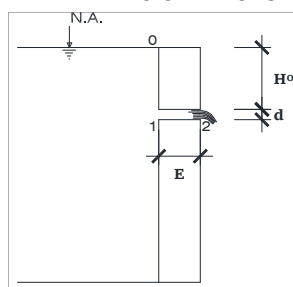
- $BL = 0.40$ m
- $H = 0.25$ m
- $H_o = 0.10$ m
- $A = 0.10$ m

Por lo tanto:

$$H_t = 0.85$$
 m

1.4 DISEÑO DE PANTALLA DE CONTROL DE CAUDAL

1.4.1 MEDICION DE CAUDAL CON ORIFICIOS SUMERGIDOS



$$A = \frac{Q}{C_d \times \sqrt{2gH_o}}$$

- A = Área
- Q = Caudal de salida de agua en m³/s
- v = Velocidad media del agua en el orificio en m/s
- C_d = Coeficiente de descarga experimental ($C_d = 0.82$)
- g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)
- H_o = Altura de carga de agua sobre el orificio ($H_o=0.10m$).

$$E = 0.10m$$

Orificio de salida en pantalla en CDC

Nomina	Diámetro Interno (mm)	Área (m ²)	Clase	Norma	E/d	Q(l/s)
1/4"	6.35	0.0000317	-----	-----	15.75	0.00
3/8"	9.53	0.0000713	-----	-----	10.50	0.00
1/2"	17.40	0.0002378	C-10	NTP 399.002	5.75	0.00
3/4"	22.90	0.0004119	C-10	NTP 399.002	4.37	0.00

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES
ESTRUCTURA : CAMARA DISTRIBUIDORA N° 10
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

1"	29.40	0.0006789	C-10	NTP 399.002	3.40	0.00
----	-------	-----------	------	-------------	------	------

Diámetros y áreas de tuberías comerciales según norma NTP

Nota: El caudal de ingreso con $H_o=0.10\text{m}$

RAMAL "A"

Qmd 1: 0.000058 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (Ho): 0.10 m
 Area: 0.000051 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000051 m²

2 Ø 1/4" + 0 Ø 1/4" + 0 Ø 1/4"
 ⇒ A= 0.000063 m²

RAMAL "B"

Qmd 2: 0.000175 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (Ho): 0.10 m
 Area: 0.000152 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000152 m²

1 Ø 3/8" + 2 Ø 1/4" + 1 Ø 1/4"
 ⇒ A= 0.000166 m²

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES
ESTRUCTURA : CAMARA DISTRIBUIDORA N° 11
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

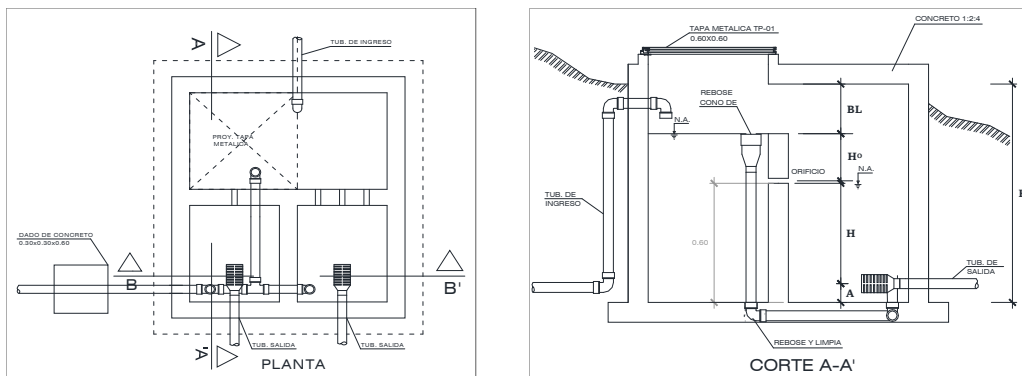
1.0 DATOS GENERALES DE DISEÑO

1.1 OBJETIVO

Los Datos a Continuación son indispensables para el dimensionamiento hidráulico de la Cámara Distribuidora de Caudales

Caudal de Conducción (Qmd):	Q (Qmd de conducción) =	0.629 l/s
Ramal A (Sist. 1 Carh):	Q (Qmd de Ramal A) =	0.068 l/s
Ramal B (CDC N° 12):	Q (Qmd de Ramal B) =	0.370 l/s
Ramal C (Sist. 17 Puca):	Q (Qmd de Ramal C) =	0.019 l/s
Ramal D (Sist. 18 Puca):	Q (Qmd de Ramal D) =	0.172 l/s

1.2 ESQUEMA DE ESTRUCTURA DE CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES



1.3 ALTURA DE LA CÁMARA DE INGRESO

Del gráfico anterior identificamos.

$$H_t = BL + H + H_o + A$$

DONDE:

H_t = Altura total de la cámara interna de la CDC (m).

BL = Borde libre (Se recomienda 0.40m como mínimo).

H = Altura de agua en la cámara desde la base hasta el orificio (Se recomienda 0.25m como mínimo).

H_o = Carga de agua en la cámara sobre el orificio (se considera $H_o=0.10m$).

A = Altura para sedimentación de arena (m), se considera un mínimo de 0.10m

Reemplazando datos para:

$BL = 0.40 \text{ m}$

$H = 0.25 \text{ m}$

$H_o = 0.10 \text{ m}$

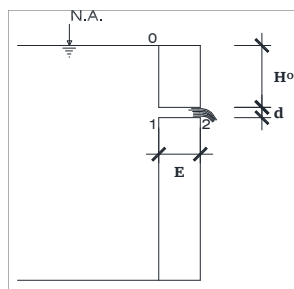
$A = 0.10 \text{ m}$

Por lo tanto:

$H_t = 0.85 \text{ m}$

1.4 DISEÑO DE PANTALLA DE CONTROL DE CAUDAL

1.4.1 MEDICION DE CAUDAL CON ORIFICIOS SUMERGIDOS



Orificio de salida en pantalla en CDC

$$A = \frac{Q}{C_d \times \sqrt{2gH_o}}$$

A = Área

Q = Caudal de salida de agua en m³/s

v = Velocidad media del agua en el orificio en m/s

C_d = Coeficiente de descarga experimental ($C_d = 0.82$)

g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)

H_o = Altura de carga de agua sobre el orificio ($H_o=0.10m$).

$E = 0.10m$

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

TITULO : DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES
ESTRUCTURA : CAMARA DISTRIBUIDORA N° 11
LOCALIDAD : Pucajaga **PROVINCIA :** Huánuco
DISTRITO : Molino **REGIÓN :** Huánuco

Nomina	Diámetro Interno (mm)	Área (m ²)	Clase	Norma	E/d	Q(l/s)
1/4"	6.35	0.0000317	-----	-----	15.75	0.00
3/8"	9.53	0.0000713	-----	-----	10.50	0.00
1/2"	17.40	0.0002378	C-10	NTP 399.002	5.75	0.00
3/4"	22.90	0.0004119	C-10	NTP 399.002	4.37	0.00
1"	29.40	0.0006789	C-10	NTP 399.002	3.40	0.00

Diámetros y áreas de tuberías comerciales según norma NTP

Nota: El caudal de ingreso con $H_o=0.10\text{m}$

RAMAL "A"

Qmd 1: 0.000068 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (Ho): 0.10 m
 Area: 0.000059 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000059 m²

2 Ø 1/4" + 0 Ø 1/4" + 0 Ø 1/4"
 ⇒ A= 0.000063 m²

RAMAL "B"

Qmd 2: 0.000370 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (Ho): 0.10 m
 Area: 0.000322 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000322 m²

1 Ø 1/2" + 3 Ø 1/4" + 0 Ø 1/4"
 ⇒ A= 0.000333 m²

RAMAL "C"

Qmd 3: 0.000019 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (Ho): 0.10 m
 Area: 0.000017 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000017 m²

1 Ø 1/4" + 0 Ø 1/4" + 0 Ø 1/4"
 ⇒ A= 0.000032 m²

RAMAL "D"

Qmd 4: 0.000172 m³/s
 Coeficiente de descarga (Cd): 0.82
 Carga sobre el Orificio (Ho): 0.10 m
 Area: 0.000150 m²

ELECCIÓN DE DIÁMETROS DE ORIFICIOS

Área de Orificios: 0.000150 m²

1 Ø 3/8" + 2 Ø 1/4" + 0 Ø 1/4"
 ⇒ A= 0.000135 m²

DISEÑO DE CÁMARA ROMPEPRESIÓN L.C=1 1/2", TRAMO CDC N° 01 - CDC N° 06

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO – PACHITEA – HUÁNUCO

LOCALIDAD : Pucajaga

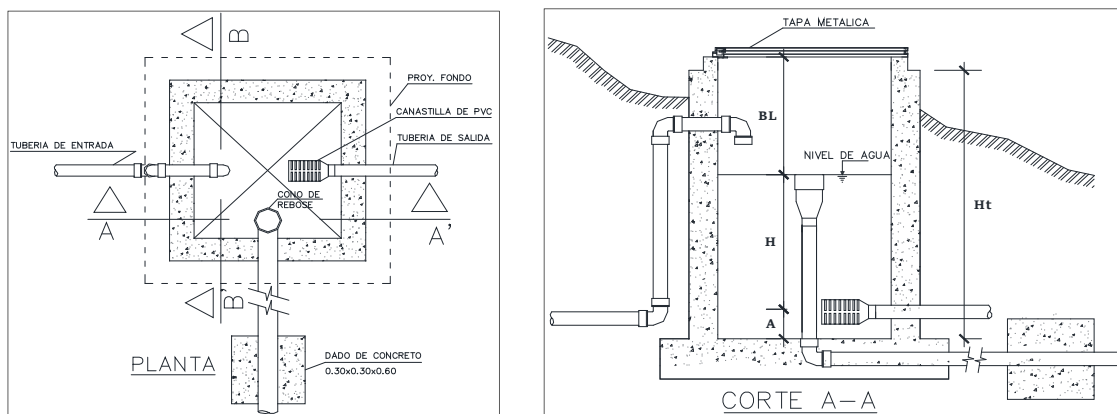
PROVINCIA : Huánuco

DISTRITO : Molino

REGIÓN : Huánuco

1.0 DATOS GENERALES DE DISEÑO**1.1 OBJETIVO**

El diseño de las cámaras rompe-presión permitirán la concepción de estructuras que logren la disipación de energía proveniente de las alturas

1.2 ESQUEMA DE ESTRUCTURA DE LA CÁMARA ROMPEPRESIÓN**1.3 CÁLCULO DE LA CARGA REQUERIDA CON LA ECUACIÓN DE BERNOULLI**

Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesario conocer la carga requerida (H) para que el gasto de salida pueda fluir. Este valor se determina mediante la

$$H_t = BL + H + A$$

DONDE: A = 10.00 cm.(Mínimo)

BL= Borde libre mínimo 40 cm.

H = Carga de agua

Ht = Altura total de la cámara rompe presión.

Aplicando Bernoulli entre el nivel de agua y el punto de salida de agua de la tubería

$$H = 2.98 \frac{Q}{g\pi D^2}$$

DONDE: Q = Qmd en la línea de conducción

D= Diámetro de la tubería de conducción (m)

g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)

Ht = Altura total de la cámara rompe presión.

$$\begin{aligned} Q_{md} &= 1.213 \text{ lt/seg} \\ g &= 9.81 \text{ m/seg}^2 \\ D &= 1.50 \text{ Pulg.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= 1.06398 \text{ m/seg} \\ H &= 0.0808 \text{ m.} \end{aligned}$$

Por lo tanto **H = 0.50 m.** Asumido

Asumiendo :

$$\begin{aligned} \text{B.L.} &= 0.40 \text{ m.} \\ A &= 0.10 \text{ m.} \end{aligned}$$

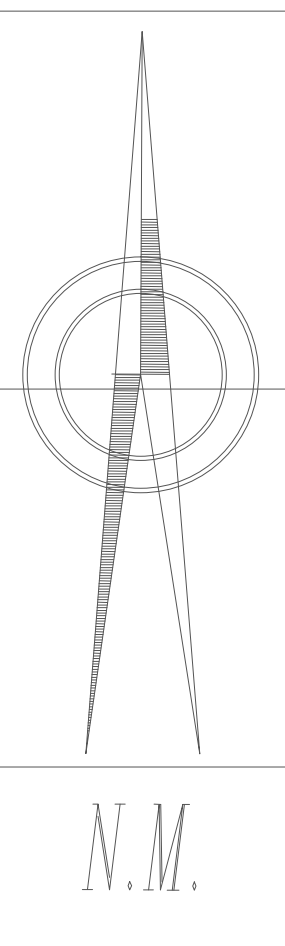
$$\mathbf{H_t = 1.00 \text{ m.}}$$

SECTOR CAURIHUASI

SECTOR CUBA Y ECUADOR

SECTOR PUCAJAGA

PLANO DE MODELAMIENTO HIDRÁULICO LOCALIDADES
PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR
ESCALA: 1/4000



LEYENDA	
Carretera	
Camino herradura	
Rios	
Riachuelos	
Vivienda	
Captación	
Camara Rompe Presión	
Camara distribución	
Reservorio	
Pase carretera	
Pase aereo	
Pileta	
Valvulas	
Tuberias	
Bordes Anexos	

TÍTULO "DISEÑO DEL SISTEMA DE ADASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LAS LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINO - PACHITEA - HUÁNUCO - 2015"			
INSTITUCIÓN 	PLAN PLANO CLAVE	ESPECIALIDAD TOPOGRAFIA - INST.SANITARIA	LÍNEA PC
ALUMNO Bach. Clifor Joel Noreña Vica	DEPARTAMENTO HUÁNUCO	PROVINCIA PACHITEA	DISTRITO MOLINO
FECHA HUÁNUCO 2015	DISEÑADOR AUTOR	LOCALIDADES PUCAJAGA	



"Año de la Solidaridad con el Mar de Grau"

UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZÁN"

HUÁNUCO - PERÚ

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

En la ciudad universitaria de Cayhuayna a los doce del mes de agosto del 2016, siendo las dieciocho y treinta horas, se dio cumplimiento a la Resolución N° 260-2016-UNHEVAL-FICA-D de fecha 20 de mayo del 2016 y Resolución N° 411-2016-UNHEVAL-FICA-D y en concordancia con el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura, para lo cual en el Auditorio de la facultad, los Miembros del Jurado van a proceder a la evaluación de la sustentación de Tesis titulado "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LAS LOCALIDADES DE PUCAJAGA, CAURIHUASI, CUBA Y EDUADOR, DISTRITO DE MOLINO-PACHITEA-HUANUCO-2015" para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil del Bachiller Clifor Joel, NOREÑA VILCA.

Finalizado el acto de sustentación, se procedió a deliberar la calificación, obteniendo luego el resultado siguiente:

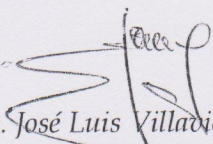
Miembros del Jurado Declararon... APROBADO con la nota de : QUINCE (15)

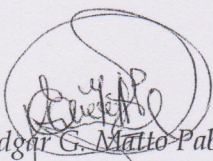
Con el calificativo de : BUENO

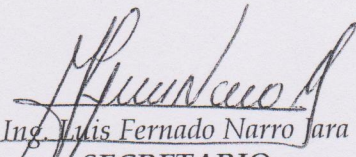
Dándose por concluido dicho acto a las: 20:00 Hrs del mismo día.

Con lo que se dio por concluido, y en fe de lo cual firmamos.

OBSERVACIONES: NINGUNO


Ing. José Luis Villavicencio Guardia
PRESIDENTE


Ing. Edgar G. Matto Pablo
VOCAL


Ing. Luis Fernando Narro Jara
SECRETARIO

Masa / sec.

