UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE CIVIL

2767T
UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL
04/04/17
OFICINA EJECUTIVA DE BIBLIOTECA Y PUBLICACIONES

TESIS

"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN HIDRAULICA DE LAS REDES EXISTENTES DEL SISTEMA DE AGUA Y DESAGUE EN LA LOCALIDAD DE VILLA AGUAYTIA."

PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERIO CIVIL

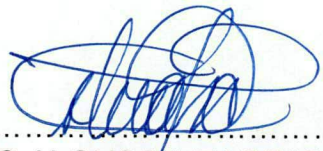
BACH. CARLOS ANTONIO BONILLA LIMA

BACH. JHOAN JAMES SANCHEZ SANTA CRUZ

PUCALLPA – PERÚ

2017

Esta Tesis titulada: **"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN HIDRAULICA DE LAS REDES EXISTENTES DEL SISTEMA DE AGUA Y DESAGUE EN LA LOCALIDAD DE VILLA AGUAYTIA."** fue aprobada por el Jurado Evaluador:



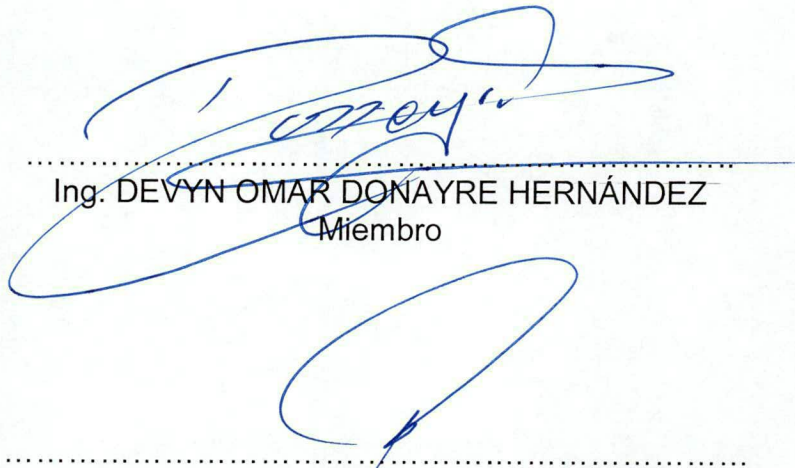
.....

Ing. ESTUARDO ALONSO LIZARZABURU VELARDE
Presidente



.....

Ing. Mg. WALTER ROMÁN CLAROS
Secretario



.....

Ing. DEVYN OMAR DONAYRE HERNÁNDEZ
Miembro

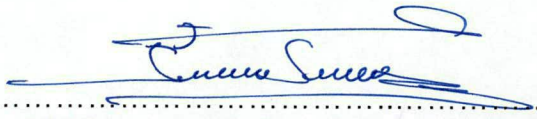
.....

Ing. MIGUEL ANTONIO MENDOZA MENDOZA
Asesor



.....

Bach. CARLOS ANTONIO BONILLA LIMA
Tesista



.....

Bach. JHOAN JAMES SANCHEZ SANTA CRUZ
Tesista

DEDICATORIA:

A Dios por guiar mi camino y hacer que supere todas las dificultades presentadas en mi vida.
A mis padres, Graciela y Grimaniel quienes fueron el pilar fundamental en mi formación y educación, por su amor y su apoyo durante el largo camino y por darme lo mejor de ellos.
A mis hermanos, por sus apoyos y colaboración.

JHOAN JAMES.

A mi madre, Maribel quien fue el pilar fundamental en mi formación y educación, por su amor y su apoyo durante el largo camino, por darme lo mejor de ella.
A Dios por guiar mi camino y hacer que supere todas las dificultades presentadas en mi vida.

CARLOS ANTONIO.

AGRADECIMIENTO:

Nuestro agradecimiento profundamente a todos los organismos y personas naturales que hicieron posible la realización de esta investigación; a nuestra casa de estudios por habernos dado la oportunidad de cumplir este gran sueño, a todos los docentes de la Escuela de Ingeniería Civil, a la Municipalidad Provincial de Padre Abad y a todos los que hicieron posible el desarrollo de este trabajo.

RESUMEN

El objetivo principal es analizar y evaluar el sistema de redes existentes de agua y desagüe de la localidad de Villa Aguaytia y comparar con el Reglamento Nacional de Edificaciones – Obras de saneamiento.

El tipo de investigación que se empleó por finalidad es la aplicada, porque que busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren y el nivel de investigación es descriptiva.

En la cual se siguió el siguiente procedimiento de investigación:

En Agua Potable:

Se identificó 4 áreas de drenaje de redes existentes de agua potable y las 4 componentes de volúmenes de almacenamiento de cada área, posteriormente se realizó el conteo de número de lotes e identificación de las redes existentes mediante el trabajo de campo con estos datos calculamos los caudales de análisis, seguidamente se realizó el aforo de la fuente existente de agua potable de la quebrada "Tres Cataratas" y pruebas de laboratorio para el análisis físico-químico del agua.

Por ultimo mediante la simulación hidráulica con el software Watercad, se obtuvo resultados, con la cual se comparó con las normas vigentes de saneamiento.

En Alcantarillado Sanitario:

Se identificó 5 cuencas de redes existentes de desagüe y las 5 componentes de volúmenes de almacenamiento de cada cuenca, posteriormente se realizó el conteo de número de lotes e identificación de las redes existentes mediante el trabajo de campo con estos datos calculamos los caudales de análisis.

Por ultimo mediante la simulación hidráulica con el software Sewercad, se obtuvo resultados, con la cual se comparó con las normas vigentes de saneamiento.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

- Se afirma que los parámetros de diseño existentes no cumplen con el Reglamento Nacional de Edificaciones – Saneamiento en un 32%, con un nivel de confianza del 95%. Con lo cual requiere una propuesta de solución.

- La fuente de agua existente (Quebrada "Tres Cataratas") no abastece a la población actual, siendo el Qmd de la fuente de 40.43 lps y la Qmd calculada (Año 0) es de 60.26 lps, existiendo un déficit de 19.83 lps.

- El volumen total de almacenamiento de agua existente no cumple con volumen total de la demanda actual, siendo el volumen existente de 1354.00m3 y el volumen calculado (Año 0) de 1701.83m3, existiendo un déficit de 347.83 m3

- El volumen de almacenamiento de desagüe existente en las cuencas 3 y 4 no cumple con el volumen de la demanda actual, siendo el volumen existente en la cuenca 3 de 89.11 m3 y en la cuenca 4 es de 66.83 m3; y el volumen calculado (Año 0) en la cuenca 3 es de 90.97 m3 y en la cuenca 4 es de 72.24 m3, existiendo un déficit de 1.86 m3 y 5.38 m3 respectivamente.

- En 157 nodos de los 636 nodos existentes de las redes de agua potable no cumplen con la presión mínima y máxima (10 m y 50 m H2O) según el reglamento nacional de edificaciones OS.050.

- En 564 tramos de los 674 tramos existentes de las redes de agua potable no cumplen con la velocidad mínima (0.6 m/s) según el reglamento nacional de edificaciones OS.050.

- En 333 tramos de los 612 tramos existentes de las redes de desagüe no cumplen con la tensión tractiva (1 Pa) según el reglamento nacional de edificaciones OS.070.

- En 382 tramos de los 612 tramos existentes de las redes de desagüe no cumplen con la velocidad mínima (0.6 m/s) según el reglamento nacional de edificaciones OS.070.

- En 140 tramos de los 612 tramos existentes de las redes de desagüe no cumplen con la pendiente mínima (5 m/km) según el reglamento nacional de edificaciones OS.070.

- El agua potable consumida por la población no cumple con los parámetros (turbiedad y hierro) establecidos en el reglamento de calidad de agua para el consumo humano.

ABSTRACT

The main objective is to analyze and evaluate the existing system of water and drainage networks of the town of Villa Aguaytia and compare with the National Building Regulations - sewerage.

The type of research that was used for the purpose is applied, because it seeks the application or use of the knowledge acquired and the level of research is descriptive.

In which the following investigation procedure was followed:

In Water:

4 areas draining existing water networks and 4 components storage volumes of each area flows identified, then count the number of lots and identification of existing networks was performed by field work with these data we calculate analysis, then the capacity of the existing source of drinking water in the creek "Three Falls" and laboratory tests for physical-chemical water analysis.

Finally by hydraulic simulation with WaterCAD software, results were obtained, with which it was compared with current standards of sanitation.

In Sewerage:

5 basins existing sewer systems and 5 components storage volumes of each watershed identified, then count the number of lots and identification of existing networks was performed by fieldwork with these calculated flows analysis data.

Finally by the SewerCAD hydraulic simulation software, results were obtained, with which it was compared with current standards of sanitation.

The following results were obtained:

- It is claimed that the existing design parameters do not meet the National Building Regulations - Sanitation 32%, with a confidence level of 95%. With which requires a solution proposal.

- The existing source of water (Ravine "Three Falls") does not serve the current population, with the Qmd source 40.43 lps and Qmd calculated (Year 0) is 60.26 lps, there is a deficit of 19.83 lps.

- The total storage volume of existing water does not meet the total volume of current demand, with the existing volume of 1354.00m3 and the calculated volume (Year 0) of 1701.83m3, there is a deficit of 347.83 m3

- The storage volume of existing drainage basins 3 and 4 does not meet the volume of current demand, with the existing volume in the basin 3 of 89.11 m3 and the basin 4 is of 66.83 m3; and the calculated volume (Year 0) in the basin 3 is of 90.97 m3 and the basin 4 is of 72.24 m3, there is a deficit of 1.86 m3 and 5.38 m3 respectively.

- In 157 nodes 636 nodes existing drinking water networks do not meet the minimum and maximum pressure (10 m and 50 m H2O) according to the National Building Regulations OS.050.

- In sections 564 of the 674 existing stretches of water networks do not meet the minimum speed (0.6 m / s) according to the National Building Regulations OS.050.

- In sections 333 of the 612 existing sections of the sewer systems do not meet the tractive force (1 Pa) according to the National Building Regulations OS.070.

- In sections 382 of the 612 existing sections of the sewer systems do not meet the minimum speed (0.6 m / s) according to the National Building Regulations OS.070.

- In sections 140 of the 612 existing sections of the sewer systems do not meet the minimum slope (5 m / km) according to the National Building Regulations OS.070.

- The drinking water consumed by the population does not meet the parameters (turbidity and iron) established in the regulation of water quality for human consumption.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Fundamentación del Problema 1
1.2 Formulación del Problema 4
1.2.1 Problema general 4
1.2.2 Problema específico 4
1.3 Objetivo de la Investigación 4
1.3.1 Objetivo general 4
1.3.2 Objetivo específico 4
1.4 Justificación e importancia 5
1.5 Limitaciones y alcances 6

CAPÍTULO II: MARCO TEORICO E HIPOTESIS, VARIABLES, INDICADORES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

2.1 Antecedentes de la Investigación 7
2.2 Planteamiento Teórico 11
A. Descripción de los Componentes existentes 11
B. Caudal de Análisis 13
a) Horizonte de Evaluación 13
b) Análisis de la Demanda para Obtención de caudales de Análisis 13
c) Población 13
d) Densidad por Vivienda 14
e) Caudal de Análisis de Agua Potable y Desagüe 14
C. Análisis de las Redes de Agua Potable 15
a) Parámetros de Análisis 15
b) Procedimientos de Análisis 17
D. Análisis de las Redes de Desagüe 19
a) Parámetros de Análisis 19

b) Consideraciones Generales..... 20
2.3 Marco Situacional..... 23
2.4 Descripción Técnica de Tesis..... 25
2.5 Hipótesis..... 27
2.5.1 Hipótesis general..... 27
2.5.2 Hipótesis especifica..... 27
2.6 Sistema de variables – dimensiones e indicadores..... 27
2.6.1 Variables dependientes..... 27
2.6.2 Variables independientes..... 27
2.7 Definición operacional de variables..... 28

CAPÍTULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1 Tipo y Nivel de investigación..... 29
3.1.1 Tipo de investigación..... 29
3.1.2 Nivel de investigación..... 29
3.2 Método y Diseño de la investigación..... 29
3.2.1 Método de la investigación..... 29
3.2.2 Diseño de la investigación..... 30
3.3 Población y Muestra..... 31
3.3.1 Población..... 31
3.3.2 Muestra..... 31
3.4 Técnicas e Instrumentos para Recolección de Datos..... 31
3.4.1 Técnicas..... 31
3.4.2 Instrumentos..... 32
3.5 Procedimientos de Recolección de Datos..... 32
3.6 Tratamiento de los Datos..... 33

CAPÍTULO IV: DESARROLLO DEL ANALISIS Y EVALUACION HIDRAULICA DE LAS REDES EXISTENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DESAGUE DE LA LOCALIDAD DE VILLA AGUAYTIA.

4.1 Análisis hidrológico de la fuente de agua existente
-Quebrada Tres Cataratas..... 35

4.2 Análisis de redes de agua potable..... 38

A. Consideraciones generales para el análisis y evaluación..... 38

B. Área de análisis de Tesis..... 38

C. Periodo de Análisis..... 40

D. Coeficiente de variación de consumo..... 40

E. Material de la tubería..... 40

F. Coeficientes de fricción..... 40

G. Verificación de los Caudales de Análisis..... 40

Resultados Finales en los Nodos de las redes de agua existentes del área de drenaje N° 1..... 56

Resultados Finales de las tuberías existentes de agua del área de drenaje N° 1..... 50

Resultados Finales en los Nodos de las redes de agua existentes del área de drenaje N° 2..... 58

Resultados Finales de las tuberías existentes de agua del área de drenaje N° 2..... 59

Resultados Finales en los Nodos de las redes de agua existentes del área de drenaje N° 3..... 64

Resultados Finales de las tuberías existentes de agua del área de drenaje N° 3..... 68

Resultados Finales en los Nodos de las redes de agua existentes del área de drenaje N° 4..... 77

Resultados Finales de las tuberías existentes de agua del área de drenaje N° 4..... 83

4.3 Análisis de redes de desagüe..... 89
A. Criterios de análisis..... 89
B. Criterios de velocidades permisibles..... 89
C. Tensión tractiva..... 89
D. Tirante de agua..... 90
E. Caudal mínimo..... 90
F. Profundidades..... 91
G. Tipo de la tubería..... 91
H. Buzones..... 91
I. Fórmulas para el Análisis..... 92
J. Determinación de las áreas de la cuenca de desagüe..... 92
K. Parámetros para análisis..... 93
L. Verificación de caudales en las redes de desagüe..... 93
Resultado del análisis de las redes de desagüe – cuenca 01..... 97
Resultado del análisis de las redes de desagüe – cuenca 02..... 114
Resultado del análisis de las redes de desagüe – cuenca 03..... 117
Resultado del análisis de las redes de desagüe – cuenca 04..... 121
Resultado del análisis de las redes de desagüe – cuenca 05..... 125
4.4 Análisis Fisicoquímico del agua..... 127

CAPÍTULO V: RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

5.1 Resultados..... 129
5.1.1 Presentación de cuadros comparativos de resultados de la investigación..... 129
5.2 Prueba de hipótesis..... 132

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones..... 138
6.2 Recomendaciones..... 140

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS **141**

ANEXOS **142**

1. Desarrollo de la propuesta de diseño del sistema de redes de agua potable y desagüe de la localidad de Villa Aguaytia 143
   A. Estudio hidrológico de la fuente de agua proyectada-Quebrada Shambuyacu 143
   B. Diseño de redes de agua potable 152
      a) Área de diseño de propuesta 152
      b) Periodo de diseño 154
      c) Coeficiente de variación de consumo 154
      d) Material de tubería 154
      e) Coeficiente de fricción 155
      f) Verificación de los caudales de diseño 155
         Resultados finales en los nodos de las redes de agua proyectada – Área de drenaje N° 1 160
         Resultados finales de las tuberías proyectadas en las redes de agua – área de drenaje N° 1 164
         Resultados finales en los nodos de las redes de agua proyectada – área de drenaje N° 2 172
         Resultados finales de las tuberías proyectadas en las redes de agua – área de drenaje N° 2 173
         Resultados finales en los nodos de las redes de agua proyectada – área de drenaje N° 3 178
         Resultados finales de las tuberías proyectadas en las redes de agua – área de drenaje N° 3 182
         Resultados finales en los nodos de las redes de agua proyectada – área de drenaje N° 4 190
         Resultados finales de las tuberías proyectadas en las redes de agua – área de drenaje N° 4 196

C. Diseño de redes de desagüe..... 203
a) Criterio de propuesta de diseño..... 203
b) Criterio de Velocidades permisibles..... 203
c) Tensión Tractiva..... 203
d) Tirante de agua..... 204
e) Caudal minino..... 204
f) Profundidades..... 205
g) Tipo de Tuberías..... 205
h) Buzones..... 205
i) Fórmulas para la propuesta de diseño..... 205
j) Determinación de las cuencas de las redes de desagüe..... 206
k) Parámetros para la propuesta de diseño..... 206
l) Calculo de caudales en las redes de desagüe..... 207
Resultado de la propuesta de diseño de las redes de desagüe – cuenca 01..... 211
Resultado de la propuesta de diseño de las redes de desagüe – cuenca 02..... 229
Resultado de la propuesta de diseño de las redes de desagüe – cuenca 03..... 233
Resultado de la propuesta de diseño de las redes de desagüe – cuenca 04..... 238
Resultado de la propuesta de diseño de las redes de desagüe – cuenca 05..... 243
2. Matriz de consistencia..... 246
3. Formato de encuesta..... 247
4. Términos básicos..... 252
5. Panel fotográfico..... 255
6. Planos..... 273
7. Análisis estructural de reservorio apoyado existente de 264 m3..... 274
8. Análisis estructural de tanque séptico existente de 22.28 m3..... 275

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°01: Resultado de análisis hidrológico – Método del flotador..... 36
Cuadro N°02: Resultado de análisis hidrológico – Municipalidad Provincial de Padre Abad..... 37
Cuadro N°03: Población actual - Área de drenaje N°1..... 39
Cuadro N°04: Población actual - Área de drenaje N°2..... 39
Cuadro N°05: Población actual - Área de drenaje N°3..... 39
Cuadro N°06: Población actual - Área de drenaje N°4..... 39
Cuadro N°07: Conteo de lotes habitados - para el área de drenaje N°1..... 42
Cuadro N°08: Parámetros de análisis área N°1..... 42
Cuadro N°09: Caudales de análisis área N°1..... 43
Cuadro N°10: Volumen de almacenamiento en el año 0 (año actual 2016) para el área de drenaje N° 1..... 44
Cuadro N°11: Caudal unitario para el área de drenaje N°1..... 44
Cuadro N°12: Conteo de lotes habitados - Para el área de drenaje N°2..... 54
Cuadro N°13: Parámetros de análisis área N°2..... 54
Cuadro N°14: Caudales de análisis área N°2..... 55
Cuadro N°15: Volumen de almacenamiento en el año 0 (año actual 2016) para el área de drenaje N° 2..... 56
Cuadro N°16: Caudal unitario para el área de drenaje N°2..... 56
Cuadro N°17: Conteo de lotes habitados - Para el área de drenaje N°3..... 60
Cuadro N°18: Parámetros de análisis área N°3..... 60
Cuadro N°19: Caudales de análisis área N°3..... 61
Cuadro N°20: Volumen de almacenamiento en el año 0 (año actual 2016) para el área de drenaje N° 3..... 62
Cuadro N°21: Caudal unitario para el área de drenaje N°3..... 62
Cuadro N°22: Conteo de lotes habitados - Para el área de drenaje N°4..... 73
Cuadro N°23: Parámetros de análisis área N°4..... 73
Cuadro N°24: Caudales de análisis área N°4..... 74

Cuadro N°25: Volumen de almacenamiento en el año 0 (año actual 2016) para el área de drenaje N° 4..... 75
Cuadro N°26: Caudal unitario para el área de drenaje N°4..... 75
Cuadro N°27: Distancia máxima entre buzones..... 91
Cuadro N°28: Calculo de caudales por cuenca de contribución..... 94
Cuadro N°29: Conteo de lotes habitados cuenca N°01..... 95
Cuadro N°30: Parámetros de análisis y evaluación cuenca N° 01..... 95
Cuadro N°31: Población actual – Cuenca N° 01..... 96
Cuadro N°32: Caudales para análisis y evaluación para desagüe – Cuenca N° 01..... 96
Cuadro N°33: Conteo de lotes habitados Cuenca N°02..... 112
Cuadro N°34: Parámetros de análisis y evaluación cuenca N° 02..... 112
Cuadro N°35: Población actual – Cuenca N° 02..... 113
Cuadro N°36: Caudales para análisis y evaluación para desagüe – Cuenca N° 02.....113
Cuadro N°37: Conteo de lotes habitados cuenca N°03.....115
Cuadro N°38: Parámetros de análisis y evaluación cuenca N° 03.....115
Cuadro N°39: Población actual – Cuenca N° 03.....116
Cuadro N°40: Caudales para análisis y evaluación para desagüe – Cuenca N° 03.....116
Cuadro N°41: Conteo de lotes habitados cuenca N°04.....119
Cuadro N°42: Parámetros de análisis y evaluación cuenca N° 04.....119
Cuadro N°43: Población actual – Cuenca N° 04.....120
Cuadro N°44: Caudales para análisis y evaluación para desagüe – Cuenca N° 04.....120
Cuadro N°45: Conteo de lotes habitados cuenca N°05.....123
Cuadro N°46: Parámetros de análisis y evaluación cuenca N° 05.....123
Cuadro N°47: Población actual – Cuenca N° 05.....124
Cuadro N°48: Caudales para análisis y evaluación para desagüe – Cuenca N° 05.....124
Cuadro N°49: Resultado de análisis fisicoquímico de agua-Muestra N° 01.....127
Cuadro N°50: Resultado de análisis fisicoquímico de agua-Muestra N° 02.....128
Cuadro N°51: Cuadro comparativo de Qmd – Análisis hidrológico.....129
Cuadro N°52: Cuadro comparativo de volumen de almacenamiento – Sistema de redes de agua potable.....129

Cuadro N°53: Cuadro comparativo de volumen de almacenamiento – Sistema de redes de desagüe.....130
Cuadro N°54: Cuadro comparativo de presiones – Redes de agua potable.....130
Cuadro N°55: Cuadro comparativo de velocidades – Redes de agua potable.....130
Cuadro N°56: Cuadro comparativo de tensión tractiva – Redes de desagüe.....131
Cuadro N°57: Cuadro comparativo de velocidades – Redes de desagüe.....131
Cuadro N°58: Cuadro comparativo de pendiente – Redes de desagüe.....131
Cuadro N°59: Cuadro comparativo de turbiedad – Análisis fisicoquímico de agua.....132
Cuadro N°60: Cuadro comparativo de hierro – Análisis fisicoquímico de agua.....132
Cuadro N°61: Resumen de resultado de valores..... 134
Cuadro N°62: Resumen de valores convertidos porcentualmente..... 135
Cuadro N°63: Precipitación neta de la serie histórica mensual 1980-2012 estación CO divisoria.....145
Cuadro N°64: Caudal (Q) de escorrentía de la serie histórica mensual ordenado de mayor a menor en l/s..... 147
Cuadro N°65: Cuadro de ecuación lineal de probabilidad de caudales (enero a junio)..... 149
Cuadro N°66: Cuadro de ecuación lineal de probabilidad de caudales (julio a diciembre)..... 150
Cuadro N°67: Caudales (l/s) para cada probabilidad, mediante la ecuación lineal..... 151
Cuadro N°68: Población beneficiaria – Área de drenaje N° 1..... 152
Cuadro N°69: Población beneficiaria – Área de drenaje N° 2..... 153
Cuadro N°70: Población beneficiaria – Área de drenaje N° 3..... 153
Cuadro N°71: Población beneficiaria – Área de drenaje N° 4..... 154
Cuadro N°72: Conteo de lotes habitados - Para el área de drenaje N°1-Propuesta.....156
Cuadro N°73: Parámetros de diseño área N°1..... 156
Cuadro N°74: Caudales de diseños área N°1..... 157
Cuadro N°75: Volumen de almacenamiento para el área de drenaje N° 1-Propuesta...158
Cuadro N°76: Caudal unitario para el área de drenaje N°1 – Propuesta.....159
Cuadro N°77: Conteo de lotes habitados - para el área de drenaje N°2-Propuesta.....168
Cuadro N°78: Parámetros de diseño área N°2.....168
Cuadro N°79: Caudales de diseños área N°2.....169

Cuadro N°80: Volumen de almacenamiento para el área de drenaje N° 2-Propuesta...170
Cuadro N°81: Caudal unitario para el área de drenaje N°2 – Propuesta.....171
Cuadro N°82: Conteo de lotes habitados - para el área de drenaje N°3-Propuesta.....174
Cuadro N°83: Parámetros de diseño área N°3.....174
Cuadro N°84: Caudales de diseños área N°3.....175
Cuadro N°85: Volumen de almacenamiento para el área de drenaje N° 3-Propuesta...176
Cuadro N°86: Caudal unitario para el área de drenaje N°3 – Propuesta.....177
Cuadro N°87: Conteo de lotes habitados - para el área de drenaje N°4-Propuesta.....186
Cuadro N°88: Parámetros de diseño área N°4.....186
Cuadro N°89: Caudales de diseños área N°4.....187
Cuadro N°90: Volumen de almacenamiento para el área de drenaje N°4-Propuesta....188
Cuadro N°91: Caudal unitario para el área de drenaje N°4 – Propuesta.....189
Cuadro N°92: Déficit de volumen de almacenamiento de agua potable a 20 años.....202
Cuadro N°93: Calculo de caudales por cuenca de contribución – Propuesta.....207
Cuadro N°94: Conteo de lotes habitados cuenca N°01 – Propuesta.....208
Cuadro N°95: Parámetros de propuesta de diseño cuenca N° 01.....208
Cuadro N°96: Población beneficiaria – Cuenca N° 01.....209
Cuadro N°97: Caudales de diseño para desagüe – Cuenca N° 01.....209
Cuadro N°98: Conteo de lotes habitados cuenca N°02 – Propuesta.....226
Cuadro N°99: Parámetros de propuesta de diseño cuenca N° 02.....226
Cuadro N°100: Población beneficiaria – Cuenca N° 02.....227
Cuadro N°101: Caudales de diseño para desagüe – Cuenca N° 02.....227
Cuadro N°102: Conteo de lotes habitados cuenca N°03 – Propuesta.....230
Cuadro N°103: Parámetros de propuesta de diseño cuenca N° 03.....230
Cuadro N°104: Población beneficiaria – Cuenca N° 03.....231
Cuadro N°105: Caudales de diseño para desagüe – Cuenca N° 03.....231
Cuadro N°106: Conteo de lotes habitados cuenca N°04 – Propuesta.....235
Cuadro N°107: Parámetros de propuesta de diseño cuenca n° 04.....235
Cuadro N°108: Población beneficiaria – Cuenca N° 04.....236
Cuadro N°109: Caudales de diseño para desagüe – Cuenca N° 04.....236
Cuadro N°110: Conteo de lotes habitados cuenca N°05 – Propuesta.....240
Cuadro N°111: Parámetros de propuesta de diseño cuenca N° 05.....240

Cuadro N°112: Población beneficiaria – Cuenca N° 05.....241
Cuadro N°113: Caudales de diseño para desagüe – Cuenca N° 05.....241
Cuadro N°114: Déficit de volumen de almacenamiento de desagüe a 20 años..... 245

ÍNDICE DE IMAGENES

Imagen N°01: Vista Panorámica de la Localidad de Villa Aguaytia..... 25
Imagen N°02: Área de drenaje para análisis de Villa Aguaytia..... 41
Imagen N°03: Cuencas de redes de desagüe de Villa Aguaytia.....93
Imagen N°04: Área de drenaje del sector de Villa Aguaytia – propuesta.....155
Imagen N°05: Cuencas de redes de desagüe – Propuesta.....206
Imagen N°06: Llegada a la localidad de Villa Aguaytia..... 256
Imagen N°07: Ingreso al centro poblado Shambillo - Ruta hacia Quebrada Tres Cataratas.....256
Imagen N°08, 09, 10, y 11: Realización de la encuesta para determinar la magnitud del problema identificado.....257
Imagen N°12, y 13: Se observa la ruta hacia la captación Quebradas Tres Cataratas.....259
Imagen N°14, y 15: Se observa la captación actual Tres Cataratas.....260
Imagen N°16, y 17: Se observa el aforo por el método del flotador de la quebrada Tres Cataratas.....261
Imagen N°18: Ubicación de la planta de tratamiento de agua potable actual.....262
Imagen N°19: Se observa el Colapso de uno de los buzones.....262
Imagen N°20: Ubicación del reservorio de 50 m3, ubicado en Pampa Yurac.....263
Imagen N°21: Inspección del reservorio de 50 m3, ubicado en Pampa Yurac.....264
Imagen N°22: Ubicación del reservorio de 70m3 c/u, ubicado en Pampa Yurac.....265
Imagen N°23: Inspección del reservorio de 70m3 c/u, ubicado en Pampa Yurac.....266
Imagen N°24: Inspección de la planta de tratamiento de aguas residuales (tanque séptico) de cuenca 02 – sector 24 de Junio.....266
Imagen N°25: Metraje de la planta de tratamiento de aguas residuales (tanque séptico) de cuenca 02 – sector 24 de Junio.....267
Imagen N°26: Ubicación de reservorio apoyado de 264 m3, ubicado en Los Portales de Aguaytia.....267
Imagen N°27: Ubicación de reservorio apoyado de 900 m3, ubicado en la Marina.....268
Imagen N°28: Vista Panorámica de la laguna de oxidación, ubicada en la cuenca 01.....268
ImagenN°29: Visita a la laguna de oxidación, ubicada en la cuenca 01.....269

Imagen N°30: Inspección de la planta de tratamiento de aguas residuales (04 tanques sépticos), ubicada en la cuenca 03 – La Marina.....269
Imagen N°31: Inspección de la planta de tratamiento de aguas residuales (03 tanques sépticos), ubicada en la cuenca 04 – La Marina.....270
Imagen N°32: Ubicación de la cámara de bombeo N° 01, ubicada en la cuenca 01 – Centro de Aguaytia..... 270
Imagen N°33: Ubicación de la cámara de bombeo N° 02, ubicada en la cuenca 05 – Barrio Unido..... 271
Imagen N°34: Inspección de válvula de agua potable.....271
Imagen N°35: Muestra de agua para el análisis fisicoquímico tomadas en los sectores de Pampa Yurac y Portal de Aguaytia.....272

ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico N°01: Esquema de aceptación y rechazo de hipótesis.....137
Grafico N°02: Resultado de aceptación y rechazo de hipótesis.....137

ÍNDICE DE PLANOS

Plano N°01: Ubicación de área de tesis..... UT-01
Plano N°02: Planta general de topografía..... TG-01
Plano N°03: Ubicación de áreas existentes de agua potable.....UPE-01
Plano N°04: Ubicación de cuencas existentes de desagüe.....UDE-01
Plano N°05: Ubicación de componentes existentes de agua.....UCA-01
Plano N°06: Ubicación de componentes existentes de desagüe.....UCD-01
Plano N°07: Ubicación de captación existente "Tres cataratas".....UCE-01
Plano N°08: Planta de redes existentes de agua potable.....RAE-01
Plano N°09: Planta de redes existentes de agua potable.....RAE-02
Plano N°10: Planta de redes existentes de agua potable.....RAE-03
Plano N°11: Planta de redes existentes de agua potable.....RAE-04
Plano N°12: Planta de redes existentes de agua potable.....RAE-05
Plano N°13: Planta de redes existentes de agua potable.....RAE-06
Plano N°14: Planta de redes existentes de agua potable.....RAE-07
Plano N°15: Planta de redes existentes de agua potable.....RAE-08
Plano N°16: Planta de redes existentes de agua potable.....RAE-09
Plano N°17: Planta de redes existentes de agua potable.....RAE-10
Plano N°18: Planta de redes existentes de agua potable.....RAE-11
Plano N°19: Planta de redes existentes de agua potable.....RAE-12
Plano N°20: Planta de redes existentes de desagüe.....RDE-01
Plano N°21: Planta de redes existentes de desagüe.....RDE-02
Plano N°22: Planta de redes existentes de desagüe.....RDE-03
Plano N°23: Planta de redes existentes de desagüe.....RDE-04
Plano N°24: Planta de redes existentes de desagüe.....RDE-05
Plano N°25: Planta de redes existentes de desagüe.....RDE-06
Plano N°26: Planta de redes existentes de desagüe.....RDE-07
Plano N°27: Planta de redes existentes de desagüe.....RDE-08
Plano N°28: Planta de redes existentes de desagüe.....RDE-09
Plano N°29: Planta de redes existentes de desagüe.....RDE-10
Plano N°30: Planta de redes existentes de desagüe.....RDE-11

Plano N°31: Planta de redes existentes de desagüe.....RDE-12
Plano N°32: Simulación hidráulica de redes existentes de
Agua potable "Área 01".....SHA-01
Plano N°33: Simulación hidráulica de redes existentes de
Agua potable "Área 01".....SHA-02
Plano N°34: Simulación hidráulica de redes existentes de
Agua potable "Área 01".....SHA-03
Plano N°35: Simulación hidráulica de redes existentes de
Agua potable "Área 01".....SHA-04
Plano N°36: Simulación hidráulica de redes existentes de
Agua potable "Área 02".....SHA-05
Plano N°37: Simulación hidráulica de redes existentes de
Agua potable "Área 02".....SHA-06
Plano N°38: Simulación hidráulica de redes existentes de
Agua potable "Área 02".....SHA-07
Plano N°39: Simulación hidráulica de redes existentes de
Agua potable "Área 03".....SHA-08
Plano N°40: Simulación hidráulica de redes existentes de
Agua potable "Área 03".....SHA-09
Plano N°41: Simulación hidráulica de redes existentes de
Agua potable "Área 03".....SHA-10
Plano N°42: Simulación hidráulica de redes existentes de
Agua potable "Área 03".....SHA-11
Plano N°43: Simulación hidráulica de redes existentes de
Agua potable "Área 03".....SHA-12
Plano N°44: Simulación hidráulica de redes existentes de
Agua potable "Área 04".....SHA-13
Plano N°45: Simulación hidráulica de redes existentes de
Agua potable "Área 04".....SHA-14
Plano N°46: Simulación hidráulica de redes existentes de
Agua potable "Área 04".....SHA-15

Plano N°47: Simulación hidráulica de redes existentes de Agua potable "Área 04".....SHA-16
Plano N°48: Simulación hidráulica de redes existentes de Desagüe "Cuenca 01".....SHD-01
Plano N°49: Simulación hidráulica de redes existentes de Desagüe "Cuenca 01".....SHD-02
Plano N°50: Simulación hidráulica de redes existentes de Desagüe "Cuenca 01".....SHD-03
Plano N°51: Simulación hidráulica de redes existentes de Desagüe "Cuenca 01".....SHD-04
Plano N°52: Simulación hidráulica de redes existentes de Desagüe "Cuenca 01".....SHD-05
Plano N°53: Simulación hidráulica de redes existentes de Desagüe "Cuenca 01".....SHD-06
Plano N°54: Simulación hidráulica de redes existentes de Desagüe "Cuenca 01".....SHD-07
Plano N°55: Simulación hidráulica de redes existentes de Desagüe "Cuenca 01".....SHD-08
Plano N°56: Simulación hidráulica de redes existentes de Desagüe "Cuenca 01".....SHD-09
Plano N°57: Simulación hidráulica de redes existentes de Desagüe "Cuenca 01".....SHD-10
Plano N°58: Simulación hidráulica de redes existentes de Desagüe "Cuenca 02".....SHD-11
Plano N°59: Simulación hidráulica de redes existentes de Desagüe "Cuenca 03".....SHD-12
Plano N°60: Simulación hidráulica de redes existentes de Desagüe "Cuenca 04".....SHD-13
Plano N°61: Simulación hidráulica de redes existentes de Desagüe "Cuenca 05".....SHD-14
Plano N°62: Ubicación de componentes proyectadas de agua.....UPA-01
Plano N°63: Ubicación de componentes proyectadas de desagüe.....UPD-01

Plano N°64: Ubicación de captación proyectada "Shambuyacu".....UCP-01
Plano N°65: Red proyectada de agua potable "Área 01".....RPAP-01
Plano N°66: Red proyectada de agua potable "Área 01".....RPAP-02
Plano N°67: Red proyectada de agua potable "Área 01".....RPAP-03
Plano N°68: Red proyectada de agua potable "Área 01".....RPAP-04
Plano N°69: Red proyectada de agua potable "Área 02".....RPAP-05
Plano N°70: Red proyectada de agua potable "Área 02".....RPAP-06
Plano N°71: Red proyectada de agua potable "Área 02".....RPAP-07
Plano N°72: Red proyectada de agua potable "Área 03".....RPAP-08
Plano N°73: Red proyectada de agua potable "Área 03".....RPAP-09
Plano N°74: Red proyectada de agua potable "Área 03".....RPAP-10
Plano N°75: Red proyectada de agua potable "Área 03".....RPAP-11
Plano N°76: Red proyectada de agua potable "Área 03".....RPAP-12
Plano N°77: Red proyectada de agua potable "Área 04".....RPAP-13
Plano N°78: Red proyectada de agua potable "Área 04".....RPAP-14
Plano N°79: Red proyectada de agua potable "Área 04".....RPAP-15
Plano N°80: Red proyectada de agua potable "Área 04".....RPAP-16
Plano N°81: Red proyectada de desagüe "Cuenca 01".....RPD-01
Plano N°82: Red proyectada de desagüe "Cuenca 01".....RPD-02
Plano N°83: Red proyectada de desagüe "Cuenca 01".....RPD-03
Plano N°84: Red proyectada de desagüe "Cuenca 01".....RPD-04
Plano N°85: Red proyectada de desagüe "Cuenca 01".....RPD-05
Plano N°86: Red proyectada de desagüe "Cuenca 01".....RPD-06
Plano N°87: Red proyectada de desagüe "Cuenca 01".....RPD-07
Plano N°88: Red proyectada de desagüe "Cuenca 01".....RPD-08
Plano N°89: Red proyectada de desagüe "Cuenca 01".....RPD-09
Plano N°90: Red proyectada de desagüe "Cuenca 01".....RPD-10
Plano N°91: Red proyectada de desagüe "Cuenca 02".....RPD-11
Plano N°92: Red proyectada de desagüe "Cuenca 03".....RPD-12
Plano N°93: Red proyectada de desagüe "Cuenca 04".....RPD-13
Plano N°94: Red proyectada de desagüe "Cuenca 05".....PD-14

INTRODUCCION

El análisis y evaluación de redes de agua potable y desagüe tiene como finalidad identificar los problemas existentes y comparar si están dentro de los parámetros de diseño establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

En la presente investigación se analizó y evaluó las redes de agua y desagüe y se comparó con la normativa vigente; pero para realizar dicho análisis es indispensable realizar trabajos de campo y de gabinete.

En los trabajos de campo se realizó una encuesta con el objetivo de conocer la magnitud del problema y el malestar de la población, se realizó el aforo de la captación actual para determinar el caudal de oferta y además se inspeccionaron las componentes de agua potable y desagüe.

En los trabajos de gabinete se procesó la información obtenida de campo y se evaluó el sistema actual dando los siguientes resultados:

El servicio de agua: Los principales problemas que enfrenta la infraestructura actual de agua se debe a la antigüedad de las tuberías existentes y también el deterioro de las estructuras hidráulicas.

El sistema de desagüe: En cuanto al sistema existente de redes de desagüe, es necesario señalar que debe instalarse un sistema efectivo de evacuación de aguas pluviales, debido a que las lluvias intensas afectan con mayor severidad a las partes bajas de la ciudad, haciendo colapsar los sistemas de desagüe y las acequias que cruzan la ciudad.

De tal forma se necesita evaluar los parámetros de diseño existentes de desagüe con datos actuales del sector de Villa Aguaytia, de esta manera evaluar si el sistema existente de redes de desagüe cumple un desempeño optimo ante la demanda actual.

La Investigación viene estructurada de la siguiente manera:

Capítulo I : Planteamiento del Problema, en esta parte se describe completamente el Plan de Investigación realizado en el Proyecto, tales como la

fundamentación del problema, formulación del problema, objetivos generales y específicos, justificación e importancia, limitaciones y alcances.

Capitulo II : Marco Teórico; en esta parte de describe los antecedentes de la investigación, donde se describe situaciones referentes a la investigación ya sea presente o sucedidos en un momento dado y exitoso, planteamiento teórico, donde se hace hincapié en exponer el conocimiento teórico, conocimiento que se han utilizado en el transcurso del desarrollo del proyecto como es la metodología.

Hipótesis, variables y operacionalización de las variables; se detalla la hipótesis general y específicos, las variables dependientes, independientes y como la operacionalización de las variables con sus respectivos indicadores.

Capitulo III : Medología de Investigación; se detalla el método de la investigación, la población y la muestra obtenida, los procedimientos, técnicas e instrumentos usados para la recolección y procesamiento de datos.

Capítulo IV : Desarrollo del Análisis y Evaluación hidráulica de las redes existentes del sistema de agua potable y desagüe de la localidad de Villa Aguaytia; se detalla el análisis de redes existentes de agua y desagüe, con el reporte final de redes de agua potable obtenidas del watercad y redes de desagüe obtenidas del sewercad.

Capítulo V : Resultados de la Investigación; se describe los resultados de la Comprobación de la Hipótesis obtenida a través de los resultados obtenidos de los programas con los cuales se procesó la información obtenida.

Capitulo VI : Conclusiones y Recomendaciones; obtenidas en el desarrollo de la presente tesis.

Finalmente se presenta; las referencias bibliográficas, y los anexos necesarios.

CAPITULO I

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 FUNDAMENTACION DEL PROBLEMA

Reseña historia de la localidad de Aguaytia.

CREACIÓN DE LA PROVINCIA: La provincia de Padre Abad, con su capital Villa Aguaytía se creó el 1° de Junio de 1982 mediante Ley N° 23416, durante el segundo gobierno del Arquitecto Fernando Belaunde Terry, la misma que pertenece a la gran región de Ucayali, cuya sede se encuentra en la ciudad de Pucallpa

UBICACIÓN GEOGRAFICA: La provincia de Padre Abad se encuentra ubicada en la parte Noroeste de la Región Ucayali a 163 Km. de la ciudad de Pucallpa y a 680 Km. de la ciudad de Lima.

LIMITES:

Por el Norte con el departamento de Loreto
Por el sur con el departamento de Huánuco.
Por el este con la provincia de Coronel Portillo
Por el oeste con el departamento de Huánuco.

EXTENSIÓN: La extensión territorial de la provincia de Padre Abad es de 8,822.50 km. Abarca desde la cumbre de la Divisoria (km 214 de la carretera Federico Basadre), límite con el distrito Hermilio Valdizán, Provincia de Leoncio Prado, Región Huánuco – hasta la localidad de Neshuya (Km 60 de la Carretera Federico Basadre) y desde la CC.NN. Puerto Nuevo en San Alejandro hasta la desembocadura del Río Aguaytía y por el mismo Río desde Puerto Azul (río arriba) hasta el asentamiento poblacional Andrés Avelino Cáceres (río abajo).

Descripción del problema

El servicio de agua

Aguaytía cuenta con servicios de red pública de abastecimiento de agua, recurso que no es potable, siendo el agua no tratada abastecida directamente de las vertientes, pozos artesanos o mediante sistemas mixtos (tanto en Villa Aguaytía como en Pampa Yurac), en general el agua entubada para consumo humano de la ciudad, se da mediante sistemas de bombeo a tanques elevados, pero que en algunas áreas urbanas periféricas no les abastecen del recurso en forma permanente y las presiones no son las adecuadas, cuentan con agua 2 veces al día.

Los principales problemas que enfrenta la infraestructura actual de agua y desagüe se debe a la antigüedad de las tuberías existentes y también el deterioro de las estructuras hidráulicas, están asociadas también a la contaminación del recurso agua para consumo humano por el siguiente motivo:

- El mal estado de funcionamiento y la falta de mantenimiento de los reservorios constituyen la principal causa de contaminación de agua potable.
- Desabastecimiento de agua potable a toda la población en épocas de sequía.

El servicio de abastecimiento de agua se encuentra cubierto por el sistema de captación y tratamiento. En caso de ocurrir un terremoto, una inundación u otro evento destructivo, los efectos esperados en las zonas actualmente cubiertas por los servicios de agua potable y desagüe se manifestarán en forma proporcional a las intensidades del fenómeno.

De tal forma se necesita evaluar los parámetros de diseño existentes de agua con datos actuales del sector de Villa Aguaytia, de esta manera evaluar si el sistema de redes de agua potable cumple un desempeño optimo ante la demanda actual.

El sistema de desagüe.

La descarga de las aguas residuales se realiza hacia las quebradas naturales impactando negativamente en el ecosistema y contribuyendo al deterioro de la calidad del suelo, mediante la difusión de elementos contaminantes en el suelo.

En cuanto al sistema existente de redes de desagüe, es necesario señalar que debe instalarse un sistema efectivo de evacuación de aguas pluviales, debido a que las lluvias intensas afectan con mayor severidad a las partes bajas de la ciudad, haciendo colapsar los sistemas de desagüe y las acequias que cruzan la ciudad.

De tal forma se necesita evaluar los parámetros de diseño existentes de desagüe con datos actuales del sector de Villa Aguaytia, de esta manera evaluar si el sistema existente de redes de desagüe cumple un desempeño optimo ante la demanda actual.

1.2 FORMULACION PROBLEMA

1.2.1 Problema General

¿Cuáles son los parámetros de diseño de las redes existentes de agua y desagüe de la localidad de Villa Aguaytia que nos permite comparar con el Reglamento Nacional de Edificaciones– Obras de Saneamiento?

1.2.2 Problema Específico

1) ¿Los caudales calculados tienen relación con los volúmenes de almacenamiento existente de las componentes de agua y desagüe?
2) ¿Cuáles son los parámetros de diseño de las redes existentes de agua que nos permite comparar con el Reglamento Nacional de Edificaciones – OS.050?
3) ¿Cuáles son los parámetros de diseño de las redes existentes de desagüe que nos permite comparar con el Reglamento Nacional de Edificaciones – OS.070?

1.3 OBJETIVO DE LA INVESTIGACION

1.3.1 Objetivo General

Analizar y evaluar el sistema de redes existentes de agua y desagüe de la localidad de Villa Aguaytia y comparar con el Reglamento Nacional de Edificaciones – Obras de saneamiento.

1.3.2 Objetivos Específicos

1) Determinar los volúmenes de almacenamiento con los caudales calculados con la finalidad de comparar con la capacidad de almacenamiento de las componentes existentes de agua y desagüe.
2) Analizar y evaluar mediante la simulación hidráulica los parámetros de diseño del sistema existente de redes de agua

con la finalidad de comparar con el Reglamento Nacional de Edificaciones – OS.050.

3) Analizar y evaluar mediante la simulación hidráulica los parámetros de diseño del sistema existente de redes de desagüe con la finalidad de comparar con el Reglamento Nacional de Edificaciones – OS.070.

1.4 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

a). Justificación teórica.

La problemática actual del sistema de agua potable y desagüe, aún no ha sido analizada, por lo que el aporte de esta investigación es una referencia para dar inicio a nuevos proyectos acerca de la problemática. Con un sistema de redes de agua potable y desagüe se busca la calidad de vida para las personas de dicha localidad, con el resultado de esta investigación se proporcionara un documento que garantice la elaboración de un nuevo proyecto para el beneficio de todo el sector de Villa Aguaytia.

b). Justificación práctica.

En la actualidad muchas localidades vienen optando por implementar un sistema de redes de agua potable y desagüe como una solución que garantice a la población la calidad de vida de las personas.

c). Justificación metodológica.

La metodología a usarse es de tipo propositiva ya que daremos solución al problema actual que brinda un servicio de agua potable y desagüe que no cumple con lo establecido en la normatividad vigente en la localidad de Aguaytia.

d). Importancia.

Además el proyecto propuesto es importante porque se propondrá una mejor alternativa de solución que pueda ser aplicable y

que garantice un adecuado almacenamiento y distribución del agua y descarga final optima de aguas residuales, y en concordancia con la normatividad vigente.

1.5 LIMITACIONES Y ALCANCES

Este trabajo de investigación cubrió el análisis y evaluación de la localidad de Villa Aguaytia, del distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, cuyas tuberías del sistema de agua potable y desagüe son en la actualidad de Policloruro de vinilo (PVC).

Este trabajo abarco en primer lugar, procurar la investigación en esta parte de la región y así, con estas acciones dar alcances a la comunidad de ingeniería y a la sociedad sobre las diferentes problemáticas sobre saneamiento básico que existen, específicamente en la localidad de Villa Aguaytia del Distrito de Padre Abad y de esta manera pretender dar solución al problema con esta investigación.

La predisposición de los propietarios de los predios con el investigador al momento de hacer las encuestas fue limitante a considerar durante el análisis y evaluación hidráulica de la localidad de Villa Aguaytia del distrito de Padre Abad, Provincia de Padre Abad, Región Ucayali.

CAPITULO II

II. MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

Actualmente se han implementado sistemas de agua y desagüe en localidades rurales estos sistemas han ayudado a las autoridades a mejorar las condiciones de vida de su población con un mejor servicio, además les ha permitido actuar de forma eficaz y eficiente.

A continuación se describen algunas tesis que se consideran antecedentes de este trabajo de investigación.

1) TESIS: MEJORA DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE PLANTAS PESQUERAS EN LA BAHÍA DE PAITA para optar el título profesional de ingeniero Civil, presentado por BACH. PABLO MANUEL MORENO YANAYACO, de la Universidad de Piura, en el año 2004 - Piura - Perú. Se indica lo siguiente:

Resumen

La presente tesis, propone soluciones para la optimización de los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial de plantas pesqueras de la bahía de Paita, en base a estudios realizados por la Universidad de Piura.

Se ha desarrollado una metodología basada en aspectos técnicos y científicos para la separación de los sistemas de evacuación de aguas residuales industriales, domésticas y pluviales. Esta metodología parte de evaluaciones de problemas de contaminación presentes en la zona de estudio, complementada con un análisis cualitativo y cuantitativo del nivel de gestión de las aguas residuales industriales y domésticas por parte de las plantas pesqueras instaladas en la bahía de Paita.

La metodología propuesta está dividida en etapas que permiten tener un conocimiento detallado de las condiciones de operación de las

plantas pesqueras y de sus sistemas de alcantarillado existentes, posibilitando el dimensionamiento y diseño de sistemas de evacuación de los diferentes tipos de aguas residuales (doméstica e industriales) y pluviales, haciendo uso de elementos mecánicos para el pre-tratamiento de las aguas residuales industriales, que conlleven a una disminución de la contaminación de la bahía de Paita.

2) TESIS: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO CRUZ DE MEDANO - LAMBAYEQUE para optar el título profesional de ingeniero Civil, presentado por BACH. OLIVARI FEIJOO OSCAR PIERO Y BACH CASTRO SARAVIA, RAÚL, de la Universidad Ricardo Palma, en el año 2008 - Lima - Perú. Que contiene:

Resumen

En el presente trabajo que se ha investigado se ha previsto cuidadosamente el analizar cada uno de los parámetros para que se pueda ser concebido de la manera más cercana y más óptima para la resolución de los requerimientos atendidos.

El área de estudio corresponde a la zona oeste del distrito de Mórrope, que no cuenta con el servicio de agua potable y alcantarillado.

Esta situación compromete la salud de la población, en especial de bajos recursos y se vuelve vulnerable a las enfermedades producidas por las condiciones del ambiente físico tales como: enfermedades de la piel, enfermedades bronquiales y gastrointestinales, lo que se traduce en pérdidas de horas de trabajo de esta población.

En la Población de menor edad la consecuencia es el ausentismo a las escuelas, aparte de contraer las enfermedades ya indicadas.

Por ello, el presente estudio, propone el diseño de agua potable y alcantarillado mediante la simulación hidráulica del programa Epanet, Watercad, Sewercad.

Con ello buscamos solucionar el problema del abastecimiento de agua potable y de la evacuación de las aguas servidas, contando con un sistema de alcantarillado.

Para el presente trabajo se elaboró el estudio de suelos, en donde se efectuaron ensayos de campo y laboratorio, lo que nos permitió establecer estratigrafías de los suelos, determinándose las clasificaciones y otras características. Además se desarrolló el estudio de impacto ambiental, lo cual detallamos en los respectivos capítulos.

3) TESIS: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO MONTE ALEGRE IRAZOLA – PADRE ABAD - UCAYALI para optar el título profesional de ingeniero Civil, presentado por BACH. JULIO AUGUSTO, SOUZA DEL AGUILA, de la Universidad Ricardo Palma, en el año 2011 - Lima - Perú. Que contiene:

Resumen

La mejor infraestructura para el abastecimiento de agua potable, lo cual disminuirá los casos de enfermedades diarreicas y parasitarias, mejorando el nivel de servicio de agua potable del centro poblado Monte Alegre.

El lograr el objetivo central del proyecto tendrá como fin superior mejorar la calidad de vida de la población, complementariamente se espera, una disminución de los gastos en atención de salud, reducción de problemas sociales, preservación del medio ambiente y reducción de los niveles de desnutrición y mortalidad infantil.

Adecuado sistema de abastecimiento de agua potable en calidad, continuidad y cantidad.

4) TESIS: AMPLIACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL IV SECTOR DEL PUEBLO JOVEN NUEVO SAN LORENZO EN EL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ para optar el título profesional de ingeniero Civil, presentado por BACH. BOCANEGRA HEREDIA DEICY, de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, en el año 2012 - Chiclayo - Perú. Se indica lo siguiente:

Resumen

Contar con un proyecto a nivel de ingeniería de detalle.

Lograr que el diseño del sistema de redes de agua potable, alcantarillado e instalaciones domiciliarias del IV sector del Pueblo Joven Nuevo San Lorenzo en el Distrito de José Leonardo Ortiz, se concrete.

Adecuado abastecimiento de agua potable.

Alta cobertura del servicio domiciliario de agua potable y alcantarillado

Adecuada disposición de excretas y aguas servidas.

2.2 PLANTEAMIENTO TEORICOS

A.- DESCRIPCION DE LAS COMPONENTES EXISTENTES

REDES DE AGUA POTABLE

Captación

La Captación existente se encuentra en las cataratas de Alto Shambillo (Quebrada "Tres cataratas) a una altitud de 483.72 msnm en la cual está asegurada la captación del caudal de 57 l/s que es requerido para dotar a la ciudad de Aguaytia ,dicha caja de captación está cubierto con una losa de concreto para evitar el ingreso de materiales extraños que puedan obstaculizar el ingreso de agua a la tubería al inicio, tiene una rejilla de malla metálica y una compuerta metálica para facilitar el mantenimiento de dicha Captación, el ingreso del canal de encauzamiento cuenta con un pre filtro de grava para evitar el ingreso de partículas que no permitan el normal funcionamiento de la tubería.

Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP)

Esta se encuentra a una altitud de 429.37 msnm estando conformada por filtros rápidos y cuenta también con canal de distribución canal de interconexión y cámara de contacto de cloro, siendo toda esta estructura de concreto armado completando la planta de tratamiento la caseta de cloración, la cual está construida de material semi-noble es decir muros de ladrillo tarrajeado y pintado, piso de cemento pulido y techo con estructura de madera y cobertura de calamina galvanizada.

Componentes de Agua Potable

Existen 5 reservorios en el sector de Villa Aguaytia:

- Dos Reservorios Elevados de 70 m3 cada uno ubicado en el Sector de Pampa Yurac en área de drenaje 01.
- Reservorio Elevado de 50 m3 ubicado en el Sector de Pampa Yurac en área de drenaje 02.
- Reservorio Apoyado de 264 m3 ubicado en el Sector Portal de Aguaytia en área de drenaje 03.
- Reservorio Apoyado de 900 m3 ubicado en el Sector La Marina en área de drenaje 04.

Redes de Distribución de Agua Potable

Las Redes de agua potable existentes son de PVC 160mm, 110 mm, 90 mm y 63 mm.

REDES DE DESAGUE

- Existe 1 cámara de bombeo de desagüe de 20.12 m3 en la cuenca 01 y laguna de oxidación, en Villa Aguaytia.
- Existe 2 tanque sépticos en la cuenca 02 de 22.28 m3 cada uno, en el sector 24 de junio.
- Existe 4 tanque sépticos en la cuenca 03 de 22.28 m3 cada uno, en el sector La Marina.
- Existe 3 tanque sépticos en la cuenca 04 de 22.28 m3 cada uno, en el sector La Marina
- Existe 1 cámara de bombeo de desagüe de 20.12 m3 en la cuenca 05, en Barrio Unido.

B.- CAUDAL DE ANÁLISIS

a) Horizonte de Evaluación

La tesis de análisis y evaluación de redes de agua potable y desagüe se evaluó en el año 0 (2016) y para nuestra propuesta de diseño se proyectó a 20 años (2036).

b) Análisis de la Demanda para Obtención de Caudales de Análisis

De acuerdo a los hábitos, costumbres, características de la población del lugar y teniendo en cuenta que se trata de Zona Selva con una población de 15,438 habitantes y 3,702 lotes (Fuente: Elaboración propia – Trabajo de campo), teniendo en cuenta el consumo actual con restricciones, la dotación de agua es de 220 lt/hab/día para lotes analizados y también para la propuesta de diseño.

c) Población

Para el cálculo de la población futura se aplicó la siguiente expresión:

$$\text{Población t} = \text{Población m x } (\text{Tasa de crecimiento} + 1)^t$$

Se ha efectuado el cálculo de la población futura, adoptando la tasa de crecimiento calculada a partir de las poblaciones censadas en el año de 1993 y 2007 (Fuente:INEI), considerando los lotes habitados multiplicados por la densidad poblacional obtenida de la encuesta de campo, obteniéndose una población inicial de 15,438 Hab. Para la zona urbana (zona de estudio), y con una tasa de crecimiento distrital de 1.01% según datos de censo.

d) Densidad por Vivienda

La densidad es de 4.17 hab. /Lote (Fuente: Municipalidad Provincial de Padre Abad)

e) Caudal de análisis de Agua Potable Y Desagüe

Se presentan el caudal de análisis de agua potable y desagüe, respectivamente, con las metas que se han explicado en los acápites anteriores:

Los coeficientes de variación de consumos que se han tomado del Reglamento Nacional, cuyos valores son los siguientes:

K1 – Variación de consumo diario: 1.3. (Fuente: R.N.E)
K2 – Variación de máximo consumo horario: 2.0. (Fuente: R.N.E)

Para el cálculo del volumen de regulación y de reserva, se ha adoptado el 25% del volumen de consumo promedio diario, tal como lo señala el reglamento.

El porcentaje de pérdidas físicas, por fugas en la red, se estima en un 15%, es decir, la diferencia respecto de las pérdidas totales corresponde a pérdidas no físicas.

En cuanto a los aportes eventuales por lluvias, se considera que un 10% de las conexiones de alcantarillado tiene su descarga pluvial a través del alcantarillado sanitario. Por otro lado, se considera el ingreso de agua de lluvias por los buzones, estrictamente hablando, el agua de lluvia no debe ingresar al sistema de alcantarillado sanitario pero, se consideran estos aportes porque todavía es muy difícil de controlarlo en su totalidad.

Con estos parámetros y siguiendo la metodología descrita se obtiene el caudal de análisis de agua y desagüe para el análisis y evaluación

C.- ANÁLISIS DE LAS REDES DE AGUA POTABLE

a). Parámetros de análisis:

Velocidad:

Se permiten velocidades de flujos entre 0.60 m/s y 3 m/s.

Presiones mínimas y máximas:

La presión mínima en la red de distribución en zonas urbanas es de 10 metros.

La presión estática máxima será de 50 metros. Permitiéndose en puntos aislados, presiones estáticas hasta de 70 metros, cuando el área de servicio sea de topografía muy irregular.

Diámetro mínimo:

El diámetro mínimo de la tubería de la red de distribución será de 63 mm (2") siempre y cuando se demuestre que su capacidad sea satisfactoria para atender la demanda máxima.

Cobertura sobre la tubería:

Para las tuberías colocadas en las calles con tránsito vehicular se mantendrá una cobertura mínima de 1.20 metros sobre la corona del conducto en toda su longitud, y en calles peatonales está cobertura mínima será de 0.70 metros.

Resistencia de las tuberías y su material:

Las tuberías deberán resistir las presiones internas estáticas, dinámicas de golpe de Ariete y las presiones externas de rellenos y carga viva debido al tráfico. Se debe de calcular la sobre presión por golpe de ariete se calculará con la teoría de

Joukowski (ver unidad de Línea de Conducción), u otra similar, como también por fórmulas y nomogramas recomendados por los fabricantes.

Hidráulica de Acueductos:

El análisis hidráulico de la red, permitirá dimensionar los conductos de las nuevas redes de distribución. Así como también los conductos de los refuerzos de las futuras expansiones de las redes existentes.

La selección del diámetro es también un problema de orden económico, ya que sí los diámetros son grandes, elevará el costo de la red y las bajas velocidades provocarán frecuentes problemas de depósitos y sedimentación, pero si es reducido puede dar origen a pérdidas de cargas elevadas, y altas velocidades.

El análisis hidráulico presupone, también la familiaridad con los procesos de cómputos hidráulicos. Los métodos utilizados de análisis son:

a) Seccionamiento
b) Método de relajamiento o de pruebas y errores de Hardy Cross (balance de las cargas por correcciones de los flujos supuestos y el balanceo de los flujos por correcciones de las cargas supuestas)
c) Método de los tubos equivalentes
d) Análisis mediante computadores.

Para el análisis de una red deben de considerarse los aspectos de la red abierta y el de las mallas cerradas. En el caso de red abierta puede usarse el método del gradiente piezométrico y caudal, usando la fórmula de Hazen-Williams u otras similares.

Se trabaja con coeficiente de fricción **C=150**, según el reglamento para tuberías de PVC.

$$H/L = S = \frac{10.549 * Q^{1.85}}{C^{1.85} * d^{4.87}}$$

Dónde:

Q = Caudal en GPM (m3/s)

d = Diámetro en pulgadas (metros)

L = Longitud en metros (metros)

S = Pérdida de carga (m/m)

b). Procedimiento de Análisis:

- **Determinación del Consumo:**

  La determinación de los caudales de una localidad depende de: los años dentro del período de diseño, clase de población, dotación, las pérdidas en la red y de los factores que afectan el consumo.

  Considerando lo anterior se podrán determinar el consumo promedio diario, el consumo máximo horario y el consumo de máximo día, que se utilizarán para el análisis de la red de distribución

- **Distribución de las Tuberías Y Determinación del Sistema de la Red:**

  Mediante el trabajo de campo y del levantamiento topográfico correspondiente de la localidad, se dispondrán de los planos de planta y altimétrico de la ciudad. También de la ubicación adecuada del tanque de almacenamiento y de las posibles zonas de expansión.

Del plan regulador de desarrollo urbano en el que se establecen los usos actuales y futuros de la tierra, con sus densidades poblacionales. Sí no existe un plan regulador de desarrollo urbano, el diseñador tiene que estimar la magnitud de la densidad de población a usarse para toda la ciudad.

- **Determinación del Sistema de Mallas y de Ramales Abiertos:**

  Se recomienda tomar en cuenta lo siguiente:

- Se distribuye las tuberías sobre el plano planimetrico de la localidad tratando de que sirvan al mayor número posibles de viviendas.
- Sobre el trazado se selecciona las tuberías que conformarán las mallas principales y los ramales abiertos, que sirvan de base para los análisis hidráulicos.
- En caso de comunidades cuyo probable crecimiento futuro sea en saturación de densidad, las tuberías principales se trazan internas o sea dejando en cada lado de las tuberías áreas por servir.
- Sí la localidad cuyo posible crecimiento sea en extensión, las mallas principales deben ser externas o sea envolviendo la extensión actual y dejando los lados exteriores para crecimiento futuro.
- En caso de características no uniformes, podrán emplearse columnas vertebrales de gran diámetro cerrando las mallas respectivas con tuberías de menor diámetro
- Sí la localidad se desarrolla longitudinalmente a lo largo de alguna vía, se podrá usar un sistema de ramal abierto.

- **Distribución de Gasto o Caudales Concentrados:**

  Se recomienda los siguientes pasos:

  - Dividir la comunidad en áreas tributarias a cada uno de los nodos de las mallas principales, tomando en cuenta la densidad de la población actual y futura, como también la topografía y las posibilidades de expansión.
  - Con los datos de: áreas, densidades, dotaciones y factores de variación de consumo, determinar los caudales tributarios a cada nodo de las mallas principales.
  - Para localidades pequeñas y en localidades en las cuales se puede estimar que su desarrollo futuro sea en base a densidades uniforme, se podrán obtener los consumos concentrado en base al consumo por unidad de longitud de las tuberías.
  - Evitar que las demandas concentradas se localicen en los nudos de las mallas en distancias menores a los 200 metros o mayores a 300 metros.

D.- ANÁLISIS DE LA REDES DE DESAGÜE

a). Parámetros de análisis:

Tensión Tractiva:

Valor mínimo 1 Pa. (Fuente R.N.E)

Pendiente Mínima:

La pendiente mínima es de 5 m/km. (Fuente R.N.E)

Velocidad:

Se permiten velocidades de flujos entre 0.60 m/s y 5 m/s. (Fuente R.N.E)

Caudal Mínimo:

Valor mínimo 1.5 lps en los tramos de redes de desagüe. (Fuente R.N.E)

b). Consideraciones generales:

Sistema de Alcantarillado de Aguas Residuales

Conducto de servicio público cerrado, destinado a recolectar y transportar aguas residuales o de lluvia que fluyen por gravedad libremente bajo condiciones normales.

Existen tres tipos de sistema de alcantarillado:

1. **Sistema Separado:** Sistema constituido por un alcantarillado de aguas residuales y otro de aguas lluvias que recolectan en forma independiente en un mismo sector.(SISTEMA EL CUAL SE ADOPTO PARA EL DISEÑO)

2. **Sistema Combinado:** Está constituido por una red de tuberías que recoge y conduce las aguas negras y las aguas lluvia.

3. **Sistema Semi combinado:** Es considerada la introducción de una parte definida de aguas pluviales en las tuberías de aguas residuales. Para determinar cuál sistema es el más conveniente para la región es importante realizar un estudio donde se tenga en cuenta la topografía del terreno, la eficiencia del sistema y la disponibilidad económica de la población. Los componentes principales de los sistemas de alcantarillados son básicamente:
   - Alcantarillas o colectores.
   - Alcantarilla domiciliar.
   - Alcantarilla lateral o secundaria.

- Alcantarilla principal.
- Alcantarilla colectora.
- Alcantarilla colectora final.
- Pozos de registro.
- Cajas de registro.

Instalaciones Complementarias:

Un alcantarillado necesita de algunas instalaciones complementarias de las redes de alcantarillado sanitario como son: los buzones, buzones con caída incorporada, cajas de registro.

En alcantarillas de diámetro igual o inferior a 1200 mm (48"), los buzones deberán situarse en los puntos en que se produzcan cambios de sección, pendiente o dirección. En alcantarillas de mayor tamaño, dichos cambios pueden realizarse sin necesidad de construir un buzón. Siempre que sea posible se evitarán las caídas verticales en la corriente de aguas residuales para producir el mínimo de las salpicaduras.

1. Buzón de Inspección:

Cámara visitable a través de una abertura existente en su parte superior, destinada a permitir la reunión de dos o más colectores. Además, tiene la finalidad de permitir la inspección y el mantenimiento de los colectores. Están localizados en los cambios de dirección, cambios de tamaño en la tubería, cambios sustanciales en pendiente y a intervalos de 90 a 150 mts en línea recta. Un pozo de inspección común con ladrillos tiene una armadura de hierro fundido y una tapa con una abertura de 500 a 600 mm (20 a 24 pulg.) la armadura descansa sobre una obra de ladrillo que es curva, para formar un cilindro de 1 a 1.25 mts. De diámetro que desciende hasta

la parte más baja de la alcantarilla. Las paredes son en general de 200 mm (20 cm.) de espesor para profundidades de hasta 4 mt y se incrementa en 100 mm (10 cm.) por cada 2 mt. Adicionales de profundidad, el interior de los pozos de ladrillo a menudo es repellado y afinado con cemento Pórtland o mortero. El fondo del pozo de inspección es casi siempre de concreto, inclinado hacia el canal abierto que es una extensión de alcantarilla más baja. El canal abierto es algunas veces revestido con secciones semicirculares o con la mitad de una tubería de alcantarilla.

Los espaciamientos entre los pozos de registro o de inspección varían según las características siguientes:

- Las alcantarillas pequeñas de 600 mm (24") de diámetro o menos, los pozos de registro deberán situarse a intervalos no mayores de 100mts, y el diámetro esta comprendido entre 700mm (28") y 1200 mm (48"), el diámetro de intervalo debe ser de 120 mts.
- para diámetros mayores de 1200 mm (48"), los pozos de registro pueden situarse a intervalos mayores dependiendo de las circunstancias locales.

2. Pozos de Registro con Caída Incorporada

Cuando la diferencia de cotas entre las alcantarillas entrantes y saliente exceden de 0.5 mts, el cual efluente (entrante) puede verter a la cota de la alcantarilla saliente por una boca de caída o pozo de registro con caída incorporada. En alcantarillas de 600 mm (24") y menores pueden realizarse una curva de diámetros comprendidos entre 700 mm (28") y 1,200 mm (48"), el cambio de dirección de 90° puede realizarse entre dos pozos de registro, cada uno situado a una

distancia de al menos dos diámetros del pozo desde el punto de intersección, con una alineación recta entre pozo y pozo.

3. Materiales y Tamaños de Alcantarillas

Los materiales más empleados en las alcantarillas son el fibrocemento, fundación dúctil, hormigón armado y tuberías plásticas. La adopción de un tamaño mínimo de conducto es necesario debido a que en ocasiones, se introducen en las alcantarillas objetos relativamente grandes y la obstrucción a la que daría lugar puede evitarse si los conductos tienen un diámetro no inferior a 200 mm (8"), la alcantarilla más pequeña debe ser mayor que las que las conexiones domiciliarias, de modo que los objetos que pasen a través de tales conductos lo puedan hacer fácilmente en las alcantarillas, se recomienda un tamaño mínimo de 200 mm (8") en las alcantarillas sanitarias. Los materiales con uso más frecuente actualmente en el alcantarillado son las tuberías plásticas entre las que incluyen PVC, ADS, HDPE entre otras, debido a sus buenas propiedades físicas y mecánicas que superan a los demás materiales utilizados tradicionalmente.

2.3 MARCO SITUACIONAL

La provincia de Padre Abad, con su capital Villa Aguaytía se creó el 1° de Junio de 1982 mediante Ley N° 23416, durante el segundo gobierno del Arquitecto Fernando Belaunde Terry, la misma que pertenece a la gran región de Ucayali, cuya sede se encuentra en la ciudad de Pucallpa. La localidad de Villa Aguaytia se encuentra ubicada en la parte noroeste de la Región Ucayali a 163 Km. de la ciudad de Pucallpa, y a 680 Km. de la ciudad de Lima.

La infraestructura del sistema de agua potable existente tiene un abastecimiento intermitente como resultado de la sectorización del

servicio a consecuencia de la falta de capacidad de abastecimiento de la fuente de captación actual y no contar con una estructura operando a 100% para almacenamiento, que permita satisfacer la demanda en horas punta, el cual genera un malestar en sus habitantes de la Localidad de Villa Aguaytia.

El sistema de Alcantarillado en épocas de invierno colapsa en algunos tramos y además la cual genera un ambiente de contaminación en los afluentes de la región.

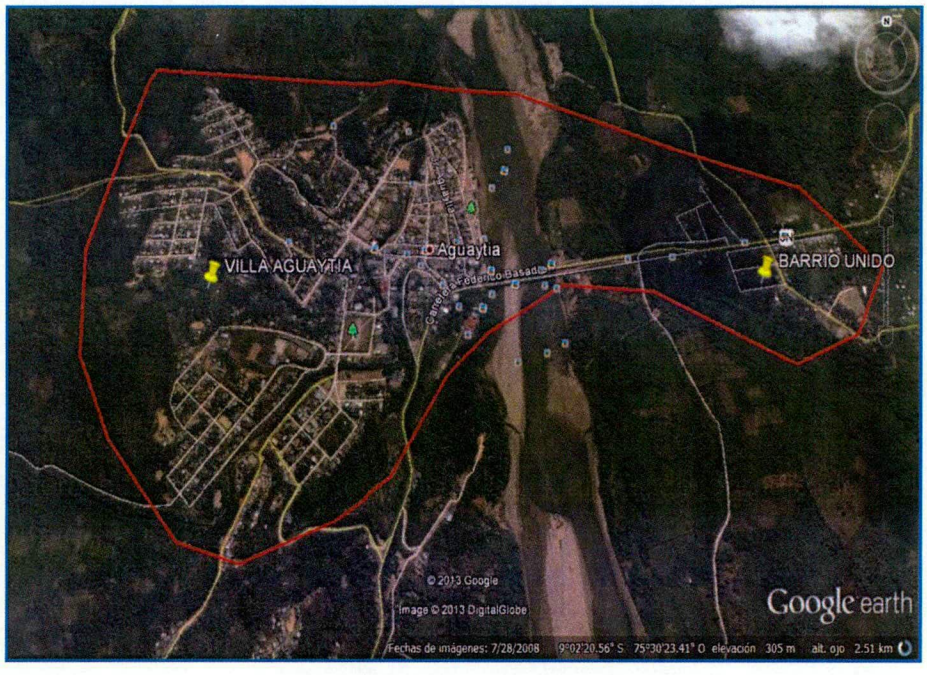
El proyecto se Ubica:

- Región : Ucayali
- Departamento : Ucayali
- Provincia : Padre Abad
- Distrito : Padre Abad
- Zona o Lugar : Villa Aguaytia

Ubicación Geográfica:

- Latitud Sur : 09°02'12"
- Longitud Oeste : 75°30'30"
- Altitud : 280 m.s.n.m.

Imagen N° 01: Vista panorámica de la localidad Villa Aguaytía- Barrio unido a una altura de 1.19 km



Fuente: Elaboración propia

2.4 DESCRIPCION TECNICA DE TESIS.

Lo que se pretende realizar en la tesis es el análisis y evaluación hidráulica de las redes existentes con la finalidad de comparar los resultados con el reglamento nacional de edificaciones y en función a los resultados obtenidos dar una propuesta de solución a la problemática.

En Agua Potable:

Lo primero que se hizo, es identificar las 4 áreas de drenaje de redes existentes de agua potable y las 4 componentes de volúmenes de almacenamiento de cada área, posteriormente se hará el conteo de número de lotes e identificación de las redes existentes mediante el trabajo de campo con estos datos obtendremos los caudales de análisis, luego el aforo de la fuente existente de agua y pruebas de laboratorio.

Por ultimo mediante la simulación hidráulica obtener resultados para posteriormente comparar con las normas vigentes de saneamiento.

En Alcantarillado Sanitario:

Lo primero que se hizo, es identificar las 5 cuencas de redes existentes de desagüe y las 5 componentes de volúmenes de almacenamiento de cada cuenca, posteriormente se hará el conteo de número de lotes e identificación de las redes existentes mediante el trabajo de campo con estos datos obtendremos los caudales de análisis.

Por ultimo mediante la simulación hidráulica obtener resultados para posteriormente comparar con las normas vigentes de saneamiento.

De forma resumida se indicó el plan a seguir durante la elaboración de la tesis, que posterior a su aplicación se espera poder validar la hipótesis de la tesis.

2.5 HIPÓTESIS.

2.5.1 Hipótesis General

Los parámetros de diseño obtenidos del análisis y evaluación hidráulica del sistema existente de redes de agua y desagüe de la localidad de Villa Aguaytia cumplen con el Reglamento Nacional de Edificaciones – Obras de saneamiento.

2.5.2 Hipótesis Especificas

1) Los volúmenes de almacenamiento existente de las componentes de agua y desagüe es adecuada en la actualidad.
2) Los parámetros de diseño de agua existente cumple con el reglamento nacional de edificaciones - OS.050.
3) Los parámetros de diseño de desagüe existente cumple con el reglamento nacional de edificaciones - OS.070.

2.6 SISTEMA DE VARIABLES - DIMENSIONES E INDICADORES

2.6.1 Variable Dependiente

- Parámetros de diseño de agua.
- Parámetros de diseño de desagüe.

2.6.2 Variable Independiente

- Análisis y evaluación hidráulica de las redes existentes de agua y desagüe de la localidad de Villa Aguaytia

2.7 DEFINICION OPERACIONAL DE VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES.

HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	DIMENSIONES	MEDICIÓN O UNIDAD DE MEDIDA
HIPOTESIS GENERAL Los parámetros de diseño obtenidos del análisis y evaluación hidráulica del sistema existente de redes de agua y desagüe de la localidad de Villa Aguaytia cumple con el Reglamento Nacional de Edificaciones – Obras de saneamiento.	**VI.** Análisis y evaluación hidráulica del sistema existente de redes de agua y desagüe de la localidad de Villa Aguaytia **VD.** Parámetros de diseño de agua potable y desagüe.	Longitud de redes de agua potable Longitud de redes de desague Diametro de redes Numero de Buzones	Población Tasa de crecimiento Poblacional Caudales de diseño. Dotación Velocidades Presiones Volumen de Almacenamiento Presion tractiva. Lotes Pendientes	Hab. %. Lps Litros/Hab./dia m/s m H2O m3 pascal (Pa) ‰
HIPOTESIS 01 : Los volúmenes de almacenamiento existente de las componentes de agua y desagüe es adecuada en la actualidad.	**VI.** Volumen de los componentes existentes de agua desague. **VD.** Componentes de agua y desague adecuadas en la actualidad.	Numero de componentes de agua potable. Numero de componentes de desague. Volumen de componentes de agua potable Volumen de componentes de desague.	Población Tasa de crecimiento Poblacional Caudales de diseño. Dotación Velocidades Presiones Volumen de Almacenamiento Lotes	Hab. % lps m/s m H2O m3
HIPOTESIS 02 : Los parámetros de diseño de agua existente cumple con el reglamento nacional de edificaciones - OS.050	**VI.** Parametros de diseño de agua existente **VD.** Comparacion de parametros de diseño de agua existente con R.N.E	Caudales de diseño de agua potable existente Presión	Población Tasa de crecimiento Poblacional Caudales de diseño. Dotación Velocidades Volumen de Almacenamiento Lotes	Hab. % lps Litros/Hab./dia m/s m3
HIPOTESIS 03 : Los parámetros de diseño de desagüe existente cumple con el reglamento nacional de edificaciones - OS.070.	**VI.** Parametros de diseño de desague existente **VD.** Comparacion de parametros de diseño de desague existente con R.N.E	Caudales de diseño de desague existente Presión Tractiva Pendientes en los tramos	Población Tasa de crecimiento Poblacional Caudales de diseño. Dotación Velocidades Volumen de Almacenamiento Presion tractiva. Lotes Pendientes	Hab. % m3 Litros/Hab./dia m/s m3 pascal (Pa) ‰

CAPITULO III

3 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION

3.1.1 Tipo de Investigación

El tipo de investigación[1] por finalidad empleado es: Aplicada. Porque que busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren.

3.1.2 Nivel de Investigación

Descriptiva (Se mide las variables relevantes).

Descriptivas, por cuanto a través de la información obtenida se va a clasificar elementos y estructuras para caracterizar una realidad.

3.2 METODO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION

3.2.1 Método de la Investigación[2]

El método HIPOTÉTICO - DEDUCTIVO ya que en se plantea una hipótesis que se puede analizar deductiva o inductivamente y posteriormente comprobar experimentalmente, es decir que se busca que la parte teórica no pierda su sentido, por ello la teoría se relaciona posteriormente con la realidad. Como notamos una de las características de este método es que incluye otros métodos, el inductivo o el deductivo y el experimental, que también es opcional.

---

[1] Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2010) – "Metodología de la investigación Científica" (Capítulo VI).

[2] Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado, Pilar Baptista Lucio (1996), Metodología de la Investigación, Mc Graw Hill, Colombia

Método Inductivo: Va de lo particular a lo general. Es decir, parte del conocimiento de cosas y hechos particulares que se investigaron, para luego, utilizando la generalización y se llega al establecimiento de reglas y leyes científicas.

Método deductivo: Este proceso permitió presentar conceptos, principios, reglas, definiciones a partir de los cuales, se analizó, se sintetizó compara, generalizó y demostré.

3.2.2 Diseño de la Investigación

Para el desarrollo del presente tema de tesis, se realizó bajo el diseño causi experimental y experimental.

Causi experimental [3], basado en un estudio de investigación en el que no manipulan las variables, porque ya existen las variables, teniendo una situación de control para el investigador.

Experimental[4], basado en un estudio de investigación en el que se manipulan deliberadamente una o más variables para medir sus efectos en una variable dependiente, dentro de una situación de control para el investigador, para este caso los tesistas.

---

[3] Campbell y Stanley (1973) – "Metodología de la investigación Científica" .

[4]Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado, Pilar Baptista Lucio (1996), Metodología de la Investigación, Mc Graw Hill, Colombia

3.3 POBLACION Y MUESTRA

A. Población

La población de la presente investigación, es toda la localidad de Villa Aguaytia.

B. Muestra

Para la investigación, la elección de la muestra es no probabilística, a elección por juicio de valor por los investigadores y se escogió a los Sectores de Villa Aguaytia para hacer la propuesta de diseño correspondiente al tema de tesis.

3.4 TECNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCION DE DATOS

3.4.1 Técnicas

a) **Observación Directa:** Se realizó el trabajo de campo visitando todas las componentes existentes de agua y desagüe, en la cual se definió las áreas de drenaje de agua, mediante la identificación de las matrices y ramales de tuberías existentes, desde las cotas más altas hacia las más bajas donde se determinó la diferencia de cotas en los diversos nodos, teniendo como referencia las componentes de agua existentes por cada área de drenaje ; también se definió las cuencas de desagüe, mediante la identificación de calles en las cotas más bajas hacia las más altas donde se determinó las pendientes en todas las tuberías, teniendo como referencia las componentes de desagüe por cada cuenca.

Se visitó la quebrada "Tres cataratas" en donde se realizó el aforo de la fuente por el método del flotador y se tomó muestras de agua en las viviendas para el análisis fisiquico-quimico del agua.

b) **Análisis de Documentos:** Se analizó los planos topográficos, de lotización y planos de redes de agua potable y desagüe existentes proporcionados por la Municipalidad Provincial de Padre Abad, en la cual mediante un replanteo en campo se recopilo información y se complementó la información necesaria para la realización de la investigación.

3.4.2 Instrumentos

Encuesta: Se realizó encuestas en la cual se determinó la problemática de la población de Villa Aguaytia, mediante la formulación de preguntas referentes a la situación actual del sistema existente de redes de agua potable y desagüe, existiendo en la actualidad 3702 vivienda en la cual se tomó una muestra de 445 viviendas, de tal manera se determinó la problemática.

3.5 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

1. Identificación de la zona de estudio.
2. Realización de encuestas para determinar la problemática.
3. Investigación bibliográfica sobre los sistemas existentes de agua y desagüe.
4. Preparación de los trabajos en gabinete para realizar el modelo de las fichas de inspección y su análisis.
5. Trabajo de campo: Inspección visual de las redes de agua potable y desagüe.
6. Realizar análisis hidráulico y ensayos de laboratorio
7. Conclusiones
8. Recomendaciones.
9. Organización del trabajo final.
10. Elaboración del informe final.

3.6 TRATAMIENTO DE LOS DATOS

Los datos obtenidos se procesaron de las siguientes maneras:

Modelar en Software de saneamiento WATERCAD Y SEWERCAD

Los resultados se plasmaron en fichas técnicas de evaluación hidráulica con herramienta informática MS Excel.

3.6.1 Mecanismos para el procesamiento y presentación de datos

Para el procesamiento de datos se utilizaron las herramientas informáticas como: Watercad, Sewercad, Ms Excel y AutoCAD, presentándose los resultados en cuadros, teniendo en cuenta las variables de la investigación.

Para realizar el proceso y posterior presentación de los datos recolectados de las fuentes primarias (trabajo de campo) y secundarias, se recurrio a los cuadros comparativos, para realizar un análisis e interpretación clara y obtener un resultado preciso de los datos estudiados.

3.6.2 Mecanismos para el análisis e interpretación de resultados

En esta parte se usó el análisis lógico como el estadístico, para comprobar la hipótesis, teniendo en cuenta siempre la confiabilidad y veracidad de los datos obtenidos y procesados con anterioridad.

Para la contratación de la hipótesis se aplicara el método de diseño en sucesión o en línea, conocido también como método **Pre Test – Post Test** el cual consiste en:

- Medición de la variable dependiente antes de aplicar la variable independiente (Pre-Test).

- Aplicación de la variable independiente.
- Medición de la variable dependiente después de aplicar la variable independiente (Post – Post).

Se presentara el siguiente esquema:

GE O1 X O2

Dónde:

GE: Población actual de Villa Aguaytia con conexión domiciliaria de agua y desagüe.

O1: Análisis y evaluación hidráulica de las redes existentes del sistema de agua y desagüe de Villa Aguaytia.

X: Resultados del análisis y evaluación hidráulica de las redes existentes del sistema de agua y desagüe de Villa Aguaytia.

O2: Comparación de los resultados con el reglamento nacional de edificaciones, después de su procesamiento en los programas de watercad y sewercad.

El procedimiento consiste en determinar en primer lugar una tabla de rango de valores, la cual nos permite ubicar valores cuantitativos de los indicadores, por medio de los parámetros existentes y los parámetros que cumplen y no cumplen con el reglamento nacional de edificaciones.

Posteriormente realizamos la comparación de valores entre indicadores de manera porcentual, teniendo en cuenta que el proyecto existente está basada en un 100 % en sus distintos parámetros, y un porcentaje de relación respecto a los parámetros que no cumplen con el reglamento nacional de edificaciones para el resultado final del análisis y evaluación hidráulica de redes existentes de agua y desagüe.

CAPITULO IV

IV. DESARROLLO DEL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN HIDRÁULICA DE LAS REDES EXISTENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE DE LA LOCALIDAD DE VILLA AGUAYTIA.

4.1 ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE LA FUENTE DE AGUA EXISTENTES – QUEBRADA "LAS TRES CATARATAS".

Para hallar el caudal de aforo de la quebrada "Tres cataratas" se realizó por el método del flotador.

El método del flotador se utiliza cuando no se poseen equipos de medición y para este fin se tiene que conocer el área de la sección y la velocidad del agua. Para medir la velocidad se utiliza un flotador con él se mide la velocidad del agua de la superficie, pudiendo utilizarse como flotador cualquier cuerpo pequeño que flote: con un limón.

El cálculo final consiste en aplicar las fórmulas simples y bien conocidas:

Q = A x v, y también: **v** = e/t, En que:

v es la velocidad media expresada en m/s. (un 60% de la velocidad superficial Vs que nos ofrece el método del flotador, a falta de determinaciones más precisas).

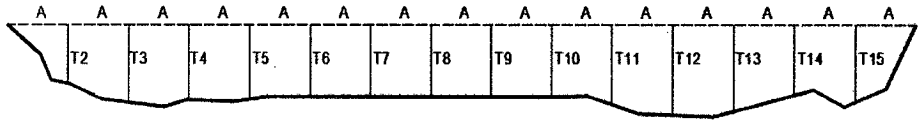
e es el espacio recorrido en m. por el flotador.

t es el tiempo en segundos del recorrido e por el flotador.

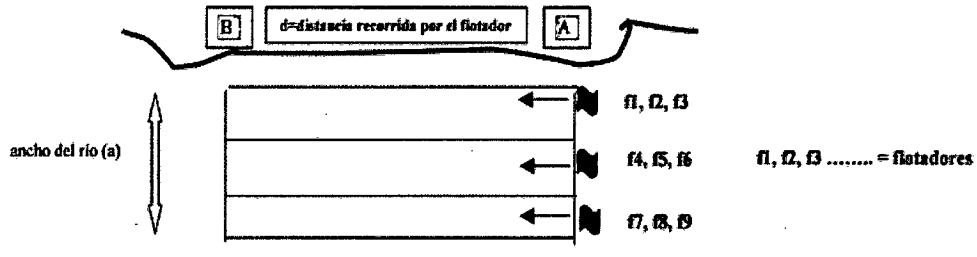
A = Área de la sección transversal.

Q = Caudal ecológico.

Cuadro Nº 01: Resultados de análisis hidrológico - Método el flotador



Sección transversal de quebrada



Sección longitudinal de quebrada

	TIRANTE								Tirante promedio * Ancho del tramo			Area
	T1	+	T2	=	ET	:	2	=	T	*	A	
A1	0.00	+	0.13	=	0.13	:	2	=	0.07	*	0.50	0.033
A2	0.13	+	0.12	=	0.25	:	2	=	0.13	*	0.50	0.063
A3	0.12	+	0.13	=	0.25	:	2	=	0.13	*	0.50	0.063
A4	0.13	+	0.14	=	0.27	:	2	=	0.14	*	0.50	0.068
A5	0.14	+	0.20	=	0.34	:	2	=	0.17	*	0.50	0.085
A6	0.20	+	0.38	=	0.58	:	2	=	0.29	*	0.50	0.145
A7	0.38	+	0.35	=	0.73	:	2	=	0.37	*	0.50	0.183
A8	0.35	+	0.40	=	0.75	:	2	=	0.38	*	0.50	0.188
A9	0.40	+	0.45	=	0.85	:	2	=	0.43	*	0.50	0.213
A10	0.45	+	0.50	=	0.95	:	2	=	0.48	*	0.50	0.238
A11	0.50	+	0.43	=	0.93	:	2	=	0.47	*	0.50	0.233
A12	0.43	+	0.35	=	0.78	:	2	=	0.39	*	0.50	0.195
A13	0.35	+	0.24	=	0.59	:	2	=	0.30	*	0.50	0.148
A14	0.24	+	0.20	=	0.44	:	2	=	0.22	*	0.50	0.110
A15	0.20	+	0.18	=	0.38	:	2	=	0.19	*	0.50	0.095
A16	0.18	+	0.00	=	0.18	:	2	=	0.09	*	0.50	0.045
												2.100 m2

	TIEMPO										Espacio dividido entre el tiempo				VELOCIDAD
	t1	+	t2	+	t3	=	Et	:	3	=	t	e	:	t	=	v
v1	91.00	+	92.00	+	88.00	=	271.00	:	3	=	90.33	3.00	:	90.33	=	0.033
v2	88.00	+	89.00	+	91.00	=	268.00	:	3	=	89.33	3.00	:	89.33	=	0.034
v3	94.00	+	92.00	+	93.00	=	279.00	:	3	=	93.00	3.00	:	93.00	=	0.032
v4	92.00	+	91.00	+	90.00	=	273.00	:	3	=	91.00	3.00	:	91.00	=	0.033
v5	92.00	+	91.00	+	91.00	=	274.00	:	3	=	91.33	3.00	:	91.33	=	0.033
v6	95.00	+	96.00	+	96.00	=	287.00	:	3	=	95.67	3.00	:	95.67	=	0.031
v7	88.00	+	92.00	+	93.00	=	273.00	:	3	=	91.00	3.00	:	91.00	=	0.033
v8	94.00	+	95.00	+	89.00	=	278.00	:	3	=	92.67	3.00	:	92.67	=	0.032
v9	96.00	+	94.00	+	88.00	=	278.00	:	3	=	92.67	3.00	:	92.67	=	0.032
v10	88.00	+	94.00	+	96.00	=	278.00	:	3	=	92.67	3.00	:	92.67	=	0.032
																0.033 m/s

	AREA TOTAL	*	VELOCIDAD	*	FACTOR DE CORRECCION	=	CAUDAL	
Q	2.100	*	0.033	*	0.6	=	0.041	m3/s
							41.12	lps

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº 02: Resultados de análisis hidrológico – Municipalidad Provincial de Padre Abad

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	P(x)	P(x)
178.90	204.34	183.38	128.64	88.85	56.32	44.45	41.53	67.39	112.98	155.92	202.26	60.00	60.0%
173.37	202.11	179.81	124.72	84.65	53.05	41.90	40.43	64.72	110.86	110.86	196.82	65.00	65.0%
166.62	198.83	178.05	123.51	82.50	52.43	39.13	38.58	63.97	107.85	107.85	176.80	70.00	70.0%
162.24	191.42	174.38	123.23	74.95	43.75	37.71	35.10	59.34	104.29	104.29	167.00	75.00	75.0%
150.28	182.47	172.90	119.63	58.18	38.96	35.94	32.25	56.50	98.59	98.59	151.43	80.00	80.0%
142.62	165.81	159.59	117.55	55.63	33.21	27.39	28.62	48.64	92.52	92.52	143.86	85.00	85.0%
128.55	143.66	153.95	112.21	54.15	30.54	24.11	23.52	46.64	77.32	77.32	110.69	90.00	90.0%
109.35	99.70	125.67	86.65	46.33	20.66	17.78	17.01	35.49	74.39	74.39	92.24	95.00	95.0%

Q aforo = 40.43 lps

Fuente: Municipalidad Provincial de Padre Abad

4.2 ANÁLISIS DE REDES DE AGUA POTABLE

A.- Consideraciones generales para el análisis y evaluación.

El sistema de redes existentes de agua y desagüe se ejecutó el año 2008 (Fuente: Municipalidad Provincial de Padre Abad) hasta la actualidad la vida útil del proyecto es de 8 años de los 20 años proyectados del período de diseño.

Consideramos el año 2016 como el año 0 para nuestro respectivo análisis y evaluación, en la cual se procesó la información con los datos actuales obtenidos en campo y de fuentes de información (Municipalidad Provincial de Padre Abad).

Con la información procesada se ha obtenido nuevos parámetros para nuestro análisis y evaluación en la cual nos permite comparar con reglamento nacional de edificaciones

El procedimiento de análisis y evaluación se detalla en el presente contenido de la tesis.

B.- Área de Análisis de Tesis

El área de Análisis de la tesis, se delimitó mediante la identificación de todas las componentes de agua existente y recorrido de todo el tendido de redes mediante planos de agua potable proporcionados por la Municipalidad Provincial de Padre Abad.

El sector Villa Aguaytia está dividido en cuatro áreas de drenaje, en lo referente a la Población de análisis se adoptaron los valores en función de cada área de drenaje, tal como se indica en los cuadros siguientes:

Cuadro N° 03: Población Actual – Área De Drenaje N°1

AÑO		POBLACION
0	2016	3,378

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 04: Población Actual – Área De Drenaje N°2

AÑO		POBLACION
0	2016	301

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 05: Población Actual – Área De Drenaje N°3

AÑO		POBLACION
0	2016	5,046

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 06: Población Actual – Área De Drenaje N°4

AÑO		POBLACION
0	2016	6,713

Fuente: Elaboración propia

C.- Período de Análisis

El año actual 2016.

D.- Coeficiente de Variación de Consumo

Los coeficientes de análisis:

Coeficiente del día de mayor consumo	=	K1: 1,30
Coeficiente de la hora de mayor consumo	=	K2: 2,00

E.- Material de la Tubería

Las redes existentes de agua potable: PVC, Diámetros 63 mm, 90 mm, 110 mm y 160 mm

F.- Coeficientes de Fricción

Para el Análisis hidráulico de tuberías se utilizarán los coeficientes de fricción "C" en la fórmula de Hazen y Williams, conforme a lo establecido en Reglamento Nacional de Edificaciones:

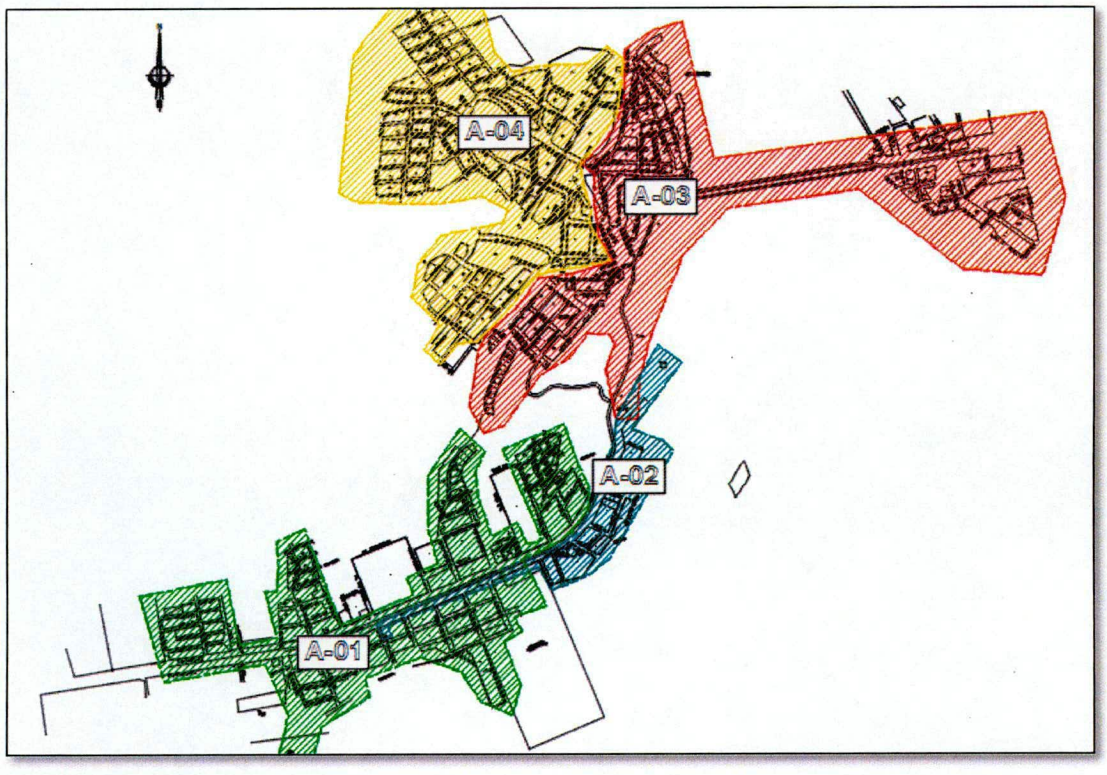
Tuberías existentes - Policloruro de vinilo (PVC): 150

G.- Verificación de los Caudales De Análisis

Población

La población se obtuvo de acuerdo a los planos de lotización y trabajo de campo, los cuales fueron contrastados, con los planos proporcionados por la Municipalidad Provincial de Padre Abad que intervienen en dicha área de análisis y redes existente de agua potable. Se procesó a través de hojas Excel, mediante lo cual se precisa lo siguiente:

Imagen N° 02: Áreas De Drenaje para Análisis de Villa Aguaytia



Fuente: Elaboración propia

- **A-01**: Sector de Pampa Yurac.
- **A-02**: Sector de Pampa Yurac.
- **A-03**: Sector Portal de Aguaytia.
- **A-04**: Sector La Marina.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE REDES EXISTENTES DE AGUA POTABLE, AREA DE DRENAJE N°01

Cuadro N° 07: Conteo de Lotes Habitados – Para El Área De Drenaje N°01

AREAS DE DRENAJE	LUGAR	LOTES HABITADOS	DENSIDAD POBLACIONAL (Hab/lote)	POBLACION (Hab.)
AREA 1	PAMPA YURAC	810	4.17	3,378
AREA 2	PAMPA YURAC	72	4.17	301
AREA 3	CENTRO DE AGUAYTIA BARRIO UNIDO	1,210	4.17	5,046
AREA 4	CENTRO DE AGUAYTIA	1,610	4.17	6,713
TOTAL		3,702	4.17	15,438

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 08: Parámetros De Análisis Área N°01

AREAS	01 - PAMPA YURAC	Parametros
POBLACIÓN TOTAL(habitantes)		**3,378**
TASA CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (%)		**1.01**
DENSIDAD POR LOTE (hab/lote)		**4.17**
DOTACIÓN POR CONEXIÓN (litros / habitante - dia)		**220**
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA K1		**1.3**
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIO K2		**2**
DOTACIÓN POR PILETA (litros / habitante - dia)		**0**
N° LOTES HABITADOS		**810**
N° DE FAMILIAS POR PILETAS		**0**
APORTE DE AGUAS RESIDUALES		**80%**
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS		**15%**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES AGUA (red pública)		**3378**
POBLACIÓN ACTUAL CON PILETAS		
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES ALCANTARILLADO (red pública)		**3378**

Fuente: Elaboración propia

Caudales de Análisis y evaluación.

Se obtienen los caudales de análisis para los respectivos cálculos hidráulicos, en primer lugar calculamos el caudal promedio el cual es dato fundamental para hallar el volumen de almacenamiento de las componentes existentes de agua potable, en segundo lugar el caudal máximo diario el cual es dato fundamental para comparar si la fuente de agua actual abastece a la población en el año 0 (año 2016) y por último el caudal máximo horario el cual es dato fundamental para el análisis hidráulico de las redes de agua potable.

Cuadro N° 09: Caudales De Análisis Área N°01

CAUDALES DE DEMANDA ACTUAL		
Qp	Qmd	Qmh
(lt/seg)	(lt/seg)	(lt/seg)
10.22	13.29	20.45

Fuente: Elaboración propia

Volúmenes de Almacenamiento

El volumen de almacenamiento y regulación, respeta la Norma del Reglamento Nacional de Edificaciones.

- Se ha adoptado un volumen de regulación como el 25% del promedio anual de la demanda promedia.
- Se ha adoptado un volumen contra incendio de 50m3 por ser un área destinada a viviendas o de uso doméstico.
- Se ha adoptado un volumen de reserva de 3 horas de corte del caudal promedio.
- La suma de los tres volúmenes respectivos se logra volumen de almacenamiento total el cual será contenido en el reservorio elevado.

Cuadro N° 10: Volumen De Almacenamiento en el año 0 (Año actual 2016) Para el Área de drenaje N°01

DEMANDA ACTUAL		
(Regulación)	(Reserva 3 Horas de corte)	Total (m3)
220.83	110.41	381.24

Fuente: Elaboración propia

Resultados Finales del análisis de las Redes existentes de Agua Potable del Área de drenaje N°01 Obtenidas de Software (Watercad):

Las Redes existentes de agua potable son analizadas con el Caudal Máximo Horario para el año 0 (Año actual 2016) establecido en la simulación hidráulica:

Qmh = 20.45 lps

Se efectuaron los cálculos de caudales para el análisis, teniéndose en consideración el área de drenaje N°01 del sistema de redes de agua existente, utilizando el criterio de gasto unitario del Caudal generado por un número de viviendas en cada área a drenar, obteniéndose los caudales de contribución de l/s, según el cuadro que se muestra.

Cuadro N° 11: Caudal unitario Para el Área de drenaje N°1

Areas	N° nodos	Qmh (lps)	Q unitario (lps)
AREA 1	169	20.45	0.12
AREA 2	25	1.81	0.07
AREA 3	176	30.24	0.17
AREA 4	266	40.21	0.15

Fuente: Elaboración propia

Las Redes existentes presentan una Aducción principal de PVC 160mm para luego ramificarse con tuberías desde 110 mm, 90 mm, hasta 63 mm de PVC.

Nota: tener en cuenta que para el análisis hidráulico se trabajó con el diámetro interior o diámetro efectivo de las tubería de PVC, tal es el caso que la tubería 57.0mm = 63mm, 81.4mm = 90mm, 99.4mm = 110mm y 144.6=160mm (diámetro efectivo = diámetro comercial)

RESULTADOS FINALES EN LOS NODOS DE LAS REDES DE AGUA EXISTENTES DEL AREA DE DRENAJE Nº01

RESULTADOS DE LOS PUNTOS DE PRESIÓN - AREA 1					Verificación según R.N.E (P>10 y P<50 m)
PUNTO	ELEVACION (m)	DEMANDA (L/s)	GRADIENTE (m)	PRESION (m H2O)	
J-1	345.68	0.12	348.68	2.99	NO CUMPLE
J-2	345.62	0.12	348.70	3.07	NO CUMPLE
J-3	345.31	0.12	348.56	3.24	NO CUMPLE
J-4	345.29	0.12	348.56	3.26	NO CUMPLE
J-5	343.50	0.12	347.73	4.22	NO CUMPLE
J-6	343.50	0.12	347.73	4.22	NO CUMPLE
J-7	343.50	0.12	347.74	4.23	NO CUMPLE
J-8	343.50	0.12	347.74	4.24	NO CUMPLE
J-9	343.30	0.12	347.73	4.42	NO CUMPLE
J-10	344.47	0.12	348.49	4.01	NO CUMPLE
J-11	343.44	0.12	347.88	4.43	NO CUMPLE
J-12	344.36	0.12	348.48	4.11	NO CUMPLE
J-13	344.27	0.12	348.49	4.22	NO CUMPLE
J-14	343.00	0.12	347.74	4.73	NO CUMPLE
J-15	342.95	0.12	347.72	4.75	NO CUMPLE
J-16	344.15	0.12	348.48	4.32	NO CUMPLE
J-17	345.76	0.12	349.49	3.72	NO CUMPLE
J-18	344.04	0.12	348.46	4.41	NO CUMPLE
J-19	343.05	0.12	347.86	4.79	NO CUMPLE
J-20	344.03	0.12	348.47	4.42	NO CUMPLE
J-21	343.94	0.12	348.46	4.52	NO CUMPLE
J-22	343.80	0.12	348.40	4.59	NO CUMPLE
J-23	345.58	0.12	349.53	3.95	NO CUMPLE
J-24	343.82	0.12	348.46	4.63	NO CUMPLE
J-25	342.89	0.12	347.96	5.05	NO CUMPLE
J-26	343.62	0.12	348.48	4.84	NO CUMPLE
J-27	342.36	0.12	347.72	5.35	NO CUMPLE
J-28	345.59	0.12	349.76	4.16	NO CUMPLE
J-29	344.90	0.12	349.53	4.61	NO CUMPLE
J-30	343.08	0.12	348.46	5.37	NO CUMPLE
J-31	344.59	0.12	349.61	5.01	NO CUMPLE
J-32	341.65	0.12	348.48	6.81	NO CUMPLE
J-33	344.25	0.12	350.39	6.13	NO CUMPLE
J-34	344.17	0.12	350.36	6.17	NO CUMPLE
J-35	344.02	0.12	350.36	6.33	NO CUMPLE
J-36	344.41	0.12	350.61	6.18	NO CUMPLE
J-37	344.56	0.12	350.78	6.20	NO CUMPLE
J-38	344.48	0.12	350.78	6.28	NO CUMPLE
J-39	344.48	0.12	350.79	6.30	NO CUMPLE
J-40	342.52	0.12	349.61	7.08	NO CUMPLE
J-41	344.13	0.12	350.61	6.47	NO CUMPLE
J-42	344.83	0.12	351.04	6.20	NO CUMPLE
J-43	344.98	0.12	351.17	6.18	NO CUMPLE
J-44	344.12	0.12	350.66	6.53	NO CUMPLE
J-45	344.06	0.12	350.64	6.57	NO CUMPLE
J-46	344.00	0.12	350.67	6.65	NO CUMPLE
J-47	343.75	0.12	350.61	6.85	NO CUMPLE
J-48	344.84	0.12	351.41	6.55	NO CUMPLE

J-49	343.55	0.12	350.71	7.14	NO CUMPLE
J-50	344.08	0.12	351.18	7.09	NO CUMPLE
J-51	344.06	0.12	351.18	7.10	NO CUMPLE
J-52	343.78	0.12	351.16	7.37	NO CUMPLE
J-53	339.16	0.12	348.55	9.37	NO CUMPLE
J-54	345.00	0.12	352.33	7.32	NO CUMPLE
J-55	345.00	0.12	352.42	7.41	NO CUMPLE
J-56	341.16	0.12	350.36	9.18	NO CUMPLE
J-57	346.51	0.12	354.47	7.95	NO CUMPLE
J-58	339.52	0.12	350.23	10.69	CUMPLE
J-59	339.50	0.12	350.23	10.71	CUMPLE
J-60	346.34	0.12	354.63	8.28	NO CUMPLE
J-61	338.00	0.12	350.15	12.13	CUMPLE
J-62	338.00	0.12	350.18	12.16	CUMPLE
J-63	346.00	0.12	355.82	9.80	NO CUMPLE
J-64	336.86	0.12	350.23	13.34	CUMPLE
J-65	347.44	0.12	356.81	9.35	NO CUMPLE
J-66	347.00	0.12	356.65	9.63	NO CUMPLE
J-67	347.50	0.12	356.98	9.47	NO CUMPLE
J-68	346.92	0.12	356.65	9.71	NO CUMPLE
J-69	347.50	0.12	357.04	9.52	NO CUMPLE
J-70	346.85	0.12	356.64	9.77	NO CUMPLE
J-71	347.11	0.12	356.81	9.68	NO CUMPLE
J-72	347.17	0.12	356.86	9.67	NO CUMPLE
J-73	347.50	0.12	357.10	9.58	NO CUMPLE
J-74	347.02	0.12	356.85	9.82	NO CUMPLE
J-75	347.45	0.12	357.26	9.79	NO CUMPLE
J-76	346.08	0.12	356.52	10.42	CUMPLE
J-77	346.02	0.12	356.52	10.48	CUMPLE
J-78	345.84	0.12	356.55	10.68	CUMPLE
J-79	345.54	0.12	356.46	10.89	CUMPLE
J-80	346.04	0.12	356.80	10.74	CUMPLE
J-81	335.17	0.12	350.14	14.94	CUMPLE
J-82	344.56	0.12	356.24	11.65	CUMPLE
J-83	344.54	0.12	356.24	11.68	CUMPLE
J-84	344.69	0.12	356.52	11.80	CUMPLE
J-85	333.81	0.12	350.14	16.30	CUMPLE
J-86	347.68	0.12	358.85	11.14	CUMPLE
J-87	347.11	0.12	358.76	11.63	CUMPLE
J-88	347.00	0.12	358.73	11.70	CUMPLE
J-89	343.59	0.12	356.64	13.02	CUMPLE
J-90	346.94	0.12	358.72	11.76	CUMPLE
J-91	347.13	0.12	358.92	11.77	CUMPLE
J-92	346.74	0.12	358.75	11.99	CUMPLE
J-93	346.68	0.12	358.72	12.02	CUMPLE
J-94	342.69	0.12	356.26	13.54	CUMPLE
J-95	346.50	0.12	358.75	12.22	CUMPLE
J-96	346.45	0.12	358.76	12.28	CUMPLE
J-97	346.05	0.12	358.80	12.72	CUMPLE
J-98	341.68	0.12	356.14	14.44	CUMPLE
J-99	345.86	0.12	358.77	12.89	CUMPLE
J-100	345.63	0.12	358.77	13.11	CUMPLE
J-101	346.22	0.12	359.21	12.96	CUMPLE
J-102	345.60	0.12	358.93	13.30	CUMPLE
J-103	341.05	0.12	356.14	15.06	CUMPLE

J-104	340.90	0.12	356.08	15.15	CUMPLE
J-105	345.37	0.12	358.85	13.45	CUMPLE
J-106	340.77	0.12	356.08	15.28	CUMPLE
J-107	345.00	0.12	358.72	13.69	CUMPLE
J-108	345.00	0.12	358.80	13.78	CUMPLE
J-109	344.91	0.12	358.85	13.91	CUMPLE
J-110	345.10	0.12	359.04	13.92	CUMPLE
J-111	340.29	0.12	356.08	15.75	CUMPLE
J-112	344.62	0.12	358.80	14.15	CUMPLE
J-113	344.84	0.12	359.01	14.14	CUMPLE
J-114	347.18	0.12	360.65	13.45	CUMPLE
J-115	346.81	0.12	360.83	14.00	CUMPLE
J-116	347.05	0.12	360.66	13.59	CUMPLE
J-117	346.94	0.12	361.02	14.05	CUMPLE
J-118	346.50	0.12	360.82	14.29	CUMPLE
J-119	339.61	0.12	356.08	16.44	CUMPLE
J-120	346.29	0.12	360.80	14.48	CUMPLE
J-121	346.78	0.12	361.34	14.54	CUMPLE
J-122	340.19	0.12	356.65	16.43	CUMPLE
J-123	346.35	0.12	360.51	14.13	CUMPLE
J-124	346.35	0.12	360.52	14.14	CUMPLE
J-125	346.00	0.12	360.82	14.79	CUMPLE
J-126	346.00	0.12	360.83	14.80	CUMPLE
J-127	346.00	0.12	360.86	14.83	CUMPLE
J-128	346.70	0.12	361.69	14.96	CUMPLE
J-129	345.82	0.12	360.84	14.99	CUMPLE
J-130	345.64	0.12	360.78	15.11	CUMPLE
J-131	345.53	0.12	360.80	15.24	CUMPLE
J-132	345.50	0.12	360.79	15.26	CUMPLE
J-133	346.60	0.12	362.77	16.13	CUMPLE
J-134	346.58	0.12	363.14	16.52	CUMPLE
J-135	345.20	0.12	360.79	15.56	CUMPLE
J-136	346.72	0.12	363.55	16.80	CUMPLE
J-137	346.53	0.12	363.18	16.62	CUMPLE
J-138	339.57	0.12	356.85	17.24	CUMPLE
J-139	345.07	0.12	360.82	15.71	CUMPLE
J-140	345.84	0.12	362.05	16.17	CUMPLE
J-141	345.78	0.12	361.70	15.89	CUMPLE
J-142	345.00	0.12	360.83	15.80	CUMPLE
J-143	344.91	0.12	360.78	15.84	CUMPLE
J-144	345.56	0.12	361.70	16.11	CUMPLE
J-145	344.72	0.12	360.81	16.06	CUMPLE
J-146	324.41	0.12	347.77	23.31	CUMPLE
J-147	344.63	0.12	360.79	16.12	CUMPLE
J-148	344.57	0.12	360.78	16.17	CUMPLE
J-149	344.50	0.12	360.75	16.22	CUMPLE
J-150	337.75	0.12	356.08	18.29	CUMPLE
J-151	344.50	0.12	360.78	16.24	CUMPLE
J-152	345.80	0.12	363.11	17.27	CUMPLE
J-153	324.10	0.12	347.76	23.61	CUMPLE
J-154	344.83	0.12	361.34	16.48	CUMPLE
J-155	345.76	0.12	363.52	17.72	CUMPLE
J-156	346.07	0.12	364.49	18.38	CUMPLE
J-157	344.00	0.12	360.74	16.71	CUMPLE
J-158	345.08	0.12	363.18	18.06	CUMPLE

J-159	344.61	0.12	363.50	18.85	CUMPLE
J-160	345.20	0.12	364.59	19.36	CUMPLE
J-161	342.99	0.12	360.76	17.73	CUMPLE
J-162	342.56	0.12	360.77	18.17	CUMPLE
J-163	342.25	0.12	360.77	18.48	CUMPLE
J-164	345.50	0.12	366.17	20.63	CUMPLE
J-165	345.50	0.12	366.42	20.87	CUMPLE
J-166	343.41	0.12	365.22	21.77	CUMPLE
J-167	317.93	0.12	347.76	29.77	CUMPLE
J-168	335.39	0.12	363.50	28.05	CUMPLE
J-169	334.81	0.12	363.51	28.65	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

N° NODOS AREA 01	N° NODOS CUMPLE R.N.E	N° NODOS NO CUMPLE R.N.E
169	99	70

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS FINALES DE LAS TUBERIAS EXISTENTES DE AGUA DEL ÁREA DE DRENAJE N°01

RESULTADOS DE LAS REDES EXISTENTES DE AGUA - AREA 01										Verificación según R.N.E (V>0.6 y V<3 m/s)
TIPO DE RED	TUBERIA	INICIO	FIN	LONGITUD (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	Hazen-Williams "C"	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD	
DISTRIBUCION	TUB-1	J-68	J-66	8.63	57.00	PVC	150	0.24	0.09	NO CUMPLE
ADUCCION	TUB-2	J-165	J-164	27.37	144.60	PVC	150	20.33	1.24	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-3	J-38	J-49	29.03	81.40	PVC	150	2.18	0.42	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-4	J-39	J-37	119.52	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-5	J-49	J-46	19.65	81.40	PVC	150	2.06	0.40	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-6	J-46	J-45	25.01	81.40	PVC	150	1.45	0.28	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-7	J-45	J-33	46.25	57.00	PVC	150	1.33	0.52	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-8	J-33	J-35	5.93	57.00	PVC	150	1.21	0.47	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-9	J-46	J-44	5.85	57.00	PVC	150	0.48	0.19	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-10	J-44	J-41	100.17	57.00	PVC	150	0.36	0.14	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-11	J-35	J-59	55.78	57.00	PVC	150	0.85	0.33	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-12	J-59	J-62	57.20	57.00	PVC	150	0.48	0.19	NO CUMPLE
ADUCCION	TUB-13	J-164	J-166	106.93	144.60	PVC	150	20.21	1.23	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-14	J-62	J-61	65.14	57.00	PVC	150	0.36	0.14	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-15	J-61	J-81	41.63	57.00	PVC	150	0.24	0.09	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-16	J-81	J-85	20.92	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-17	J-59	J-58	4.55	57.00	PVC	150	0.24	0.09	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-18	J-58	J-64	44.56	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-19	J-35	J-34	9.30	57.00	PVC	150	0.24	0.09	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-20	J-34	J-56	54.28	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-21	J-41	J-47	51.88	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-22	J-41	J-36	43.16	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-23	J-48	J-42	38.65	81.40	PVC	150	4.60	0.88	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-24	J-42	J-28	142.32	81.40	PVC	150	4.48	0.86	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-25	J-28	J-17	49.70	81.40	PVC	150	3.41	0.66	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-26	J-17	J-2	121.98	81.40	PVC	150	3.75	0.72	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-27	J-40	J-31	30.70	57.00	PVC	150	-0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-28	J-31	J-23	50.43	57.00	PVC	150	0.70	0.27	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-29	J-17	J-23	52.07	57.00	PVC	150	-0.46	0.18	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-30	J-23	J-29	20.31	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-31	J-2	J-1	12.70	81.40	PVC	150	1.76	0.34	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-32	J-1	J-4	87.76	81.40	PVC	150	1.64	0.31	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-33	J-2	J-13	116.06	81.40	PVC	150	1.87	0.36	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-34	J-13	J-32	191.37	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-35	J-13	J-16	11.23	81.40	PVC	150	1.63	0.31	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-36	J-16	J-24	17.66	81.40	PVC	150	1.51	0.29	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-37	J-24	J-22	6.09	57.00	PVC	150	1.82	0.71	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-38	J-22	J-25	52.12	57.00	PVC	150	1.69	0.66	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-39	J-25	J-11	11.06	57.00	PVC	150	1.57	0.62	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-40	J-11	J-8	99.60	57.00	PVC	150	0.62	0.24	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-41	J-8	J-14	15.12	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-42	J-8	J-7	11.72	57.00	PVC	150	0.38	0.15	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-43	J-7	J-5	36.25	57.00	PVC	150	0.26	0.10	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-44	J-28	J-31	52.03	57.00	PVC	150	0.94	0.37	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-45	J-5	J-9	46.56	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-46	J-5	J-6	6.64	57.00	PVC	150	0.02	0.01	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-47	J-6	J-27	31.49	57.00	PVC	150	0.24	0.09	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-48	J-27	J-15	55.53	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE

DISTRIBUCION	TUB-49	J-6	J-167	64.59	57.00	PVC	150	0.35	0.14	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-50	J-167	J-146	9.99	57.00	PVC	150	0.47	0.18	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-51	J-11	J-19	9.02	57.00	PVC	150	0.83	0.33	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-52	J-19	J-146	53.85	57.00	PVC	150	0.71	0.28	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-53	J-146	J-153	33.32	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-54	J-24	J-21	49.00	81.40	PVC	150	0.43	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-55	J-76	J-84	80.11	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-56	J-21	J-18	13.68	81.40	PVC	150	0.55	0.11	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-57	J-18	J-30	111.85	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-58	J-18	J-20	6.44	81.40	PVC	150	0.79	0.15	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-59	J-20	J-10	43.98	81.40	PVC	150	0.91	0.18	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-60	J-10	J-4	79.74	81.40	PVC	150	1.27	0.24	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-61	J-10	J-12	12.43	57.00	PVC	150	0.24	0.09	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-62	J-12	J-26	97.67	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-63	J-4	J-3	5.54	57.00	PVC	150	0.24	0.09	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-64	J-3	J-53	115.45	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-65	J-117	J-127	113.51	99.40	PVC	150	2.78	0.36	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-66	J-83	J-82	51.82	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-67	J-127	J-139	112.83	99.40	PVC	150	1.36	0.17	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-68	J-139	J-131	108.92	99.40	PVC	150	0.83	0.11	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-69	J-131	J-120	95.39	99.40	PVC	150	0.44	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-70	J-118	J-125	63.87	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-71	J-125	J-126	35.55	57.00	PVC	150	0.24	0.09	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-72	J-126	J-145	113.50	81.40	PVC	150	0.58	0.11	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-73	J-115	J-129	102.13	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-74	J-129	J-127	56.33	99.40	PVC	150	1.31	0.17	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-75	J-129	J-142	104.65	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-76	J-145	J-139	118.20	81.40	PVC	150	0.40	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-77	J-78	J-77	17.26	81.40	PVC	150	1.69	0.33	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-78	J-145	J-151	62.04	57.00	PVC	150	0.36	0.14	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-79	J-151	J-163	61.11	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-80	J-145	J-135	111.10	81.40	PVC	150	0.50	0.10	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-81	J-135	J-147	94.21	81.40	PVC	150	0.08	0.02	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-82	J-135	J-161	62.74	57.00	PVC	150	0.36	0.14	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-83	J-161	J-149	99.27	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-84	J-161	J-157	233.88	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-85	J-151	J-162	104.45	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-86	J-135	J-132	62.99	57.00	PVC	150	0.09	0.04	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-87	J-143	J-132	105.33	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-88	J-88	J-93	84.05	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-89	J-132	J-130	91.32	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-90	J-131	J-132	55.22	57.00	PVC	150	0.27	0.11	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-91	J-120	J-147	118.75	81.40	PVC	150	0.32	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-92	J-147	J-148	125.16	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-93	J-96	J-88	38.07	57.00	PVC	150	0.48	0.19	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-94	J-66	J-122	63.78	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-95	J-155	J-159	52.95	57.00	PVC	150	0.24	0.09	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-96	J-169	J-155	97.21	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-97	J-155	J-136	44.92	57.00	PVC	150	0.48	0.19	NO CUMPLE
ADUCCION	TUB-98	J-166	J-160	70.93	144.60	PVC	150	20.09	1.22	CUMPLE
ADUCCION	TUB-99	J-160	J-156	10.90	144.60	PVC	150	19.97	1.22	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-100	J-136	J-156	104.01	99.40	PVC	150	7.60	0.98	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-101	J-117	J-116	222.84	99.40	PVC	150	2.99	0.38	NO CUMPLE

DISTRIBUCION	TUB-102	J-116	J-114	5.31	99.40	PVC	150	2.86	0.37	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-103	J-114	J-124	97.65	99.40	PVC	150	2.74	0.35	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-104	J-124	J-123	5.68	99.40	PVC	150	2.62	0.34	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-105	J-136	J-137	47.94	99.40	PVC	150	6.99	0.90	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-106	J-137	J-134	6.19	99.40	PVC	150	6.75	0.87	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-107	J-137	J-158	69.64	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-108	J-134	J-133	56.24	99.40	PVC	150	6.37	0.82	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-109	J-133	J-140	114.39	99.40	PVC	150	6.25	0.81	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-110	J-134	J-152	104.93	57.00	PVC	150	0.26	0.10	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-111	J-140	J-121	115.65	99.40	PVC	150	6.13	0.79	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-112	J-156	J-152	63.29	99.40	PVC	150	12.25	1.58	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-113	J-152	J-144	62.89	99.40	PVC	150	12.38	1.60	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-114	J-144	J-141	6.54	57.00	PVC	150	0.24	0.09	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-115	J-141	J-128	97.12	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-116	J-144	J-123	56.27	99.40	PVC	150	12.02	1.55	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-117	J-123	J-101	43.37	99.40	PVC	150	14.52	1.87	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-118	J-121	J-154	71.94	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-119	J-121	J-117	57.14	99.40	PVC	150	5.89	0.76	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-120	J-88	J-90	7.62	57.00	PVC	150	0.24	0.09	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-121	J-90	J-107	118.91	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-122	J-95	J-96	133.69	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-123	J-103	J-83	42.61	57.00	PVC	150	0.85	0.33	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-124	J-96	J-92	83.53	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-125	J-96	J-99	36.12	81.40	PVC	150	0.85	0.16	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-126	J-87	J-99	135.06	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-127	J-99	J-100	84.18	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-128	J-108	J-99	39.25	81.40	PVC	150	1.21	0.23	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-129	J-97	J-108	89.37	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-130	J-108	J-112	85.08	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-131	J-108	J-105	38.56	81.40	PVC	150	1.57	0.30	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-132	J-86	J-105	133.10	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-133	J-105	J-109	74.57	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-134	J-83	J-94	5.71	57.00	PVC	150	1.09	0.43	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-135	J-105	J-102	39.01	81.40	PVC	150	1.94	0.37	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-136	J-91	J-102	131.20	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-137	J-102	J-113	93.50	99.40	PVC	150	2.18	0.28	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-138	J-113	J-110	33.47	99.40	PVC	150	2.30	0.30	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-139	J-110	J-101	152.53	99.40	PVC	150	2.42	0.31	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-140	J-101	J-75	92.87	99.40	PVC	150	11.98	1.54	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-141	J-75	J-73	7.41	99.40	PVC	150	11.86	1.53	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-142	J-73	J-69	5.56	99.40	PVC	150	8.59	1.11	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-143	J-80	J-65	62.38	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-144	J-65	J-71	21.35	57.00	PVC	150	0.24	0.09	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-145	J-126	J-129	61.67	99.40	PVC	150	0.94	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-146	J-73	J-72	52.74	81.40	PVC	150	3.15	0.60	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-147	J-72	J-71	12.18	81.40	PVC	150	2.78	0.53	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-148	J-71	J-68	55.69	81.40	PVC	150	2.42	0.47	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-149	J-68	J-70	4.44	81.40	PVC	150	2.06	0.40	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-150	J-70	J-78	56.49	81.40	PVC	150	1.82	0.35	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-151	J-70	J-89	86.46	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-152	J-72	J-74	12.43	57.00	PVC	150	0.24	0.09	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-153	J-74	J-138	93.09	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-154	J-77	J-76	2.81	57.00	PVC	150	0.24	0.09	NO CUMPLE

DISTRIBUCION	TUB-155	J-77	J-79	11.90	57.00	PVC	150	1.33	0.52	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-156	J-159	J-168	17.98	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-157	J-79	J-94	42.69	57.00	PVC	150	1.21	0.47	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-158	J-103	J-98	58.51	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-159	J-103	J-104	49.04	57.00	PVC	150	0.61	0.24	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-160	J-119	J-104	31.51	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-161	J-104	J-106	6.43	57.00	PVC	150	0.36	0.14	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-162	J-106	J-150	42.41	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-163	J-106	J-111	22.42	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-164	J-69	J-67	5.09	99.40	PVC	150	8.47	1.09	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-165	J-67	J-63	107.90	99.40	PVC	150	8.35	1.08	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-166	J-63	J-60	113.20	99.40	PVC	150	8.23	1.06	CUMPLE
ADUCCION	TUB-167	T-1	J-165	9.12	144.60	PVC	150	20.45	1.25	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-168	J-60	J-57	16.04	99.40	PVC	150	8.11	1.04	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-169	J-57	J-55	206.37	99.40	PVC	150	7.99	1.03	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-170	J-55	J-54	9.40	99.40	PVC	150	7.87	1.01	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-171	J-54	J-48	98.73	99.40	PVC	150	7.74	1.00	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-172	J-48	J-50	51.42	81.40	PVC	150	3.03	0.58	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-173	J-50	J-52	8.75	90.00	PVC	150	2.66	0.42	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-174	J-50	J-51	4.88	57.00	PVC	150	0.24	0.09	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-175	J-51	J-43	102.64	57.00	PVC	150	0.12	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-176	J-52	J-39	118.62	81.40	PVC	150	2.54	0.49	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-177	J-39	J-38	4.87	81.40	PVC	150	2.30	0.44	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

N° TRAMOS DE TUBERIAS AREA 01	N° TRAMOS DE TUBERIA CUMPLE R.N.E	N° TRAMOS DE TUBERIA QUE NO CUMPLE R.N.E
177	33	144

Fuente: Elaboración propia

Dentro de los valores obtenidos del análisis podemos observar que hay velocidades por debajo del mínimo según el reglamento, hay sedimento de partículas sólidas dentro de las tuberías, las presiones están debajo del valor mínimo la cual no garantiza la continuidad del flujo y el desabastecimiento de agua en toda el área ante un inadecuado volumen de almacenamiento existente.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE REDES EXISTENTES DE AGUA POTABLE, AREA DE DRENAJE N°02

Cuadro N° 12: Conteo de Lotes Habitados – Para El Área De Drenaje N°2

AREAS DE DRENAJE	LUGAR	LOTES HABITADOS	DENSIDAD POBLACIONAL (Hab/lote)	POBLACION (Hab.)
AREA 1	PAMPA YURAC	810	4.17	3,378
AREA 2	PAMPA YURAC	72	4.17	301
AREA 3	CENTRO DE AGUAYTIA BARRIO UNIDO	1,210	4.17	5,046
AREA 4	CENTRO DE AGUAYTIA	1,610	4.17	6,713
TOTAL		3,702	4.17	15,438

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 13: Parámetros De Análisis Área N°2

AREAS	02 - PAMPA YURAC	PARAMETROS
POBLACIÓN TOTAL(habitantes)		**301**
TASA CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (%)		**1.01**
DENSIDAD POR LOTE (hab/lote)		**4.17**
DOTACIÓN POR CONEXIÓN (litros / habitante - dia)		**220**
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA K1		**1.3**
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIO K2		**2**
DOTACIÓN POR PILETA (litros / habitante - dia)		**0**
N° LOTES HABITADOS		**72**
N° DE FAMILIAS POR PILETAS		**0**
APORTE DE AGUAS RESIDUALES		**80%**
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS		**15%**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES AGUA (red pública)		**301**
POBLACIÓN ACTUAL CON PILETAS		
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES ALCANTARILLADO (red pública)		**301**

Fuente: Elaboración propia

Caudales de Análisis y evaluación.

Se obtienen los caudales de análisis para los respectivos cálculos hidráulicos, en primer lugar calculamos el caudal promedio el cual es dato fundamental para hallar el volumen de almacenamiento de las componentes existentes de agua potable, en segundo lugar el caudal máximo diario el cual es dato fundamental para comparar si la fuente de agua actual abastece a la población en el año 0 (año 2016) y por último el caudal máximo horario el cual es dato fundamental para el análisis hidráulico de las redes de agua potable.

Cuadro N° 14: Caudales De Análisis Área N°2

DEMANDA DE AGUA ACTUAL		
Qp	Qmd	Qmh
(lt/seg)	(lt/seg)	(lt/seg)
0.91	1.18	1.81

Fuente: Elaboración propia

Volúmenes de Almacenamiento

El volumen de almacenamiento y regulación, respeta la Norma del Reglamento Nacional de Edificaciones.

- Se ha adoptado un volumen de regulación como el 25% del promedio anual de la demanda promedia.
- Se ha adoptado un volumen contra incendio de 50m3 por ser un área destinada a viviendas o de uso doméstico.
- Se ha adoptado un volumen de reserva de 3 horas de corte del caudal promedio.
- La suma de los tres volúmenes respectivos se logra volumen de almacenamiento total el cual será contenido en el reservorio elevado.

Cuadro N° 15: Volumen De Almacenamiento en el año 0 (Año actual 2016) Para el Área de drenaje N°2

DEMANDA ACTUAL		
(Regulación)	(Reserva 3 Horas de corte)	Total (m3)
19.57	9.78	79.35

Fuente: Elaboración propia

Resultados Finales del análisis de las Redes existentes de Agua Potable del Área de drenaje N°02 Obtenidas de Software (Watercad):

Las Redes existentes de agua potable son analizadas con el Caudal Máximo Horario para el año 0 (Año actual 2016) establecido en la simulación hidráulica:

Qmh = 1.81 lps

Se efectuaron los cálculos de caudales para el análisis, teniéndose en consideración el área de drenaje N°02 del sistema de redes de agua existente, utilizando el criterio de gasto unitario del Caudal generado por un número de viviendas en cada área a drenar, obteniéndose los caudales de contribución de l/s, según el cuadro que se muestra.

Cuadro N° 16: Caudal unitario Para el Área de drenaje N°2

Areas	N° nodos	Qmh (lps)	Q unitario (lps)
AREA 1	169	20.45	0.12
AREA 2	25	1.81	0.07
AREA 3	176	30.24	0.17
AREA 4	266	40.21	0.15

Fuente: Elaboración propia

Las Redes existentes presentan una Aducción principal de PVC 110mm para luego ramificarse con tuberías desde 90 mm, hasta 63 mm de PVC.

Nota: tener en cuenta que para el análisis hidráulico se trabajó con el diámetro interior o diámetro efectivo de las tubería de PVC, tal es el caso que la tubería 57.0mm = 63mm, 81.4mm = 90mm y 99.4mm = 110mm (diámetro efectivo = diámetro comercial)

RESULTADOS FINALES EN LOS NODOS DE LAS REDES DE AGUA EXISTENTES DEL AREA DE DRENAJE N°02

RESULTADOS DE LOS PUNTOS DE PRESIÓN - AREA 2					Verificacion según R.N.E (P>10 y P<50 m)
PUNTO	ELEVACION (m)	DEMANDA (L/s)	GRADIENTE (m)	PRESION (m H2O)	
J-1	344.45	0.07	361.99	17.51	CUMPLE
J-2	344.37	0.07	361.99	17.58	CUMPLE
J-3	344.75	0.07	362.18	17.39	CUMPLE
J-4	345.14	0.07	362.17	17.00	CUMPLE
J-5	344.79	0.07	362.19	17.37	CUMPLE
J-6	345.36	0.07	362.19	16.79	CUMPLE
J-7	344.50	0.07	362.16	17.63	CUMPLE
J-8	344.60	0.07	362.16	17.53	CUMPLE
J-9	342.07	0.07	361.96	19.86	CUMPLE
J-10	341.63	0.07	361.96	20.30	CUMPLE
J-11	344.89	0.07	362.13	17.21	CUMPLE
J-12	344.84	0.07	362.12	17.24	CUMPLE
J-13	345.30	0.07	362.22	16.88	CUMPLE
J-14	318.42	0.07	361.99	43.47	CUMPLE
J-15	313.44	0.07	361.99	48.45	CUMPLE
J-16	346.84	0.07	362.74	15.87	CUMPLE
J-17	344.82	0.07	362.27	17.41	CUMPLE
J-18	343.50	0.07	361.97	18.44	CUMPLE
J-19	344.17	0.07	361.99	17.79	CUMPLE
J-20	344.57	0.07	362.16	17.55	CUMPLE
J-21	344.29	0.07	362.09	17.76	CUMPLE
J-22	345.47	0.07	362.41	16.91	CUMPLE
J-23	343.50	0.07	362.27	18.73	CUMPLE
J-24	344.00	0.07	362.04	18.01	CUMPLE
J-25	336.53	0.07	361.96	25.38	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

N° NODOS AREA 02	N° NODOS CUMPLE R.N.E	N° NODOS NO CUMPLE R.N.E
25	25	0

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS FINALES DE LAS TUBERIAS EXISTENTES DE AGUA DEL ÁREA DE DRANJE N°02

RESULTADOS DE LAS REDES EXISTENTES DE AGUA - AREA 02										Verificacion según R.N.E (V>0.6 y V<3 m/s)
TIPO DE RED	TUBERIA	INICIO	FIN	LONGITUD (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	Hazen-Williams "C"	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	
DISTRIBUCION	TUB-1	J-17	J-23	560.06	99.40	PVC	150	1.74	0.22	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-2	J-3	J-4	6.55	81.40	PVC	150	1.01	0.19	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-3	J-3	J-7	62.52	57.00	PVC	150	0.22	0.09	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-4	J-7	J-8	10.00	57.00	PVC	150	0.14	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-5	J-8	J-21	76.20	57.00	PVC	150	0.07	0.03	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-6	J-4	J-11	80.67	81.40	PVC	150	0.94	0.18	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-7	J-11	J-12	17.31	57.00	PVC	150	0.48	0.19	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-8	J-12	J-25	122.82	57.00	PVC	150	0.41	0.16	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-9	J-25	J-20	114.23	57.00	PVC	150	0.34	0.13	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-10	J-11	J-22	79.36	57.00	PVC	150	0.38	0.15	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-11	J-22	J-1	259.33	57.00	PVC	150	0.31	0.12	NO CUMPLE
ADUCCION	TUB-12	T-1	J-17	37.23	99.40	PVC	150	1.81	0.23	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-13	J-1	J-20	65.58	57.00	PVC	150	0.02	0.01	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-14	J-20	J-19	60.53	57.00	PVC	150	0.29	0.11	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-15	J-2	J-14	70.79	57.00	PVC	150	0.14	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-16	J-14	J-15	28.64	57.00	PVC	150	0.07	0.03	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-17	J-19	J-9	53.92	57.00	PVC	150	0.22	0.09	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-18	J-9	J-10	12.71	57.00	PVC	150	0.14	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-19	J-10	J-26	253.96	57.00	PVC	150	0.07	0.03	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-20	J-1	J-2	4.08	57.00	PVC	150	0.22	0.09	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-21	J-23	J-18	95.12	81.40	PVC	150	1.67	0.32	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-22	J-18	J-24	110.15	57.00	PVC	150	0.07	0.03	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-23	J-18	J-13	42.73	81.40	PVC	150	1.52	0.29	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-24	J-13	J-5	22.79	81.40	PVC	150	1.45	0.28	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-25	J-5	J-6	6.56	81.40	PVC	150	1.38	0.26	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-26	J-6	J-3	10.11	81.40	PVC	150	1.30	0.25	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

N° TRAMOS DE TUBERIAS AREA 02	N° TRAMOS DE TUBERIA CUMPLE R.N.E	N° TRAMOS DE TUBERIA QUE NO CUMPLE R.N.E
26	0	26

Fuente: Elaboración propia

Dentro de los valores obtenidos del análisis podemos observar que hay velocidades por debajo del mínimo según el reglamento, hay sedimento de partículas sólidas dentro de las tuberías, las presiones cumplen con el reglamento pero hay desabastecimiento de agua en toda el área ante un inadecuado volumen de almacenamiento existente.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE REDES EXISTENTES DE AGUA POTABLE, AREA DE DRENAJE N°03

Cuadro N° 17: Conteo de Lotes Habitados – Para El Área De Drenaje N°3

AREAS DE DRENAJE	LUGAR	LOTES HABITADOS	DENSIDAD POBLACIONAL (Hab/lote)	POBLACION (Hab.)
AREA 1	PAMPA YURAC	810	4.17	3,378
AREA 2	PAMPA YURAC	72	4.17	301
AREA 3	CENTRO DE AGUAYTIA BARRIO UNIDO	1,210	4.17	5,046
AREA 4	CENTRO DE AGUAYTIA	1,610	4.17	6,713
TOTAL		3,702	4.17	15,438

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 18: Parámetros De Análisis Área N°3

AREAS	03 - CENTRO DE AGUAYTIA/BARRIO UNIDO	PARAMETROS
POBLACIÓN TOTAL(habitantes)		**5,046**
TASA CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (%)		**1.01**
DENSIDAD POR LOTE (hab/lote)		**4.17**
DOTACIÓN POR CONEXIÓN (litros / habitante - dia)		**220**
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA K1		**1.3**
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIO K2		**2**
DOTACIÓN POR PILETA (litros / habitante - dia)		**0**
N° LOTES HABITADOS		**1210**
N° DE FAMILIAS POR PILETAS		**0**
APORTE DE AGUAS RESIDUALES		**80%**
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS		**15%**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES AGUA (red pública)		**5046**
POBLACIÓN ACTUAL CON PILETAS		
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES ALCANTARILLADO (red pública)		**5046**

Fuente: Elaboración propia

Caudales de Análisis y evaluación.

Se obtienen los caudales de análisis para los respectivos cálculos hidráulicos, en primer lugar calculamos el caudal promedio el cual es dato fundamental para hallar el volumen de almacenamiento de las componentes existentes de agua potable, en segundo lugar el caudal máximo diario el cual es dato fundamental para comparar si la fuente de agua actual abastece a la población en el año 0 (año 2016) y por último el caudal máximo horario el cual es dato fundamental para el análisis hidráulico de las redes de agua potable.

Cuadro N° 19: Caudales De Análisis Área N°3

DEMANDA DE AGUA ACTUAL		
Qp	Qmd	Qmh
(lt/seg)	(lt/seg)	(lt/seg)
15.12	19.65	30.24

Fuente: Elaboración propia

Volúmenes de Almacenamiento

El volumen de almacenamiento y regulación, respeta la Norma del Reglamento Nacional de Edificaciones.

- Se ha adoptado un volumen de regulación como el 25% del promedio anual de la demanda promedia.
- Se ha adoptado un volumen contra incendio de 50m3 por ser un área destinada a viviendas o de uso doméstico.
- Se ha adoptado un volumen de reserva de 3 horas de corte del caudal promedio.
- La suma de los tres volúmenes respectivos se logra volumen de almacenamiento total el cual será contenido en el reservorio elevado.

Cuadro N° 20: Volumen De Almacenamiento en el año 0 (Año actual 2016) Para el Área de drenaje N°3

DEMANDA ACTUAL		
(Regulación)	(Reserva 3 Horas de corte)	Total (m3)
326.54	163.27	539.81

Fuente: Elaboración propia

Resultados Finales del análisis de las Redes existentes de Agua Potable del Área de drenaje N°03 Obtenidas de Software (Watercad):

Las Redes existentes de agua potable son analizadas con el Caudal Máximo Horario para el año 0 (Año actual 2016) establecido en la simulación hidráulica:

Qmh = 30.24 lps

Se efectuaron los cálculos de caudales para el análisis, teniéndose en consideración el área de drenaje N°03 del sistema de redes de agua existente, utilizando el criterio de gasto unitario del Caudal generado por un número de viviendas en cada área a drenar, obteniéndose los caudales de contribución de l/s, según el cuadro que se muestra.

Cuadro N° 21: Caudal unitario Para el Área de drenaje N°3

Areas	N° nodos	Qmh (lps)	Q unitario (lps)
AREA 1	169	20.45	0.12
AREA 2	25	1.81	0.07
AREA 3	176	30.24	0.17
AREA 4	266	40.21	0.15

Fuente: Elaboración propia

Las Redes existentes presentan una Aducción principal de PVC 160mm para luego ramificarse con tuberías desde 110 mm, 90 mm, hasta 63 mm de PVC.

Nota: tener en cuenta que para el análisis hidráulico se trabajó con el diámetro interior o diámetro efectivo de las tubería de PVC, tal es el caso que la tubería 57.0mm = 63mm, 81.4mm = 90mm, 99.4mm = 110mm y 144.6=160mm (diámetro efectivo = diámetro comercial)

RESULTADOS FINALES EN LOS NODOS DE LAS REDES DE AGUA EXISTENTES DEL AREA DE DRENAJE N°03

RESULTADOS DE LOS PUNTOS DE PRESIÓN - AREA 3					Verificación según R.N.E (P>10 y P<50 m)
PUNTO	ELEVACION (m)	DEMANDA (L/s)	GRADIENTE (m)	PRESION (m H2O)	
J-1	303.08	0.17	303.40	0.32	NO CUMPLE
J-2	300.88	0.17	303.40	2.51	NO CUMPLE
J-3	319.53	0.17	318.60	-0.92	NO CUMPLE
J-4	297.38	0.17	303.48	6.09	NO CUMPLE
J-5	316.68	0.17	318.67	1.99	NO CUMPLE
J-6	293.57	0.17	303.43	9.84	NO CUMPLE
J-7	293.30	0.17	303.44	10.11	CUMPLE
J-8	313.26	0.17	318.67	5.41	NO CUMPLE
J-9	292.32	0.17	303.66	11.32	CUMPLE
J-10	312.24	0.17	318.67	6.42	NO CUMPLE
J-11	291.19	0.17	303.69	12.47	CUMPLE
J-12	310.88	0.17	318.67	7.77	NO CUMPLE
J-13	310.84	0.17	318.66	7.80	NO CUMPLE
J-14	290.67	0.17	304.89	14.19	CUMPLE
J-15	309.49	0.17	318.65	9.14	NO CUMPLE
J-16	308.42	0.17	318.67	10.23	CUMPLE
J-17	290.50	0.17	305.76	15.23	CUMPLE
J-18	322.86	0.17	334.72	11.84	CUMPLE
J-19	308.01	0.17	318.67	10.64	CUMPLE
J-20	306.67	0.17	318.65	11.96	CUMPLE
J-21	287.40	0.17	304.88	17.45	CUMPLE
J-22	288.53	0.17	305.72	17.16	CUMPLE
J-23	285.33	0.17	303.62	18.25	CUMPLE
J-24	320.00	0.17	334.17	14.15	CUMPLE
J-25	285.46	0.17	303.87	18.37	CUMPLE
J-26	285.00	0.17	303.62	18.58	CUMPLE
J-27	285.00	0.17	303.64	18.60	CUMPLE
J-28	316.50	0.17	332.06	15.53	CUMPLE
J-29	305.17	0.17	318.65	13.45	CUMPLE
J-30	286.15	0.17	304.91	18.72	CUMPLE
J-31	286.14	0.17	304.91	18.73	CUMPLE
J-32	286.08	0.17	304.87	18.75	CUMPLE
J-33	305.00	0.17	318.65	13.62	CUMPLE
J-34	304.65	0.17	318.65	13.97	CUMPLE
J-35	304.57	0.17	318.64	14.04	CUMPLE
J-36	284.52	0.17	304.27	19.70	CUMPLE
J-37	285.44	0.17	304.90	19.42	CUMPLE
J-38	312.26	0.17	330.01	17.72	CUMPLE
J-39	285.50	0.17	304.95	19.41	CUMPLE
J-40	285.30	0.17	304.89	19.55	CUMPLE
J-41	314.17	0.17	331.44	17.23	CUMPLE
J-42	285.08	0.17	304.96	19.85	CUMPLE
J-43	284.85	0.17	304.88	19.99	CUMPLE
J-44	284.79	0.17	304.88	20.05	CUMPLE
J-45	284.87	0.17	304.96	20.05	CUMPLE
J-46	284.31	0.17	304.57	20.22	CUMPLE
J-47	303.73	0.17	318.68	14.92	CUMPLE

J-48	312.82	0.17	330.92	18.06	CUMPLE
J-49	303.52	0.17	318.65	15.10	CUMPLE
J-50	284.21	0.17	304.81	20.56	CUMPLE
J-51	283.89	0.17	304.88	20.95	CUMPLE
J-52	281.70	0.17	303.42	21.68	CUMPLE
J-53	283.98	0.17	305.01	20.98	CUMPLE
J-54	283.83	0.17	304.99	21.12	CUMPLE
J-55	283.47	0.17	304.94	21.43	CUMPLE
J-56	284.00	0.17	305.67	21.63	CUMPLE
J-57	283.23	0.17	305.16	21.89	CUMPLE
J-58	285.04	0.17	306.87	21.79	CUMPLE
J-59	283.00	0.17	305.62	22.57	CUMPLE
J-60	287.50	0.17	308.78	21.24	CUMPLE
J-61	283.01	0.17	305.99	22.94	CUMPLE
J-62	282.46	0.17	305.62	23.12	CUMPLE
J-63	283.00	0.17	305.99	22.95	CUMPLE
J-64	300.19	0.17	318.68	18.45	CUMPLE
J-65	300.07	0.17	318.70	18.60	CUMPLE
J-66	282.50	0.17	306.01	23.46	CUMPLE
J-67	282.47	0.17	306.00	23.48	CUMPLE
J-68	304.86	0.17	328.16	23.25	CUMPLE
J-69	282.45	0.17	306.25	23.74	CUMPLE
J-70	282.01	0.17	306.10	24.05	CUMPLE
J-71	282.14	0.17	306.23	24.04	CUMPLE
J-72	282.05	0.17	306.22	24.12	CUMPLE
J-73	303.06	0.17	327.34	24.23	CUMPLE
J-74	281.90	0.17	306.23	24.28	CUMPLE
J-75	303.64	0.17	327.84	24.15	CUMPLE
J-76	281.66	0.17	306.19	24.48	CUMPLE
J-77	281.63	0.17	306.19	24.51	CUMPLE
J-78	281.32	0.17	306.07	24.70	CUMPLE
J-79	281.50	0.17	306.20	24.65	CUMPLE
J-80	283.58	0.17	307.67	24.04	CUMPLE
J-81	302.90	0.17	327.61	24.66	CUMPLE
J-82	281.05	0.17	306.10	25.00	CUMPLE
J-83	281.00	0.17	306.08	25.03	CUMPLE
J-84	281.00	0.17	306.08	25.03	CUMPLE
J-85	281.00	0.17	306.08	25.03	CUMPLE
J-86	281.50	0.17	306.48	24.93	CUMPLE
J-87	281.00	0.17	306.33	25.27	CUMPLE
J-88	299.62	0.17	325.82	26.15	CUMPLE
J-89	281.53	0.17	306.78	25.20	CUMPLE
J-90	280.48	0.17	306.07	25.54	CUMPLE
J-91	297.63	0.17	318.67	21.00	CUMPLE
J-92	281.05	0.17	306.53	25.42	CUMPLE
J-93	281.43	0.17	306.87	25.38	CUMPLE
J-94	280.73	0.17	306.41	25.63	CUMPLE
J-95	282.91	0.17	308.01	25.05	CUMPLE
J-96	280.00	0.17	306.40	26.35	CUMPLE
J-97	280.00	0.17	306.63	26.58	CUMPLE
J-98	283.17	0.17	308.95	25.73	CUMPLE
J-99	295.82	0.17	318.71	22.84	CUMPLE
J-100	282.22	0.17	308.65	26.38	CUMPLE
J-101	282.57	0.17	308.90	26.28	CUMPLE
J-102	295.80	0.17	319.39	23.55	CUMPLE

J-103	281.91	0.17	308.67	26.71	CUMPLE
J-104	281.60	0.17	308.70	27.04	CUMPLE
J-105	281.86	0.17	308.99	27.08	CUMPLE
J-106	281.67	0.17	308.96	27.23	CUMPLE
J-107	281.69	0.17	309.06	27.31	CUMPLE
J-108	282.03	0.17	309.35	27.26	CUMPLE
J-109	281.72	0.17	309.14	27.36	CUMPLE
J-110	281.45	0.17	308.96	27.45	CUMPLE
J-111	281.95	0.17	309.34	27.34	CUMPLE
J-112	281.90	0.17	309.31	27.36	CUMPLE
J-113	281.67	0.17	309.21	27.48	CUMPLE
J-114	295.93	0.17	324.92	28.93	CUMPLE
J-115	281.77	0.17	309.31	27.49	CUMPLE
J-116	281.73	0.17	309.31	27.53	CUMPLE
J-117	294.47	0.17	319.39	24.88	CUMPLE
J-118	294.47	0.17	319.39	24.88	CUMPLE
J-119	281.89	0.17	309.51	27.56	CUMPLE
J-120	280.91	0.17	308.92	27.95	CUMPLE
J-121	281.00	0.17	309.00	27.94	CUMPLE
J-122	281.44	0.17	309.31	27.81	CUMPLE
J-123	281.00	0.17	309.01	27.95	CUMPLE
J-124	281.26	0.17	309.22	27.90	CUMPLE
J-125	280.93	0.17	309.01	28.02	CUMPLE
J-126	281.00	0.17	309.07	28.01	CUMPLE
J-127	281.61	0.17	309.49	27.83	CUMPLE
J-128	281.35	0.17	309.36	27.95	CUMPLE
J-129	280.69	0.17	308.90	28.16	CUMPLE
J-130	281.52	0.17	309.48	27.90	CUMPLE
J-131	281.67	0.17	309.63	27.91	CUMPLE
J-132	281.00	0.17	309.20	28.15	CUMPLE
J-133	281.17	0.17	309.33	28.10	CUMPLE
J-134	280.63	0.17	308.99	28.31	CUMPLE
J-135	280.48	0.17	308.90	28.36	CUMPLE
J-136	281.27	0.17	309.48	28.15	CUMPLE
J-137	281.00	0.17	309.30	28.24	CUMPLE
J-138	281.00	0.17	309.30	28.25	CUMPLE
J-139	281.85	0.17	309.91	28.00	CUMPLE
J-140	281.07	0.17	309.38	28.26	CUMPLE
J-141	280.47	0.17	308.99	28.46	CUMPLE
J-142	280.99	0.17	309.35	28.30	CUMPLE
J-143	280.60	0.17	309.12	28.47	CUMPLE
J-144	280.93	0.17	309.37	28.38	CUMPLE
J-145	281.00	0.17	309.43	28.37	CUMPLE
J-146	280.48	0.17	309.10	28.56	CUMPLE
J-147	281.00	0.17	309.46	28.40	CUMPLE
J-148	281.00	0.17	309.48	28.43	CUMPLE
J-149	280.78	0.17	309.41	28.57	CUMPLE
J-150	280.69	0.17	309.37	28.63	CUMPLE
J-151	280.73	0.17	309.40	28.61	CUMPLE
J-152	293.42	0.17	319.40	25.92	CUMPLE
J-153	280.65	0.17	309.39	28.68	CUMPLE
J-154	280.57	0.17	309.35	28.72	CUMPLE
J-155	280.03	0.17	308.98	28.89	CUMPLE
J-156	280.47	0.17	309.29	28.77	CUMPLE
J-157	284.50	0.17	312.09	27.53	CUMPLE

J-158	280.61	0.17	309.40	28.74	CUMPLE
J-159	283.18	0.17	311.19	27.96	CUMPLE
J-160	280.30	0.17	309.25	28.89	CUMPLE
J-161	280.00	0.17	309.09	29.03	CUMPLE
J-162	293.80	0.17	322.11	28.25	CUMPLE
J-163	293.15	0.17	319.42	26.22	CUMPLE
J-164	293.48	0.17	321.04	27.51	CUMPLE
J-165	280.16	0.17	309.31	29.09	CUMPLE
J-166	280.05	0.17	309.29	29.18	CUMPLE
J-167	290.29	0.17	316.35	26.02	CUMPLE
J-168	292.78	0.17	318.80	25.96	CUMPLE
J-169	292.89	0.17	319.42	26.48	CUMPLE
J-170	279.87	0.17	309.24	29.31	CUMPLE
J-171	292.88	0.17	320.13	27.20	CUMPLE
J-172	292.26	0.17	317.95	25.64	CUMPLE
J-173	292.10	0.17	317.93	25.78	CUMPLE
J-174	292.00	0.17	317.93	25.87	CUMPLE
J-175	279.25	0.17	309.28	29.97	CUMPLE
J-176	289.98	0.17	317.92	27.88	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

N° NODOS AREA 03	N° NODOS CUMPLE R.N.E	N° NODOS NO CUMPLE R.N.E
176	165	11

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS FINALES DE LAS TUBERIAS EXISTENTES DE AGUA DEL ÁREA DE DRANJE Nº03

RESULTADOS DE LAS REDES EXISTENTES DE AGUA - AREA 03										Verificacion según R.N.E (V>0.6 y V<3 m/s)
TIPO DE RED	TUBERIA	INICIO	FIN	LONGITUD (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	Hazen-Williams "C"	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	
DISTRIBUCION	TUB-1	J-169	J-168	6.73	144.60	PVC	150	32.55	1.98	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-2	J-168	J-172	12.10	144.60	PVC	150	28.14	1.71	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-3	J-168	J-99	45.56	99.40	PVC	150	4.20	0.54	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-4	J-130	J-127	10.24	81.40	PVC	150	1.90	0.36	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-5	J-150	J-137	66.67	57.00	PVC	150	0.68	0.27	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-6	J-75	J-81	13.39	144.60	PVC	150	35.28	2.15	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-7	J-41	J-48	28.87	144.60	PVC	150	36.12	2.20	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-8	J-116	J-115	8.76	81.40	PVC	150	0.48	0.09	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-9	J-122	J-124	41.76	57.00	PVC	150	1.01	0.40	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-10	J-124	J-113	90.42	57.00	PVC	150	0.21	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-11	J-115	J-112	22.79	81.40	PVC	150	0.64	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-12	J-112	J-109	47.86	99.40	PVC	150	5.67	0.73	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-13	J-109	J-101	71.10	99.40	PVC	150	5.46	0.70	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-14	J-101	J-60	36.72	99.40	PVC	150	5.25	0.68	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-15	J-60	J-58	653.16	99.40	PVC	150	5.04	0.65	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-16	J-58	J-89	34.51	99.40	PVC	150	4.83	0.62	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-17	J-89	J-92	101.88	99.40	PVC	150	4.62	0.60	NO CUMPLE
ADUCCION	TUB-18	J-28	J-24	114.60	144.60	PVC	150	36.54	2.23	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-19	J-92	J-86	368.46	57.00	PVC	150	0.21	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-20	J-92	J-94	55.85	99.40	PVC	150	4.20	0.54	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-21	J-94	J-96	69.87	57.00	PVC	150	0.21	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-22	J-94	J-87	66.07	81.40	PVC	150	1.94	0.37	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-23	J-94	J-74	154.88	81.40	PVC	150	1.84	0.35	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-24	J-74	J-72	216.97	81.40	PVC	150	0.21	0.04	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-25	J-74	J-71	51.37	81.40	PVC	150	0.21	0.04	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-26	J-74	J-77	66.97	81.40	PVC	150	1.21	0.23	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-27	J-87	J-79	121.64	81.40	PVC	150	1.73	0.33	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-28	J-79	J-77	41.53	81.40	PVC	150	0.47	0.09	NO CUMPLE
ADUCCION	TUB-29	J-18	R-1	202.37	144.60	PVC	150	36.96	2.25	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-30	J-77	J-76	5.28	81.40	PVC	150	1.47	0.28	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-31	J-79	J-85	46.50	57.00	PVC	150	1.05	0.41	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-32	J-85	J-84	5.82	57.00	PVC	150	0.42	0.16	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-33	J-84	J-90	73.78	57.00	PVC	150	0.21	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-34	J-85	J-83	6.27	57.00	PVC	150	0.42	0.16	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-35	J-83	J-78	102.52	57.00	PVC	150	0.21	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-36	J-76	J-70	139.94	81.40	PVC	150	1.26	0.24	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-37	J-70	J-82	151.22	81.40	PVC	150	0.21	0.04	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-38	J-70	J-66	61.64	57.00	PVC	150	0.84	0.33	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-39	J-66	J-67	15.39	57.00	PVC	150	0.42	0.16	NO CUMPLE
ADUCCION	TUB-40	J-18	J-24	29.44	144.60	PVC	150	36.75	2.24	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-41	J-67	J-61	62.17	57.00	PVC	150	0.21	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-42	J-66	J-63	98.82	57.00	PVC	150	0.21	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-43	J-80	J-93	106.81	99.40	PVC	150	8.40	1.08	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-44	J-93	J-97	32.28	99.40	PVC	150	8.19	1.06	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-45	J-97	J-69	56.64	99.40	PVC	150	7.98	1.03	CUMPLE

DISTRIBUCION	TUB-46	J-17	J-69	75.22	99.40	PVC	150	7.77	1.00	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-47	J-17	J-22	6.42	99.40	PVC	150	7.56	0.97	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-48	J-22	J-57	111.52	99.40	PVC	150	6.72	0.87	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-49	J-22	J-56	49.33	57.00	PVC	150	0.63	0.25	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-50	J-56	J-62	116.10	57.00	PVC	150	0.42	0.16	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-51	J-162	J-164	10.54	144.60	PVC	150	34.23	2.08	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-52	J-62	J-59	42.93	57.00	PVC	150	0.21	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-53	J-57	J-53	33.02	99.40	PVC	150	6.51	0.84	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-54	J-39	J-45	49.22	57.00	PVC	150	0.21	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-55	J-45	J-42	16.49	57.00	PVC	150	0.42	0.16	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-56	J-42	J-53	56.46	99.40	PVC	150	2.49	0.32	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-57	J-53	J-54	8.47	99.40	PVC	150	3.81	0.49	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-58	J-54	J-55	49.69	99.40	PVC	150	2.96	0.38	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-59	J-55	J-51	44.87	57.00	PVC	150	0.73	0.29	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-60	J-42	J-31	114.28	99.40	PVC	150	1.86	0.24	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-61	J-31	J-30	6.95	99.40	PVC	150	1.65	0.21	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-62	J-164	J-171	9.06	144.60	PVC	150	34.02	2.07	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-63	J-30	J-37	52.84	57.00	PVC	150	0.21	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-64	J-30	J-14	101.87	99.40	PVC	150	1.23	0.16	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-65	J-14	J-21	60.52	99.40	PVC	150	1.02	0.13	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-66	J-21	J-40	95.58	57.00	PVC	150	0.22	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-67	J-40	J-54	109.15	57.00	PVC	150	0.64	0.25	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-68	J-40	J-43	47.35	57.00	PVC	150	0.21	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-69	J-21	J-32	52.28	99.40	PVC	150	1.03	0.13	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-70	J-32	J-44	90.17	99.40	PVC	150	0.98	0.13	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-71	J-44	J-55	106.12	99.40	PVC	150	2.02	0.26	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-72	J-44	J-50	43.88	57.00	PVC	150	0.83	0.33	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-73	J-51	J-50	105.00	57.00	PVC	150	0.52	0.21	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-74	J-50	J-46	85.44	57.00	PVC	150	1.15	0.45	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-75	J-36	J-46	21.79	57.00	PVC	150	2.73	1.07	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-76	J-46	J-32	45.78	57.00	PVC	150	1.79	0.70	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-77	J-36	J-25	32.85	57.00	PVC	150	2.52	0.99	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-78	J-25	J-11	17.56	57.00	PVC	150	2.31	0.91	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-79	J-11	J-27	50.16	57.00	PVC	150	0.63	0.25	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-80	J-27	J-26	42.00	57.00	PVC	150	0.42	0.16	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-81	J-26	J-23	40.16	57.00	PVC	150	0.21	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-82	J-11	J-9	5.35	57.00	PVC	150	1.47	0.58	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-83	J-171	J-169	7.18	144.60	PVC	150	33.81	2.06	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-84	J-9	J-4	53.56	57.00	PVC	150	1.26	0.49	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-85	J-4	J-1	178.48	57.00	PVC	150	0.42	0.16	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-86	J-1	J-2	53.43	57.00	PVC	150	0.21	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-87	J-4	J-7	50.55	57.00	PVC	150	0.63	0.25	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-88	J-7	J-6	37.65	57.00	PVC	150	0.21	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-89	J-7	J-52	95.06	57.00	PVC	150	0.21	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-90	J-35	J-3	302.63	57.00	PVC	150	0.21	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-91	J-33	J-20	16.01	99.40	PVC	150	1.26	0.16	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-92	J-20	J-5	94.89	99.40	PVC	150	1.27	0.16	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-93	J-35	J-29	19.19	57.00	PVC	150	0.42	0.16	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-94	J-163	J-169	5.60	81.40	PVC	150	1.05	0.20	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-95	J-29	J-33	5.09	99.40	PVC	150	0.63	0.08	NO CUMPLE

DISTRIBUCION	TUB-96	J-33	J-34	31.27	81.40	PVC	150	0.42	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-97	J-34	J-49	40.72	81.40	PVC	150	0.21	0.04	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-98	J-20	J-15	15.17	81.40	PVC	150	0.20	0.04	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-99	J-15	J-13	53.84	81.40	PVC	150	0.41	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-100	J-13	J-19	81.16	81.40	PVC	150	0.62	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-101	J-12	J-10	8.31	81.40	PVC	150	0.21	0.04	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-102	J-10	J-8	25.23	81.40	PVC	150	0.42	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-103	J-8	J-5	9.70	81.40	PVC	150	0.63	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-104	J-5	J-64	16.47	99.40	PVC	150	2.11	0.27	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-105	J-163	J-152	76.66	81.40	PVC	150	0.84	0.16	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-106	J-64	J-65	23.44	99.40	PVC	150	2.32	0.30	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-107	J-65	J-99	6.17	99.40	PVC	150	2.53	0.33	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-108	J-99	J-47	30.82	81.40	PVC	150	1.46	0.28	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-109	J-47	J-19	54.37	99.40	PVC	150	1.25	0.16	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-110	J-19	J-16	6.40	99.40	PVC	150	0.42	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-111	J-16	J-91	56.37	99.40	PVC	150	0.21	0.03	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-112	J-81	J-73	15.71	144.60	PVC	150	35.07	2.14	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-113	J-152	J-117	29.62	81.40	PVC	150	0.63	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-114	J-117	J-118	0.00	99.40	PVC	150	0.42	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-115	J-118	J-102	36.19	81.40	PVC	150	0.21	0.04	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-116	J-172	J-167	23.87	99.40	PVC	150	27.30	3.52	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-117	J-167	J-157	64.96	99.40	PVC	150	27.09	3.49	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-118	J-157	J-159	13.74	99.40	PVC	150	26.88	3.46	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-119	J-172	J-173	13.07	57.00	PVC	150	0.63	0.25	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-120	J-173	J-174	20.13	57.00	PVC	150	0.42	0.16	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-121	J-73	J-88	89.89	144.60	PVC	150	34.86	2.12	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-122	J-174	J-176	75.92	57.00	PVC	150	0.21	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-123	J-159	J-139	20.13	99.40	PVC	150	26.67	3.44	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-124	J-106	J-98	59.57	81.40	PVC	150	0.21	0.04	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-125	J-106	J-110	6.76	81.40	PVC	150	0.42	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-126	J-110	J-107	59.99	99.40	PVC	150	3.73	0.48	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-127	J-107	J-139	75.01	99.40	PVC	150	10.50	1.35	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-128	J-110	J-104	83.05	81.40	PVC	150	3.10	0.60	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-129	J-104	J-100	17.98	81.40	PVC	150	2.89	0.55	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-130	J-107	J-105	13.22	99.40	PVC	150	6.56	0.85	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-131	J-105	J-103	72.95	99.40	PVC	150	6.35	0.82	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-132	J-88	J-114	8.66	144.60	PVC	150	34.65	2.11	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-133	J-103	J-100	4.75	99.40	PVC	150	6.14	0.79	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-134	J-100	J-95	77.09	99.40	PVC	150	8.82	1.14	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-135	J-95	J-80	43.79	99.40	PVC	150	8.61	1.11	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-136	J-148	J-136	35.78	81.40	PVC	150	0.21	0.04	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-137	J-148	J-131	94.16	81.40	PVC	150	2.14	0.41	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-138	J-139	J-119	78.01	99.40	PVC	150	6.81	0.88	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-139	J-119	J-111	49.41	99.40	PVC	150	5.45	0.70	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-140	J-111	J-112	10.75	99.40	PVC	150	5.24	0.67	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-141	J-131	J-127	77.46	81.40	PVC	150	2.28	0.44	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-142	J-127	J-115	48.05	57.00	PVC	150	1.33	0.52	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-143	J-114	J-162	27.46	144.60	PVC	150	34.44	2.10	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-144	J-139	J-131	31.52	99.40	PVC	150	9.15	1.18	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-145	J-119	J-127	34.88	81.40	PVC	150	1.16	0.22	NO CUMPLE

DISTRIBUCION	TUB-146	J-131	J-149	93.70	99.40	PVC	150	4.52	0.58	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-147	J-149	J-158	61.69	81.40	PVC	150	0.43	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-148	J-148	J-147	20.84	81.40	PVC	150	1.72	0.33	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-149	J-147	J-145	36.27	81.40	PVC	150	1.51	0.29	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-150	J-145	J-158	45.53	81.40	PVC	150	1.30	0.25	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-151	J-158	J-144	41.29	81.40	PVC	150	1.51	0.29	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-152	J-149	J-153	19.85	99.40	PVC	150	2.66	0.34	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-153	J-75	J-68	18.00	144.60	PVC	150	35.49	2.16	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-154	J-149	J-151	10.50	81.40	PVC	150	1.22	0.24	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-155	J-151	J-140	45.98	81.40	PVC	150	1.01	0.19	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-156	J-153	J-150	29.13	99.40	PVC	150	2.45	0.32	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-157	J-144	J-150	47.27	99.40	PVC	150	0.29	0.04	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-158	J-144	J-128	18.41	81.40	PVC	150	1.02	0.20	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-159	J-128	J-108	46.36	81.40	PVC	150	0.81	0.16	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-160	J-108	J-154	22.31	81.40	PVC	150	0.60	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-161	J-150	J-142	48.22	99.40	PVC	150	1.85	0.24	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-162	J-142	J-154	14.37	99.40	PVC	150	0.23	0.03	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-163	J-68	J-38	104.94	144.60	PVC	150	35.70	2.17	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-164	J-142	J-138	57.02	81.40	PVC	150	1.41	0.27	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-165	J-154	J-165	43.39	57.00	PVC	150	0.61	0.24	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-166	J-165	J-156	41.32	57.00	PVC	150	0.40	0.16	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-167	J-156	J-166	27.95	57.00	PVC	150	0.19	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-168	J-166	J-175	62.34	81.40	PVC	150	0.63	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-169	J-138	J-166	97.40	81.40	PVC	150	0.65	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-170	J-138	J-137	54.43	81.40	PVC	150	0.56	0.11	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-171	J-175	J-160	63.65	57.00	PVC	150	0.42	0.16	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-172	J-160	J-170	66.25	57.00	PVC	150	0.21	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-173	J-38	J-48	50.91	144.60	PVC	150	35.91	2.19	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-174	J-129	J-135	47.76	57.00	PVC	150	0.21	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-175	J-129	J-120	39.85	57.00	PVC	150	0.42	0.16	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-176	J-121	J-120	86.02	57.00	PVC	150	0.63	0.25	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-177	J-121	J-123	6.53	57.00	PVC	150	0.84	0.33	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-178	J-141	J-155	57.82	57.00	PVC	150	0.21	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-179	J-141	J-134	10.83	57.00	PVC	150	0.42	0.16	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-180	J-134	J-125	74.01	81.40	PVC	150	0.63	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-181	J-125	J-123	18.64	81.40	PVC	150	0.84	0.16	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-182	J-123	J-126	46.38	81.40	PVC	150	1.89	0.36	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-183	J-126	J-143	35.91	81.40	PVC	150	2.10	0.40	NO CUMPLE
ADUCCION	TUB-184	J-41	J-28	34.21	144.60	PVC	150	36.33	2.21	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-185	J-146	J-161	114.10	57.00	PVC	150	0.21	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-186	J-146	J-143	48.17	57.00	PVC	150	0.42	0.16	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-187	J-143	J-132	32.86	81.40	PVC	150	2.73	0.52	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-188	J-137	J-132	49.01	81.40	PVC	150	2.35	0.45	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-189	J-132	J-124	99.39	81.40	PVC	150	0.59	0.11	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-190	J-137	J-133	50.54	81.40	PVC	150	1.33	0.26	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-191	J-140	J-133	25.71	81.40	PVC	150	2.49	0.48	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-192	J-140	J-130	95.16	81.40	PVC	150	1.69	0.32	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-193	J-133	J-122	50.55	81.40	PVC	150	0.95	0.18	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-194	J-122	J-116	58.32	81.40	PVC	150	0.27	0.05	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

N° TRAMOS DE TUBERIAS AREA 03	N° TRAMOS DE TUBERIA CUMPLE R.N.E	N° TRAMOS DE TUBERIA QUE NO CUMPLE R.N.E
194	48	146

Fuente: Elaboración propia

Dentro de los valores obtenidos del análisis podemos observar que hay velocidades por debajo del mínimo según el reglamento, hay sedimento de partículas sólidas dentro de las tuberías, las presiones están debajo del valor mínimo la cual no garantiza la continuidad del flujo y el desabastecimiento de agua en toda el área ante un inadecuado volumen de almacenamiento existente.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE REDES EXISTENTES DE AGUA POTABLE, AREA DE DRENAJE N°04

Cuadro N° 22: Conteo de Lotes Habitados – Para El Área De Drenaje N°4

AREAS DE DRENAJE	LUGAR	LOTES HABITADOS	DENSIDAD POBLACIONAL (Hab/lote)	POBLACION (Hab.)
AREA 1	PAMPA YURAC	810	4.17	3,378
AREA 2	PAMPA YURAC	72	4.17	301
AREA 3	CENTRO DE AGUAYTIA BARRIO UNIDO	1,210	4.17	5,046
AREA 4	CENTRO DE AGUAYTIA	1,610	4.17	6,713
TOTAL		3,702	4.17	15,438

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 23: Parámetros De Análisis Área N°4

LOCALIDAD:	04 - CENTRO DE AGUAYTIA	PARAMETROS
POBLACIÓN TOTAL(habitantes)		**6,713**
TASA CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (%)		**1.01**
DENSIDAD POR LOTE (hab/lote)		**4.17**
DOTACIÓN POR CONEXIÓN (litros / habitante - dia)		**220**
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA K1		**1.3**
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIO K2		**2**
DOTACIÓN POR PILETA (litros / habitante - dia)		**0**
N° LOTES HABITADOS		**1610**
N° DE FAMILIAS POR PILETAS		**0**
APORTE DE AGUAS RESIDUALES		**80%**
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS		**15%**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES AGUA (red pública)		**6713**
POBLACIÓN ACTUAL CON PILETAS		
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES ALCANTARILLADO (red pública)		**6713**

Fuente: Elaboración propia

Caudales de Análisis y evaluación.

Se obtienen los caudales de análisis para los respectivos cálculos hidráulicos, en primer lugar calculamos el caudal promedio el cual es dato fundamental para hallar el volumen de almacenamiento de las componentes existentes de agua potable, en segundo lugar el caudal máximo diario el cual es dato fundamental para comparar si la fuente de agua actual abastece a la población en el año 0 (año 2016) y por último el caudal máximo horario el cual es dato fundamental para el análisis hidráulico de las redes de agua potable.

Cuadro N° 24: Caudales De Análisis Área N°4

DEMANDA DE AGUA ACTUAL		
Qp	Qmd	Qmh
(lt/seg)	(lt/seg)	(lt/seg)
20.11	26.14	40.21

Fuente: Elaboración propia

Volúmenes de Almacenamiento

El volumen de almacenamiento y regulación, respeta la Norma del Reglamento Nacional de Edificaciones.

- Se ha adoptado un volumen de regulación como el 25% del promedio anual de la demanda promedia.
- Se ha adoptado un volumen contra incendio de 50m3 por ser un área destinada a viviendas o de uso doméstico.
- Se ha adoptado un volumen de reserva de 3 horas de corte del caudal promedio.
- La suma de los tres volúmenes respectivos se logra volumen de almacenamiento total el cual será contenido en el reservorio elevado.

Cuadro N° 25: Volumen De Almacenamiento en el año 0 (Año actual 2016) Para el Área de drenaje N°4

DEMANDA ACTUAL		
(Regulación)	(Reserva 3 Horas de corte)	Total (m3)
434.29	217.14	701.43

Fuente: Elaboración propia

Resultados Finales del análisis de las Redes existentes de Agua Potable del Área de drenaje N°04 Obtenidas de Software (Watercad):

Las Redes existentes de agua potable son analizadas con el Caudal Máximo Horario para el año 0 (Año actual 2016) establecido en la simulación hidráulica:

Qmh =40.21 lps

Se efectuaron los cálculos de caudales para el análisis, teniéndose en consideración el área de drenaje N°04 del sistema de redes de agua existente, utilizando el criterio de gasto unitario del Caudal generado por un número de viviendas en cada área a drenar, obteniéndose los caudales de contribución de l/s, según el cuadro que se muestra.

Cuadro N° 26: Caudal unitario Para el Área de drenaje N°4

Areas	N° nodos	Qmh (lps)	Q unitario (lps)
AREA 1	169	20.45	0.12
AREA 2	25	1.81	0.07
AREA 3	176	30.24	0.17
AREA 4	266	40.21	0.15

Fuente: Elaboración propia

Las Redes existentes presentan una Aducción principal de PVC 160mm para luego ramificarse con tuberías desde 110 mm, 90 mm, hasta 63 mm de PVC.

Nota: tener en cuenta que para el análisis hidráulico se trabajó con el diámetro interior o diámetro efectivo de las tubería de PVC, tal es el caso que la tubería 57.0mm = 63mm, 81.4mm = 90mm, 99.4mm = 110mm y 144.6=160mm (diámetro efectivo = diámetro comercial)

RESULTADOS FINALES EN LOS NODOS DE LAS REDES DE AGUA EXISTENTES DEL AREA DE DRENAJE N°04

RESULTADOS DE LOS PUNTOS DE PRESIÓN - AREA 4					Verificacion según R.N.E (P>10 y P<50 m)
PUNTO	ELEVACION (m)	DEMANDA (L/s)	GRADIENTE (m)	PRESION (m H2O)	
J-1	294.81	0.15	334.45	39.56	CUMPLE
J-2	294.89	0.15	334.40	39.44	CUMPLE
J-3	285.47	0.15	335.53	49.96	CUMPLE
J-4	285.33	0.15	335.53	50.10	NO CUMPLE
J-5	280.05	0.15	335.32	55.17	NO CUMPLE
J-6	280.15	0.15	335.32	55.06	NO CUMPLE
J-7	324.64	0.15	336.31	11.64	CUMPLE
J-8	325.04	0.15	336.33	11.27	CUMPLE
J-9	301.21	0.15	332.59	31.32	CUMPLE
J-10	299.51	0.15	332.59	33.02	CUMPLE
J-11	294.08	0.15	336.11	41.95	CUMPLE
J-12	291.59	0.15	336.10	44.42	CUMPLE
J-13	337.70	0.15	337.43	-0.28	NO CUMPLE
J-14	316.57	0.15	335.94	19.33	CUMPLE
J-15	316.28	0.15	335.94	19.61	CUMPLE
J-16	280.05	0.15	335.34	55.18	NO CUMPLE
J-17	294.95	0.15	335.97	40.94	CUMPLE
J-18	296.06	0.15	335.97	39.83	CUMPLE
J-19	324.00	0.15	336.13	12.11	CUMPLE
J-20	324.44	0.15	336.12	11.66	CUMPLE
J-21	319.94	0.15	335.98	16.02	CUMPLE
J-22	320.00	0.15	335.99	15.95	CUMPLE
J-23	325.32	0.15	335.93	10.59	CUMPLE
J-24	322.68	0.15	335.93	13.22	CUMPLE
J-25	322.62	0.15	336.10	13.45	CUMPLE
J-26	322.62	0.15	336.09	13.45	CUMPLE
J-27	309.48	0.15	332.54	23.02	CUMPLE
J-28	310.45	0.15	332.54	22.05	CUMPLE
J-29	335.68	0.15	336.49	0.81	NO CUMPLE
J-30	335.70	0.15	336.43	0.74	NO CUMPLE
J-31	325.00	0.15	336.03	11.01	CUMPLE
J-32	324.61	0.15	336.04	11.41	CUMPLE
J-33	323.08	0.15	336.12	13.02	CUMPLE
J-34	293.56	0.15	334.39	40.75	CUMPLE
J-35	325.67	0.15	336.31	10.61	CUMPLE
J-36	326.17	0.15	336.31	10.11	CUMPLE
J-37	320.22	0.15	336.11	15.85	CUMPLE
J-38	320.33	0.15	336.11	15.75	CUMPLE
J-39	325.62	0.15	336.25	10.61	CUMPLE
J-40	324.94	0.15	336.23	11.27	CUMPLE
J-41	291.15	0.15	332.55	41.32	CUMPLE
J-42	290.71	0.15	332.54	41.75	CUMPLE
J-43	334.29	0.15	336.30	2.00	NO CUMPLE
J-44	335.40	0.15	336.31	0.91	NO CUMPLE
J-45	336.11	0.15	336.19	0.09	NO CUMPLE
J-46	336.28	0.15	336.19	-0.09	NO CUMPLE
J-47	316.30	0.15	335.93	19.60	CUMPLE
J-48	335.04	0.15	336.20	1.16	NO CUMPLE

J-49	320.44	0.15	336.00	15.53	CUMPLE
J-50	335.50	0.15	336.30	0.80	NO CUMPLE
J-51	300.51	0.15	335.25	34.68	CUMPLE
J-52	299.82	0.15	335.22	35.33	CUMPLE
J-53	315.68	0.15	336.11	20.38	CUMPLE
J-54	315.46	0.15	336.10	20.60	CUMPLE
J-55	311.48	0.15	336.10	24.58	CUMPLE
J-56	312.18	0.15	336.10	23.88	CUMPLE
J-57	330.15	0.15	336.25	6.09	NO CUMPLE
J-58	330.28	0.15	336.25	5.95	NO CUMPLE
J-59	309.79	0.15	335.99	26.15	CUMPLE
J-60	307.40	0.15	335.99	28.53	CUMPLE
J-61	287.14	0.15	334.32	47.08	CUMPLE
J-62	287.68	0.15	334.32	46.54	CUMPLE
J-63	294.37	0.15	332.62	38.17	CUMPLE
J-64	293.79	0.15	332.61	38.74	CUMPLE
J-65	299.42	0.15	335.07	35.58	CUMPLE
J-66	311.72	0.15	335.92	24.15	CUMPLE
J-67	311.76	0.15	335.91	24.11	CUMPLE
J-68	313.74	0.15	335.93	22.14	CUMPLE
J-69	312.98	0.15	335.92	22.89	CUMPLE
J-70	308.71	0.15	332.59	23.83	CUMPLE
J-71	307.34	0.15	332.59	25.20	CUMPLE
J-72	298.00	0.15	334.91	36.83	CUMPLE
J-73	313.03	0.15	336.00	22.92	CUMPLE
J-74	320.87	0.15	335.92	15.01	CUMPLE
J-75	318.65	0.15	335.92	17.23	CUMPLE
J-76	288.00	0.15	333.33	45.24	CUMPLE
J-77	287.51	0.15	333.29	45.69	CUMPLE
J-78	284.35	0.15	335.11	50.66	NO CUMPLE
J-79	283.73	0.15	335.12	51.29	NO CUMPLE
J-80	305.78	0.15	336.10	30.25	CUMPLE
J-81	309.42	0.15	336.09	26.62	CUMPLE
J-82	336.17	0.15	336.94	0.77	NO CUMPLE
J-83	333.08	0.15	336.84	3.74	NO CUMPLE
J-84	285.25	0.15	335.52	50.17	NO CUMPLE
J-85	294.42	0.15	335.71	41.20	CUMPLE
J-86	300.14	0.15	335.70	35.49	CUMPLE
J-87	322.68	0.15	336.58	13.87	CUMPLE
J-88	323.74	0.15	336.60	12.83	CUMPLE
J-89	325.71	0.15	335.96	10.23	CUMPLE
J-90	285.64	0.15	336.01	50.27	NO CUMPLE
J-91	285.46	0.15	335.99	50.44	NO CUMPLE
J-92	334.08	0.15	337.30	3.21	NO CUMPLE
J-93	325.48	0.15	336.05	10.55	CUMPLE
J-94	323.89	0.15	336.34	12.43	CUMPLE
J-95	326.32	0.15	336.30	9.97	NO CUMPLE
J-96	331.03	0.15	336.62	5.58	NO CUMPLE
J-97	329.90	0.15	336.56	6.65	NO CUMPLE
J-98	327.65	0.15	336.75	9.08	NO CUMPLE
J-99	326.15	0.15	336.69	10.51	CUMPLE
J-100	280.95	0.15	335.87	54.81	NO CUMPLE
J-101	280.84	0.15	335.83	54.88	NO CUMPLE
J-102	325.57	0.15	336.31	10.72	CUMPLE
J-103	303.04	0.15	335.89	32.79	CUMPLE

J-104	300.36	0.15	335.89	35.46	CUMPLE
J-105	328.23	0.15	336.23	7.98	NO CUMPLE
J-106	328.33	0.15	336.20	7.85	NO CUMPLE
J-107	328.47	0.15	336.70	8.21	NO CUMPLE
J-108	328.13	0.15	336.24	8.09	NO CUMPLE
J-109	322.94	0.15	332.72	9.76	NO CUMPLE
J-110	322.37	0.15	332.72	10.33	CUMPLE
J-111	314.23	0.15	336.12	21.85	CUMPLE
J-112	314.03	0.15	336.11	22.04	CUMPLE
J-113	317.69	0.15	332.71	14.99	CUMPLE
J-114	313.53	0.15	332.75	19.18	CUMPLE
J-115	326.35	0.15	336.28	9.91	NO CUMPLE
J-116	325.86	0.15	336.28	10.41	CUMPLE
J-117	326.15	0.15	336.08	9.91	NO CUMPLE
J-118	292.11	0.15	332.72	40.53	CUMPLE
J-119	296.40	0.15	332.71	36.24	CUMPLE
J-120	316.11	0.15	332.60	16.46	CUMPLE
J-121	314.91	0.15	332.60	17.65	CUMPLE
J-122	314.31	0.15	336.14	21.78	CUMPLE
J-123	317.07	0.15	336.13	19.02	CUMPLE
J-124	287.05	0.15	334.32	47.18	CUMPLE
J-125	325.74	0.15	336.53	10.77	CUMPLE
J-126	286.53	0.15	335.11	48.48	CUMPLE
J-127	317.25	0.15	336.06	18.77	CUMPLE
J-128	318.54	0.15	336.05	17.47	CUMPLE
J-129	292.91	0.15	332.60	39.60	CUMPLE
J-130	317.86	0.15	335.96	18.06	CUMPLE
J-131	315.41	0.15	335.95	20.51	CUMPLE
J-132	282.60	0.15	335.22	52.52	NO CUMPLE
J-133	282.35	0.15	335.20	52.75	NO CUMPLE
J-134	327.66	0.15	336.62	8.93	NO CUMPLE
J-135	325.36	0.15	336.61	11.23	CUMPLE
J-136	321.91	0.15	336.32	14.38	CUMPLE
J-137	320.58	0.15	335.91	15.31	CUMPLE
J-138	327.26	0.15	336.07	8.79	NO CUMPLE
J-139	322.53	0.15	336.04	13.48	CUMPLE
J-140	308.33	0.15	335.97	27.59	CUMPLE
J-141	299.66	0.15	335.97	36.25	CUMPLE
J-142	304.63	0.15	333.03	28.34	CUMPLE
J-143	308.04	0.15	332.97	24.88	CUMPLE
J-144	302.99	0.15	335.98	32.92	CUMPLE
J-145	284.82	0.15	335.11	50.19	NO CUMPLE
J-146	326.05	0.15	336.23	10.16	CUMPLE
J-147	314.27	0.15	336.14	21.82	CUMPLE
J-148	314.03	0.15	336.14	22.06	CUMPLE
J-149	327.13	0.15	336.15	9.00	NO CUMPLE
J-150	327.44	0.15	336.14	8.68	NO CUMPLE
J-151	298.24	0.15	335.86	37.54	CUMPLE
J-152	293.97	0.15	335.86	41.80	CUMPLE
J-153	299.80	0.15	335.87	36.00	CUMPLE
J-154	280.85	0.15	335.86	54.90	NO CUMPLE
J-155	318.94	0.15	335.82	16.85	CUMPLE
J-156	314.67	0.15	336.12	21.41	CUMPLE
J-157	296.50	0.15	332.71	36.13	CUMPLE
J-158	280.35	0.15	335.73	55.26	NO CUMPLE

J-159	291.00	0.15	333.11	42.02	CUMPLE
J-160	289.93	0.15	333.04	43.02	CUMPLE
J-161	315.01	0.15	332.91	17.87	CUMPLE
J-162	330.48	0.15	337.22	6.73	NO CUMPLE
J-163	325.07	0.15	336.43	11.34	CUMPLE
J-164	324.37	0.15	336.32	11.93	CUMPLE
J-165	319.83	0.15	336.52	16.66	CUMPLE
J-166	328.14	0.15	336.16	8.00	NO CUMPLE
J-167	283.14	0.15	335.43	52.19	NO CUMPLE
J-168	291.63	0.15	333.42	41.71	CUMPLE
J-169	327.11	0.15	336.12	8.98	NO CUMPLE
J-170	288.68	0.15	334.35	45.58	CUMPLE
J-171	311.46	0.15	336.11	24.60	CUMPLE
J-172	280.83	0.15	335.31	54.36	NO CUMPLE
J-173	281.24	0.15	335.30	53.95	NO CUMPLE
J-174	317.05	0.15	332.81	15.74	CUMPLE
J-175	290.74	0.15	333.19	42.36	CUMPLE
J-176	312.66	0.15	335.91	23.20	CUMPLE
J-177	323.76	0.15	336.18	12.39	CUMPLE
J-178	322.66	0.15	336.19	13.51	CUMPLE
J-179	310.14	0.15	335.94	25.74	CUMPLE
J-180	318.06	0.15	336.00	17.91	CUMPLE
J-181	323.34	0.15	332.71	9.35	NO CUMPLE
J-182	314.87	0.15	336.14	21.23	CUMPLE
J-183	324.08	0.15	336.18	12.08	CUMPLE
J-184	281.13	0.15	335.27	54.03	NO CUMPLE
J-185	325.25	0.15	332.72	7.46	NO CUMPLE
J-186	320.89	0.15	336.60	15.69	CUMPLE
J-187	319.30	0.15	336.32	16.98	CUMPLE
J-188	317.72	0.15	332.51	14.76	CUMPLE
J-189	307.79	0.15	332.51	24.67	CUMPLE
J-190	315.25	0.15	336.45	21.15	CUMPLE
J-191	281.80	0.15	335.83	53.92	NO CUMPLE
J-192	302.28	0.15	332.54	30.20	CUMPLE
J-193	293.63	0.15	332.54	38.83	CUMPLE
J-194	290.75	0.15	332.53	41.70	CUMPLE
J-195	299.73	0.15	332.53	32.74	CUMPLE
J-196	310.36	0.15	335.93	25.51	CUMPLE
J-197	295.32	0.15	333.58	38.18	CUMPLE
J-198	310.10	0.15	336.11	25.96	CUMPLE
J-199	317.67	0.15	336.10	18.39	CUMPLE
J-200	315.52	0.15	336.10	20.54	CUMPLE
J-201	289.37	0.15	335.88	46.41	CUMPLE
J-202	319.05	0.15	336.12	17.03	CUMPLE
J-203	306.83	0.15	336.34	29.45	CUMPLE
J-204	303.60	0.15	336.26	32.59	CUMPLE
J-205	330.88	0.15	336.15	5.26	NO CUMPLE
J-206	321.29	0.15	336.07	14.76	CUMPLE
J-207	284.14	0.15	332.78	48.55	CUMPLE
J-208	317.00	0.15	336.16	19.12	CUMPLE
J-209	320.81	0.15	336.18	15.34	CUMPLE
J-210	285.05	0.15	332.93	47.78	CUMPLE
J-211	316.39	0.15	336.12	19.70	CUMPLE
J-212	313.82	0.15	335.91	22.05	CUMPLE
J-213	287.64	0.15	332.63	44.91	CUMPLE

J-214	286.50	0.15	332.54	45.94	CUMPLE
J-215	315.98	0.15	332.72	16.71	CUMPLE
J-216	326.38	0.15	336.30	9.89	NO CUMPLE
J-217	283.20	0.15	335.85	52.55	NO CUMPLE
J-218	303.63	0.15	335.70	32.00	CUMPLE
J-219	326.82	0.15	336.24	9.40	NO CUMPLE
J-220	330.89	0.15	332.70	1.80	NO CUMPLE
J-221	305.58	0.15	332.54	26.90	CUMPLE
J-222	282.78	0.15	335.05	52.17	NO CUMPLE
J-223	281.20	0.15	335.04	53.73	NO CUMPLE
J-224	300.52	0.15	335.91	35.32	CUMPLE
J-225	283.21	0.15	335.52	52.20	NO CUMPLE
J-226	309.50	0.15	335.55	26.00	CUMPLE
J-227	283.36	0.15	335.97	52.51	NO CUMPLE
J-228	290.63	0.15	332.53	41.82	CUMPLE
J-229	323.21	0.15	336.12	12.88	CUMPLE
J-230	327.00	0.15	336.14	9.12	NO CUMPLE
J-231	212.00	0.15	335.92	123.67	NO CUMPLE
J-232	321.40	0.15	336.29	14.86	CUMPLE
J-233	304.57	0.15	332.59	27.95	CUMPLE
J-234	320.68	0.15	336.15	15.44	CUMPLE
J-235	284.27	0.15	335.97	51.59	NO CUMPLE
J-236	324.53	0.15	336.18	11.62	CUMPLE
J-237	313.03	0.15	332.69	19.62	CUMPLE
J-238	312.55	0.15	332.59	20.00	CUMPLE
J-239	315.54	0.15	336.10	20.51	CUMPLE
J-240	323.14	0.15	332.51	9.35	NO CUMPLE
J-241	292.68	0.15	332.72	39.95	CUMPLE
J-242	282.32	0.15	335.96	53.54	NO CUMPLE
J-243	328.37	0.15	336.23	7.85	NO CUMPLE
J-244	319.45	0.15	336.10	16.62	CUMPLE
J-245	321.35	0.15	336.07	14.68	CUMPLE
J-246	294.19	0.15	332.59	38.32	CUMPLE
J-247	308.34	0.15	332.59	24.20	CUMPLE
J-248	320.12	0.15	336.14	15.98	CUMPLE
J-249	289.00	0.15	335.96	46.87	CUMPLE
J-250	298.86	0.15	333.34	34.42	CUMPLE
J-251	209.00	0.15	336.09	126.83	NO CUMPLE
J-252	281.67	0.15	335.19	53.42	CUMPLE
J-253	212.00	0.15	336.09	123.84	NO CUMPLE
J-254	288.60	0.15	332.72	44.02	CUMPLE
J-255	335.00	0.15	336.18	1.18	NO CUMPLE
J-256	305.57	0.15	335.96	30.33	CUMPLE
J-257	335.00	0.15	336.19	1.19	NO CUMPLE
J-258	320.86	0.15	336.08	15.20	CUMPLE
J-259	226.00	0.15	336.27	110.05	NO CUMPLE
J-260	315.01	0.15	335.98	20.92	CUMPLE
J-261	312.20	0.15	335.92	23.68	CUMPLE
J-262	303.86	0.15	335.88	31.95	CUMPLE
J-263	289.38	0.15	332.52	43.06	CUMPLE
J-264	281.60	0.15	335.04	53.33	NO CUMPLE
J-265	287.93	0.15	332.53	44.52	CUMPLE
J-266	287.61	0.15	332.62	44.92	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

N° NODOS AREA 04	N° NODOS CUMPLE R.N.E	N° NODOS NO CUMPLE R.N.E
266	190	76

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS FINALES DE LAS TUBERIAS EXISTENTES DE AGUA DEL ÁREA DE DRANJE N°04

RESULTADOS DE LAS REDES EXISTENTES DE AGUA - AREA 04										Verificacion según R.N.E (V>0.6 y V<3 m/s)
TIPO DE RED	TUBERIA	INICIO	FIN	LONGITUD (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	Hazen-Williams "C"	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	
DISTRIBUCION	TUB-1	J-88	J-89	11.68	144.60	PVC	150	8.94	0.54	NO CUMPLE
ADUCCION	TUB-2	J-14	J-163	27.74	144.60	PVC	150	18.46	1.12	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-3	J-214	J-208	81.42	57.00	PVC	150	0.74	0.29	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-4	J-242	J-119	71.39	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-5	J-119	J-255	92.06	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-6	J-158	J-120	25.86	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-7	J-120	J-64	51.61	81.40	PVC	150	1.85	0.36	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-8	J-64	J-65	9.60	81.40	PVC	150	1.70	0.33	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-9	J-65	J-130	19.00	81.40	PVC	150	0.90	0.17	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-10	J-130	J-214	54.10	57.00	PVC	150	0.44	0.17	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-11	J-214	J-267	124.28	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-12	J-130	J-42	61.31	81.40	PVC	150	1.19	0.23	NO CUMPLE
ADUCCION	TUB-13	J-14	J-93	12.87	144.60	PVC	150	21.60	1.32	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-14	J-42	J-43	7.53	81.40	PVC	150	1.04	0.20	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-15	J-43	J-215	66.66	81.40	PVC	150	0.47	0.09	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-16	J-215	J-266	122.76	81.40	PVC	150	0.15	0.03	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-17	J-215	J-195	54.12	81.40	PVC	150	0.17	0.03	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-18	J-195	J-264	117.11	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-19	J-195	J-196	43.49	81.40	PVC	150	0.13	0.03	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-20	J-43	J-194	53.06	81.40	PVC	150	0.41	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-21	J-194	J-229	62.70	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-22	J-196	J-193	69.24	81.40	PVC	150	0.28	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-23	J-193	J-194	43.40	81.40	PVC	150	0.11	0.02	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-24	J-93	J-83	35.51	144.60	PVC	150	21.45	1.31	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-25	J-193	J-28	53.10	81.40	PVC	150	0.33	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-26	J-28	J-29	6.60	81.40	PVC	150	0.63	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-27	J-28	J-222	59.84	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-28	J-29	J-189	42.79	57.00	PVC	150	0.45	0.18	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-29	J-189	J-241	70.93	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-30	J-189	J-190	39.39	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-31	J-29	J-121	72.67	81.40	PVC	150	1.23	0.24	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-32	J-121	J-122	16.33	81.40	PVC	150	0.71	0.14	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-33	J-122	J-71	34.86	81.40	PVC	150	0.56	0.11	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-34	J-71	J-234	65.61	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-35	J-83	J-84	11.03	144.60	PVC	150	21.30	1.30	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-36	J-71	J-72	10.20	81.40	PVC	150	0.25	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-37	J-121	J-114	47.78	81.40	PVC	150	2.09	0.40	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-38	J-114	J-115	15.91	81.40	PVC	150	2.24	0.43	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-39	J-182	J-110	34.87	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-40	J-110	J-111	15.60	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-41	J-111	J-115	43.90	81.40	PVC	150	1.06	0.20	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-42	J-111	J-186	38.72	81.40	PVC	150	0.45	0.09	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-43	J-186	J-221	58.65	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-44	J-221	J-238	69.07	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-45	J-111	J-216	55.42	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-46	J-84	J-30	41.74	99.40	PVC	150	7.27	0.94	CUMPLE

DISTRIBUCION	TUB-47	J-72	J-239	69.42	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-48	J-72	J-9	42.01	81.40	PVC	150	0.05	0.01	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-49	J-9	J-247	73.65	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-50	J-9	J-10	4.78	81.40	PVC	150	0.35	0.07	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-51	J-10	J-65	49.30	81.40	PVC	150	0.65	0.13	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-52	J-10	J-248	75.71	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-53	J-123	J-124	16.93	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-54	J-124	J-212	51.10	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-55	J-123	J-157	26.52	99.40	PVC	150	1.43	0.18	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-56	J-157	J-112	25.09	99.40	PVC	150	1.28	0.16	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-57	J-84	J-97	49.34	144.60	PVC	150	13.88	0.85	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-58	J-112	J-199	44.70	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-59	J-112	J-113	15.70	99.40	PVC	150	0.97	0.13	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-60	J-113	J-172	35.16	99.40	PVC	150	0.82	0.11	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-61	J-172	J-56	30.42	99.40	PVC	150	0.67	0.09	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-62	J-123	J-209	47.67	99.40	PVC	150	1.46	0.19	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-63	J-209	J-235	66.44	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-64	J-178	J-184	36.55	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-65	J-209	J-179	59.43	99.40	PVC	150	1.76	0.23	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-66	J-178	J-179	31.33	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-67	J-244	J-109	72.02	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-68	J-30	J-31	6.99	99.40	PVC	150	7.12	0.92	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-69	J-109	J-179	47.60	99.40	PVC	150	2.21	0.29	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-70	J-109	J-58	15.06	99.40	PVC	150	2.51	0.32	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-71	J-58	J-44	29.63	99.40	PVC	150	2.97	0.38	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-72	J-44	J-45	7.74	99.40	PVC	150	3.12	0.40	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-73	J-58	J-59	8.75	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-74	J-59	J-220	58.63	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-75	J-45	J-31	15.42	99.40	PVC	150	6.97	0.90	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-76	J-45	J-51	8.25	99.40	PVC	150	2.96	0.38	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-77	J-51	J-49	67.86	99.40	PVC	150	2.80	0.36	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-78	J-49	J-258	97.67	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-79	J-97	J-98	13.47	144.60	PVC	150	13.73	0.84	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-80	J-256	J-46	96.50	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-81	J-46	J-47	7.82	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-82	J-47	J-49	7.87	99.40	PVC	150	2.50	0.32	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-83	J-47	J-150	55.20	99.40	PVC	150	2.05	0.26	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-84	J-150	J-151	22.60	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-85	J-151	J-231	63.31	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-86	J-150	J-20	47.67	99.40	PVC	150	1.60	0.21	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-87	J-20	J-38	56.11	99.40	PVC	150	1.14	0.15	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-88	J-38	J-54	51.48	99.40	PVC	150	0.69	0.09	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-89	J-54	J-56	47.45	99.40	PVC	150	0.23	0.03	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-90	J-106	J-98	77.71	144.60	PVC	150	13.58	0.83	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-91	J-56	J-81	51.82	81.40	PVC	150	0.45	0.09	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-92	J-56	J-57	8.71	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-93	J-57	J-254	87.98	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-94	J-81	J-82	10.97	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-95	J-82	J-252	84.65	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-96	J-54	J-55	8.66	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-97	J-55	J-240	69.96	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE

DISTRIBUCION	TUB-98	J-38	J-39	7.25	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-99	J-39	J-245	72.35	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-100	J-20	J-21	6.25	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-101	J-106	J-210	49.36	144.60	PVC	150	5.68	0.35	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-102	J-21	J-230	63.23	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-103	J-260	J-116	100.15	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-104	J-116	J-117	15.95	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-105	J-117	J-36	29.75	57.00	PVC	150	0.45	0.18	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-106	J-36	J-37	7.22	99.40	PVC	150	0.59	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-107	J-37	J-45	57.12	99.40	PVC	150	0.74	0.10	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-108	J-36	J-103	101.43	99.40	PVC	150	0.02	0.00	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-109	J-103	J-7	13.78	99.40	PVC	150	0.17	0.02	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-110	J-69	J-70	10.07	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-111	J-70	J-232	64.06	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-112	J-198	J-251	77.84	99.40	PVC	150	4.21	0.54	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-113	J-210	J-237	68.15	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-114	J-16	J-48	7.83	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-115	J-48	J-262	102.06	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-116	J-261	J-22	100.19	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-117	J-22	J-23	6.39	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-118	J-26	J-27	6.53	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-119	J-27	J-259	99.79	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-120	J-7	J-34	47.16	81.40	PVC	150	2.87	0.55	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-121	J-34	J-26	7.08	81.40	PVC	150	2.57	0.49	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-122	J-26	J-50	42.79	81.40	PVC	150	2.12	0.41	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-123	J-50	J-23	8.11	81.40	PVC	150	1.81	0.35	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-124	J-106	J-107	14.34	144.60	PVC	150	7.75	0.47	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-125	J-23	J-15	47.43	81.40	PVC	150	1.36	0.26	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-126	J-15	J-16	5.50	81.40	PVC	150	1.06	0.20	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-127	J-16	J-69	49.23	81.40	PVC	150	0.60	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-128	J-69	J-197	43.68	81.40	PVC	150	0.15	0.03	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-129	J-7	J-8	4.67	81.40	PVC	150	3.19	0.61	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-130	J-8	J-135	46.69	81.40	PVC	150	3.64	0.70	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-131	J-135	J-108	29.83	99.40	PVC	150	4.10	0.53	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-132	J-8	J-137	20.22	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-133	J-137	J-188	38.94	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-134	J-135	J-136	20.22	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-135	J-210	J-183	53.40	144.60	PVC	150	5.37	0.33	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-136	J-136	J-187	38.94	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-137	J-34	J-203	45.28	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-138	J-50	J-181	34.60	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-139	J-15	J-180	34.49	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-140	J-108	J-99	14.49	99.40	PVC	150	4.25	0.55	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-141	J-163	J-99	63.71	144.60	PVC	150	18.31	1.11	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-142	J-99	J-100	13.53	144.60	PVC	150	13.91	0.85	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-143	J-100	J-89	19.76	144.60	PVC	150	13.76	0.84	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-144	J-89	J-126	18.14	99.40	PVC	150	4.67	0.60	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-145	J-126	J-164	29.90	99.40	PVC	150	4.52	0.58	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-146	J-183	J-249	75.73	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-147	J-164	J-95	28.24	99.40	PVC	150	4.37	0.56	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-148	J-95	J-96	13.31	99.40	PVC	150	3.76	0.48	NO CUMPLE

DISTRIBUCION	TUB-149	J-96	J-40	26.00	99.40	PVC	150	3.61	0.47	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-150	J-40	J-41	7.44	99.40	PVC	150	3.46	0.45	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-151	J-41	J-147	22.04	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-152	J-95	J-165	28.25	57.00	PVC	150	0.45	0.18	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-153	J-165	J-217	57.28	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-154	J-217	J-233	65.26	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-155	J-206	J-41	47.09	99.40	PVC	150	-3.16	0.41	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-156	J-206	J-139	46.20	99.40	PVC	150	3.00	0.39	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-157	J-149	J-123	37.00	99.40	PVC	150	0.43	0.05	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-158	J-139	J-140	20.84	99.40	PVC	150	2.85	0.37	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-159	J-140	J-74	26.41	99.40	PVC	150	2.70	0.35	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-160	J-74	J-60	10.44	99.40	PVC	150	2.55	0.33	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-161	J-60	J-61	9.20	99.40	PVC	150	1.80	0.23	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-162	J-60	J-67	59.83	57.00	PVC	150	0.60	0.24	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-163	J-67	J-68	9.85	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-164	J-68	J-213	53.83	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-165	J-67	J-225	60.59	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-166	J-61	J-141	21.01	57.00	PVC	150	0.45	0.18	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-167	J-141	J-131	41.55	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-168	J-183	J-200	80.38	144.60	PVC	150	4.34	0.26	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-169	J-131	J-132	19.01	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-170	J-88	J-166	28.74	144.60	PVC	150	8.79	0.54	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-171	J-166	J-191	39.92	144.60	PVC	150	8.64	0.53	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-172	J-191	J-204	62.32	144.60	PVC	150	8.48	0.52	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-173	J-204	J-205	45.49	144.60	PVC	150	8.33	0.51	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-174	J-205	J-11	89.66	144.60	PVC	150	8.18	0.50	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-175	J-11	J-12	4.81	144.60	PVC	150	8.03	0.49	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-176	J-12	J-91	59.48	144.60	PVC	150	7.88	0.48	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-177	J-91	J-92	11.86	144.60	PVC	150	6.50	0.40	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-178	J-92	J-228	62.68	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-179	J-200	J-201	45.10	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-180	J-228	J-243	71.85	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-181	J-91	J-236	120.34	99.40	PVC	150	1.23	0.16	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-182	J-236	J-18	67.13	99.40	PVC	150	0.28	0.04	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-183	J-18	J-19	6.24	99.40	PVC	150	0.59	0.08	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-184	J-19	J-257	97.19	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-185	J-19	J-142	21.08	99.40	PVC	150	0.89	0.11	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-186	J-142	J-145	21.55	99.40	PVC	150	1.04	0.13	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-187	J-145	J-61	24.25	99.40	PVC	150	1.19	0.15	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-188	J-18	J-250	76.01	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-189	J-236	J-101	101.50	81.40	PVC	150	1.36	0.26	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-190	J-200	J-207	60.47	144.60	PVC	150	4.04	0.25	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-191	J-101	J-102	13.71	57.00	PVC	150	0.91	0.36	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-192	J-101	J-155	24.27	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-193	J-155	J-218	57.39	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-194	J-102	J-192	42.40	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-195	J-102	J-159	85.42	57.00	PVC	150	0.60	0.24	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-196	J-159	J-86	26.20	57.00	PVC	150	0.45	0.18	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-197	J-86	J-87	11.39	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-198	J-87	J-219	57.51	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-199	J-207	J-246	72.81	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE

DISTRIBUCION	TUB-200	J-207	J-128	46.49	144.60	PVC	150	3.74	0.23	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-201	J-5	J-185	37.26	81.40	PVC	150	1.66	0.32	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-202	J-128	J-129	18.83	144.60	PVC	150	3.59	0.22	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-203	J-107	J-167	29.14	144.60	PVC	150	7.60	0.46	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-204	J-167	J-170	33.17	144.60	PVC	150	7.45	0.45	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-205	J-170	J-118	29.68	144.60	PVC	150	7.29	0.44	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-206	J-118	J-94	16.27	144.60	PVC	150	7.14	0.43	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-207	J-94	J-33	13.16	144.60	PVC	150	6.99	0.43	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-208	J-129	J-32	59.25	144.60	PVC	150	3.44	0.21	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-209	J-32	J-33	7.00	144.60	PVC	150	-6.84	0.42	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-210	J-32	J-90	28.08	144.60	PVC	150	10.13	0.62	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-211	J-90	J-24	11.72	144.60	PVC	150	9.98	0.61	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-212	J-185	J-133	41.61	81.40	PVC	150	1.51	0.29	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-213	J-24	J-25	6.46	144.60	PVC	150	4.60	0.28	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-214	J-25	J-75	15.51	144.60	PVC	150	4.44	0.27	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-215	J-75	J-76	10.56	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-216	J-76	J-138	20.40	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-217	J-24	J-156	24.88	99.40	PVC	150	5.23	0.67	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-218	J-156	J-227	62.63	99.40	PVC	150	5.08	0.65	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-219	J-227	J-52	72.79	99.40	PVC	150	4.93	0.63	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-220	J-52	J-53	8.63	99.40	PVC	150	4.78	0.62	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-221	J-75	J-177	31.23	144.60	PVC	150	3.99	0.24	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-222	J-177	J-104	32.93	144.60	PVC	150	3.84	0.23	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-223	J-133	J-134	19.29	81.40	PVC	150	1.36	0.26	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-224	J-104	J-154	32.01	57.00	PVC	150	0.45	0.18	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-225	J-154	J-152	24.10	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-226	J-152	J-153	23.18	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-227	J-104	J-105	13.86	144.60	PVC	150	3.24	0.20	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-228	J-105	J-263	108.22	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-229	J-202	J-105	45.11	144.60	PVC	150	2.93	0.18	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-230	J-53	J-202	125.04	99.40	PVC	150	5.65	0.73	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-231	J-53	J-66	9.74	99.40	PVC	150	10.28	1.32	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-232	J-66	J-73	10.42	99.40	PVC	150	10.13	1.31	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-233	J-73	J-1	30.67	99.40	PVC	150	9.98	1.29	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-234	J-183	J-148	36.14	99.40	PVC	150	0.73	0.09	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-235	J-202	J-3	72.91	81.40	PVC	150	3.17	0.61	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-236	J-202	J-92	122.72	144.60	PVC	150	6.05	0.37	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-237	J-3	J-4	3.39	57.00	PVC	150	0.45	0.18	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-238	J-3	J-168	29.45	81.40	PVC	150	2.57	0.49	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-239	J-168	J-17	32.76	81.40	PVC	150	2.42	0.46	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-240	J-17	J-5	6.10	81.40	PVC	150	2.27	0.44	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-241	J-5	J-6	4.19	57.00	PVC	150	0.45	0.18	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-242	J-6	J-173	43.47	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-243	J-173	J-174	30.59	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-244	J-134	J-253	87.24	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-245	J-148	J-149	22.51	99.40	PVC	150	0.58	0.07	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-246	J-134	J-80	132.61	81.40	PVC	150	1.06	0.20	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-247	J-265	J-223	119.67	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-248	J-223	J-224	59.86	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-249	J-80	J-223	98.31	57.00	PVC	150	0.45	0.18	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-250	J-127	J-79	18.54	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE

DISTRIBUCION	TUB-251	J-79	J-80	10.90	57.00	PVC	150	-0.45	0.18	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-252	J-79	J-146	21.88	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-253	J-4	J-85	11.36	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-254	J-85	J-226	61.86	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-255	J-1	J-2	3.02	99.40	PVC	150	9.83	1.27	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-256	J-198	J-169	44.34	99.40	PVC	150	4.56	0.59	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-257	J-2	J-35	7.10	57.00	PVC	150	0.76	0.30	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-258	J-35	J-171	29.82	57.00	PVC	150	0.60	0.24	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-259	J-171	J-125	37.01	57.00	PVC	150	0.45	0.18	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-260	J-125	J-62	17.08	57.00	PVC	150	0.30	0.12	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-261	J-62	J-63	9.49	57.00	PVC	150	0.15	0.06	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-262	J-198	J-2	67.53	99.40	PVC	150	8.92	1.15	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-263	J-251	J-143	110.82	99.40	PVC	150	4.06	0.52	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-264	J-143	J-144	21.34	99.40	PVC	150	3.90	0.50	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-265	J-144	J-162	26.38	99.40	PVC	150	3.75	0.48	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-266	J-162	J-175	42.55	99.40	PVC	150	3.60	0.46	NO CUMPLE
ADUCCION	TUB-267	R-1	J-14	5.03	144.60	PVC	150	40.21	2.45	CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-268	J-175	J-115	30.89	99.40	PVC	150	3.45	0.44	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-269	J-169	J-77	29.52	99.40	PVC	150	4.41	0.57	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-270	J-77	J-78	10.88	99.40	PVC	150	4.26	0.55	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-271	J-78	J-176	34.16	99.40	PVC	150	4.11	0.53	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-272	J-176	J-160	31.00	99.40	PVC	150	3.96	0.51	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-273	J-160	J-161	26.24	99.40	PVC	150	3.81	0.49	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-274	J-161	J-211	50.33	99.40	PVC	150	3.65	0.47	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-275	J-211	J-208	66.44	99.40	PVC	150	3.50	0.45	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-276	J-208	J-119	47.52	99.40	PVC	150	2.61	0.34	NO CUMPLE
DISTRIBUCION	TUB-277	J-119	J-120	16.31	99.40	PVC	150	2.15	0.28	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

N° NODOS AREA 04	N° NODOS CUMPLE R.N.E	N° NODOS NO CUMPLE R.N.E
266	190	76

Fuente: Elaboración propia

4.3 ANÁLISIS DE REDES DE DESAGÜE.

A. Criterios de Análisis.

El criterio de análisis de redes de alcantarillado sanitario se basa en lo indicado en el reglamento nacional de edificaciones:

Aportaciones de Aguas Residuales. Según el reglamento nacional de edificaciones señala "El caudal de contribución al alcantarillado debe ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80 % del caudal de agua potable consumida."

Pendiente Permisible. En el caso de flujo en canales abiertos y sección circular la condición de auto limpieza está determinada por la pendiente del conducto. Para tuberías de alcantarillado, la pendiente mínima puede ser calculada utilizando el criterio de velocidad mínima o el criterio de la tensión tractiva.

B. Criterio de las Velocidades Permisibles

La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de0.60 m/s (Fuente R.N.E)

La velocidad máxima admisible será:

En los tubos de concreto = 3 m/s (Fuente: R.N.E)

En tubos de asbesto-cemento, acero y PVC = 5 m/s (Fuente: R.N.E)

Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.

C. Tensión Tractiva.

La tensión tractiva o tensión de arrastre es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado.

Tiene la siguiente expresión:

$\sigma t = \gamma.RH.So.g$ Donde:

σt = Tensión tractiva en pascal (Pa)

γ = Peso específico del agua (1000 kg/m3)

g = Aceleración de la gravedad (9,81 m/s^2)

R_H = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente de la tubería (m/m)

Para cumplir con la condición de auto-limpieza, los colectores de alcantarillado deben ser diseñados con una fuerza tractiva mínima. El objetivo es calcular la pendiente mínima del tramo, capaz de provocar la tensión suficiente para arrastrar el material que se deposita en el fondo.

La fuerza tractiva mínima debe ser suficiente para transportar entre el 90% al 95% del material granular que se estima ingresar en el sistema de alcantarillado. La fuerza tractiva mínima recomendada para los sistemas de alcantarillado sanitario es:

$$\tau min = 1Pa, \qquad (Fuente: R.N.E)$$

D. Tirante de Agua.

Las tuberías serán siempre calculadas en tirante libre, siendo "Y" el tirante correspondiente al caudal inicial de dimensionamiento que deberán satisfacer los siguientes criterios según el reglamento nacional de edificaciones:

- Y< 50%de tirante para el diseño de colectores secundarios y primarios.
- Y≤ 75%de tirante máximo para el diseño para emisores.

E. Caudal Mínimo

Según el reglamento nacional de edificaciones OS.070 (4.6) especifica; En todos los tramos de la red deben calcularse los caudales inicial y final (Qi y Q). El valor mínimo del caudal a considerar será de 1.5 l/s, con el cual se verificarán las tensiones tractivas.

F. Profundidades

Según el reglamento nacional de edificaciones indica que el recubrimiento sobre las tuberías no debe ser menor de 1,0 m en las vías vehiculares y de 0,30 m en las vías peatonales y/o en zonas rocosas, debiéndose verificar para cualquier profundidad adoptada, la deformación (deflexión) de la tubería generada por cargas externas. Para toda profundidad de enterramiento de tubería el proyectista planteará y sustentará técnicamente la protección empleada.

G. Tipo de la Tubería

De acuerdo a la inspección de campo se verifico que en el sector de villa Aguaytia, las redes existentes de alcantarillado son de poli cloruro de vinilo (PVC).

H. Buzones

Los diámetros de todos los buzones en el sector de Villa Aguaytia es de 1.20 m.

De acuerdo al reglamento nacional de edificaciones especifica el siguiente:

El diámetro interior de los buzones será de 1,20 m para tuberías de hasta 800 mm de diámetro y de 1,50 m para las tuberías de hasta 1200 mm. Para tuberías de mayor diámetro las cámaras de inspección serán de diseño especial. Los techos de los buzones contarán con una tapa de acceso de 0,60 m de diámetro

Cuadro N° 27: Distancia Máxima Entre Buzones.

DIAMETRO NOMINAL DE LA TUBERIA (mm)	DISTANCIA MAXIMA (m)
100-150	60
200	80
250 a 300	100
Diametros Mayores	150

I. Fórmulas para el Análisis.

El cálculo hidráulico para el sistema de desagüe existente es para tuberías que trabajan con sección parcialmente llena.

Para dicho análisis se empleó dos fórmulas:
Fórmula de Manning y la fórmula de continuidad:

$V = (R_H^{2/3} * S^{1/2}) / n$ $\quad\quad$ $Q = v * A$

Dónde:

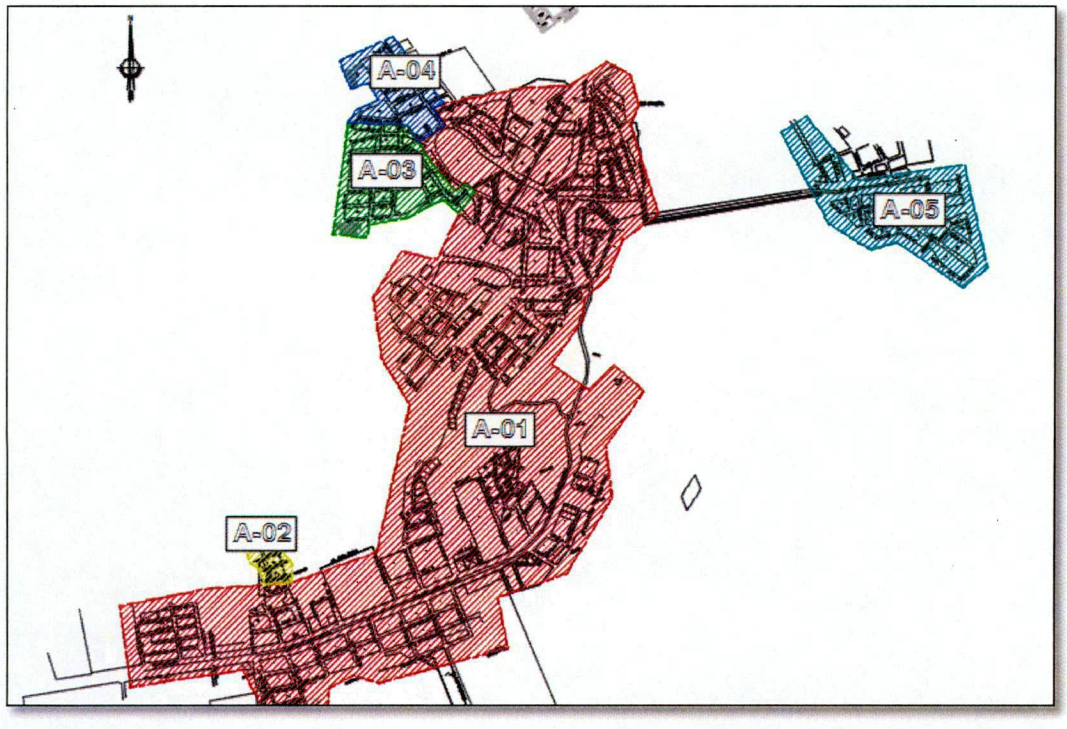
V : Velocidad (m/s)
RH : Radio Hidráulico (m)
S : Pendiente (m/m)
n : Coeficiente de rugosidad de Manning (PVC: n = 0.009)
Q : Caudal (m^3/s)
A : Área (m^2)

J. Determinación de las áreas cuencas de las Redes de Desagüe

Para la determinación de las áreas de cuenca se tomó de acuerdo a la visita de campo y la ubicación de las componentes que se realizó en la localidad de Villa Aguaytia obteniéndose 05 áreas de cuencas denominados de la siguiente manera:

- Cuenca 1 – Centro de Aguaytia, Pampa Yurac.
- Cuenca 2 – 24 de Junio.
- Cuenca 3 – Marina Sector 2.
- Cuenca 4 – Marina Sector 1.
- Cuenca 5 – Barrio Unido.

Imagen N° 03: Cuencas De Redes De Desagüe de Villa Aguaytia.



Fuente: Elaboración propia

K. PARAMETROS PARA EL ANALISIS.

Para el análisis se consideró los siguientes parámetros estipulados en el reglamento nacional de edificaciones OS – 070:

Coeficiente de variación diaria de consumo (K_1) = 1.3

Coeficiente de variación horario de consumo (K_2) = 2.0

Coeficiente de rugosidad para PVC (n) = 0.009

Porcentaje de contribución de agua potable que ingresa al desagüe = 80 %

L. Verificación de Caudales en las Redes de Desagüe

Para la verificación de los caudales en las redes de desagüe se realizó el modelamiento hidráulico con el software sewercad con datos obtenidos de campo para cada cuenca utilizando el criterio de

caudal unitario del Caudal generado por un número de viviendas en cada cuenca o área de contribución de desagüe, obteniéndose los caudales de contribución de l/s, según el cuadro que se muestra.

CUENCA	NUDOS	CAUDAL UNITARIO
CUENCA 01	501.00	0.082
CUENCA 02	8.00	0.089
CUENCA 03	41.00	0.094
CUENCA 04	30.00	0.102
CUENCA 05	32.00	0.501

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis y evaluación de las redes se ha considerado todos los lotes habitados dentro del área de análisis; además para los cálculos hidráulicos se ha utilizado la fórmula universal de Manning, y se ha verificado la tensión tractiva para cada tramo.

A continuación se presenta los cálculos hidráulicos para el análisis y evaluación:

Cuadro N° 28: Cálculo De Caudales Por Cuenca De Contribución

CUENCA	CAUDAL DESAGUE		
	lts/seg (Qp)	lts/seg (Qmd)	lts/seg (Qmh)
CUENCA 01	20.57	26.75	41.15
CUENCA 02	0.36	0.46	0.72
CUENCA 03	1.93	2.51	3.86
CUENCA 04	1.53	1.99	3.07
CUENCA 05	8.02	10.42	16.04
TOTAL	**32.41**	**42.14**	**64.83**

Fuente: Elaboración propia

ANALISIS Y EVALUACION PARA REDES DE DESAGUE CUENCA 01.

Cuadro N° 29: Conteo De Lotes Habitados - Cuenca 01

CUENCAS	LUGAR	LOTES HABITADOS	DENSIDAD POBLACIONAL (hab/lote)	POBLACION (Hab.)
CUENCA 01	CENTRO DE AGUAYTIA	2,059	4.17	8,584
CUENCA 02	PAMPA YURAC	36	4.17	151
CUENCA 03	LA MARINA	193	4.17	805
CUENCA 04	LA MARINA	153	4.17	639
CUENCA 05	BARRIO UNIDO	802	4.17	3,345
TOTAL		**3,243**	**4.17**	**13,524**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 30: Parámetros De Analisis y Evaluación - Cuenca 01

CUENCA	01 - CENTRO DE AGUAYTIA	Parametros
POBLACIÓN TOTAL(habitantes)		**8,584**
TASA CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (%)		**1.01**
DENSIDAD POR LOTE (hab/lote)		**4.17**
DOTACIÓN POR CONEXIÓN (litros / habitante - dia)		**220**
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA K1		**1.3**
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIO K2		**2**
DOTACIÓN POR PILETA (litros / habitante - dia)		**0**
Nº LOTES HABITADOS		**2059.00**
Nº DE FAMILIAS POR PILETAS		**0**
APORTE DE AGUAS RESIDUALES		**80%**
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS		**15%**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES AGUA (red pública)		**8584**
POBLACIÓN ACTUAL CON PILETAS		**0**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES ALCANTARILLADO (red pública)		**8584**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 31: Población Actual – Cuenca 01

AÑO		POBLACION
0	2016	8,584

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 32: Caudales de Análisis y Evaluación Para Desagüe – Cuenca 01.

CAUDAL DESAGUE			
lts/seg (Qp)	m3/dia	lts/seg (Qmd)	lts/seg (Qmh)
(20)	(21)		
20.57	1,777.60	26.75	41.15

Fuente: Elaboración propia

Nota: Para el cálculo hidráulico se consideró con el diámetro interior o diámetro efectivo de la tubería.

RESULTADO DEL ANALISIS DE LAS REDES DE DESAGUE - CUENCA 01

TUBERIA	BUZON INICIAL	BUZON FINAL	COTA DE INICIO (m)	COTA DE LLEGADA (m)	PENDIENTE (m/km)	VERIFICACION SEGÚN R.N.E (S ≥ 5 ‰)	LONGITUD (m)	MATERIAL	DIAMETRO EFECTIVO (mm)	Mannings n	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD (m/s)	VERIFICACION SEGÚN R.N.E (0.60≤V≤5 m/s)	TENSIÓN TRACTIVA Pa	VERIFICACION SEGÚN R.N.E (T ≥ 1 Pa)
TUB-1	BZ-3	BZ-4	336.65	336.62	6.800	CUMPLE	4.87	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.31	NO CUMPLE	0.408	NO CUMPLE
TUB-2	BZ-5	BZ-6	278.19	275.79	393.700	CUMPLE	6.24	PVC	180.8	0.009	8.30000	4.2	CUMPLE	56.790	CUMPLE
TUB-3	BZ-8	BZ-9	281.29	279.98	153.500	CUMPLE	8.69	PVC	285	0.009	2.22000	1.9	CUMPLE	13.697	CUMPLE
TUB-4	BZ-10	BZ-11	298.18	298.88	79.200	CUMPLE	8.73	PVC	180.8	0.009	1.07000	1.28	CUMPLE	6.514	CUMPLE
TUB-5	BZ-12	BZ-13	278.4	278.72	35.000	CUMPLE	9.13	PVC	285	0.009	3.94000	1.35	CUMPLE	5.682	CUMPLE
TUB-6	BZ-14	BZ-15	317.59	317.05	57.200	CUMPLE	9.40	PVC	180.8	0.009	0.57000	0.95	CUMPLE	3.816	CUMPLE
TUB-7	BZ-16	BZ-17	279.21	279.18	3.200	NO CUMPLE	9.49	PVC	285	0.009	0.16000	0.22	NO CUMPLE	0.205	NO CUMPLE
TUB-8	BZ-18	BZ-19	341.79	338.61	326.000	CUMPLE	9.65	PVC	180.8	0.009	0.33000	1.46	CUMPLE	11.027	CUMPLE
TUB-9	BZ-20	BZ-21	279.31	279.08	21.000	CUMPLE	10.84	PVC	285	0.009	0.16000	0.44	NO CUMPLE	0.891	NO CUMPLE
TUB-10	BZ-22	BZ-23	288.7	286.99	148.000	CUMPLE	11.45	PVC	144.6	0.009	0.41000	1.24	CUMPLE	7.100	CUMPLE
TUB-11	BZ-24	BZ-25	281	280.91	7.800	CUMPLE	11.46	PVC	285	0.009	2.55000	0.7	CUMPLE	1.464	CUMPLE
TUB-12	BZ-26	BZ-27	278.95	278.9	4.300	NO CUMPLE	11.68	PVC	285	0.009	0.16000	0.25	NO CUMPLE	0.260	NO CUMPLE
TUB-13	BZ-28	BZ-29	341.98	338.81	273.700	CUMPLE	11.72	PVC	180.8	0.009	0.25000	1.28	CUMPLE	8.627	CUMPLE
TUB-14	BZ-31	BZ-23	287.3	286.99	26.400	CUMPLE	11.89	PVC	144.6	0.009	0.41000	0.69	CUMPLE	1.876	CUMPLE
TUB-15	BZ-32	BZ-33	292.46	291.7	61.200	CUMPLE	12.63	PVC	285	0.009	0.66000	0.95	CUMPLE	3.817	CUMPLE
TUB-16	BZ-34	BZ-35	294.33	292.33	156.200	CUMPLE	12.73	PVC	180.8	0.009	1.40000	1.76	CUMPLE	12.331	CUMPLE
TUB-17	BZ-37	BZ-38	297.2	297.17	2.200	NO CUMPLE	13.31	PVC	180.8	0.009	5.75000	0.6	NO CUMPLE	0.837	NO CUMPLE
TUB-18	BZ-39	BZ-40	283.68	285.31	121.500	CUMPLE	13.52	PVC	285	0.009	0.16000	0.78	CUMPLE	3.373	CUMPLE
TUB-19	BZ-41	BZ-8	286.6	281.29	387.100	CUMPLE	13.74	PVC	285	0.009	2.14000	2.59	CUMPLE	27.626	CUMPLE
TUB-20	BZ-42	BZ-43	317.12	317.4	20.400	CUMPLE	13.78	PVC	180.8	0.009	0.25000	0.52	NO CUMPLE	1.178	CUMPLE
TUB-21	BZ-44	BZ-45	322.72	323.39	45.000	CUMPLE	14.93	PVC	180.8	0.009	0.66000	0.91	CUMPLE	3.353	CUMPLE
TUB-22	BZ-46	BZ-33	292.07	291.7	22.800	CUMPLE	16.53	PVC	285	0.009	1.07000	0.78	CUMPLE	2.237	CUMPLE
TUB-23	BZ-47	BZ-48	323.63	318.06	332.300	CUMPLE	16.66	PVC	180.8	0.009	2.55000	2.79	CUMPLE	29.159	CUMPLE
TUB-24	BZ-49	BZ-50	329.73	328.53	70.000	CUMPLE	17.09	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.69	CUMPLE	2.448	CUMPLE
TUB-25	BZ-51	BZ-52	285.21	285.08	7.100	CUMPLE	17.58	PVC	180.8	0.009	0.25000	0.35	NO CUMPLE	0.521	NO CUMPLE
TUB-26	BZ-53	BZ-49	336.73	329.73	382.900	CUMPLE	18.27	PVC	180.8	0.009	0.08000	1.06	CUMPLE	6.742	CUMPLE

TUB-27	BZ-56	BZ-57	341.72	339.16	135.500	CUMPLE	18.82	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.72	CUMPLE	2.859	CUMPLE
TUB-28	BZ-58	BZ-33	294.04	291.7	122.100	CUMPLE	19.34	PVC	285	0.009	0.08000	0.62	CUMPLE	2.265	CUMPLE
TUB-29	BZ-59	BZ-60	344.8	344.67	6.900	CUMPLE	19.47	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.25	NO CUMPLE	0.297	NO CUMPLE
TUB-30	BZ-61	BZ-62	328.73	328.17	28.700	CUMPLE	19.49	PVC	180.8	0.009	2.30000	1.14	CUMPLE	4.199	CUMPLE
TUB-31	BZ-63	BZ-64	329.4	316.2	666.300	CUMPLE	19.92	PVC	180.8	0.009	2.30000	3.4	CUMPLE	47.422	CUMPLE
TUB-32	BZ-64	BZ-65	316.2	307.63	426.000	CUMPLE	20.00	PVC	180.8	0.009	2.38000	2.94	CUMPLE	34.101	CUMPLE
TUB-33	BZ-66	BZ-67	339.9	339.78	5.800	CUMPLE	20.00	PVC	180.8	0.009	1.07000	0.52	NO CUMPLE	0.861	NO CUMPLE
TUB-34	BZ-68	BZ-69	343.81	343.61	9.600	CUMPLE	20.40	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.28	NO CUMPLE	0.391	NO CUMPLE
TUB-35	BZ-70	BZ-71	344.1	343.96	6.900	CUMPLE	20.52	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.25	NO CUMPLE	0.297	NO CUMPLE
TUB-36	BZ-72	BZ-73	280.06	279.8	12.500	CUMPLE	20.72	PVC	285	0.009	1.97000	0.77	CUMPLE	1.858	CUMPLE
TUB-37	BZ-74	BZ-75	282.16	282.2	1.900	NO CUMPLE	21.00	PVC	180.8	0.009	12.24000	0.68	CUMPLE	0.978	NO CUMPLE
TUB-38	BZ-65	BZ-76	307.63	299	404.600	CUMPLE	21.31	PVC	180.8	0.009	2.46000	2.92	CUMPLE	33.277	CUMPLE
TUB-39	BZ-77	BZ-5	278.6	278.19	19.200	CUMPLE	21.31	PVC	285	0.009	0.82000	0.68	CUMPLE	1.747	CUMPLE
TUB-40	BZ-78	BZ-79	275.67	275.63	1.900	NO CUMPLE	21.34	PVC	180.8	0.009	8.46000	0.62	CUMPLE	0.864	NO CUMPLE
TUB-41	BZ-80	BZ-81	342.69	342.9	9.600	CUMPLE	21.86	PVC	180.8	0.009	0.33000	0.43	NO CUMPLE	0.747	NO CUMPLE
TUB-42	BZ-82	BZ-37	297.25	297.2	2.300	NO CUMPLE	21.94	PVC	180.8	0.009	5.67000	0.6	NO CUMPLE	0.863	NO CUMPLE
TUB-43	BZ-83	BZ-84	284.04	283.93	4.900	NO CUMPLE	22.22	PVC	285	0.009	0.33000	0.32	NO CUMPLE	0.402	NO CUMPLE
TUB-44	BZ-85	BZ-86	277.65	277.28	16.600	CUMPLE	22.34	PVC	285	0.009	29.81000	1.89	CUMPLE	7.824	CUMPLE
TUB-45	BZ-87	BZ-82	297.35	297.25	4.300	NO CUMPLE	23.31	PVC	180.8	0.009	5.58000	0.76	CUMPLE	1.405	CUMPLE
TUB-46	BZ-88	BZ-89	277.8	277.77	1.300	NO CUMPLE	23.61	PVC	285	0.009	29.65000	0.73	CUMPLE	1.010	CUMPLE
TUB-47	BZ-91	BZ-92	279.19	279.44	10.000	CUMPLE	25.04	PVC	285	0.009	3.53000	0.85	CUMPLE	2.044	CUMPLE
TUB-48	BZ-29	BZ-93	338.81	338.73	3.100	NO CUMPLE	26.06	PVC	226.2	0.009	10.43000	0.78	CUMPLE	1.375	CUMPLE
TUB-49	BZ-94	BZ-95	334.38	332.67	64.500	CUMPLE	26.56	PVC	180.8	0.009	2.05000	1.47	CUMPLE	7.473	CUMPLE
TUB-50	BZ-96	BZ-97	339.02	338.93	3.400	NO CUMPLE	26.80	PVC	226.2	0.009	10.02000	0.8	CUMPLE	1.453	CUMPLE
TUB-51	BZ-100	BZ-101	283.8	293.74	358.400	CUMPLE	27.60	PVC	226.2	0.009	11.99000	4.41	CUMPLE	59.542	CUMPLE
TUB-52	BZ-102	BZ-5	278.58	278.19	14.100	CUMPLE	27.60	PVC	285	0.009	7.39000	1.19	CUMPLE	3.729	CUMPLE
TUB-53	BZ-103	BZ-47	325.22	323.63	57.300	CUMPLE	27.67	PVC	180.8	0.009	2.46000	1.48	CUMPLE	7.368	CUMPLE
TUB-54	BZ-75	BZ-100	282.2	283.8	57.100	CUMPLE	28.02	PVC	285	0.009	12.07000	2.24	CUMPLE	13.726	CUMPLE
TUB-55	BZ-104	BZ-105	309.8	309.41	13.800	CUMPLE	28.36	PVC	144.6	0.009	0.08000	0.33	NO CUMPLE	0.537	NO CUMPLE
TUB-56	BZ-106	BZ-107	280.08	280.11	1.100	NO CUMPLE	28.15	PVC	285	0.009	3.37000	0.38	NO CUMPLE	0.363	NO CUMPLE
TUB-57	BZ-108	BZ-109	281.45	280.2	44.100	CUMPLE	28.45	PVC	180.8	0.009	0.49000	0.83	CUMPLE	2.893	CUMPLE
TUB-58	BZ-110	BZ-102	278.69	278.58	3.800	NO CUMPLE	28.53	PVC	285	0.009	1.15000	0.43	NO CUMPLE	0.584	NO CUMPLE
TUB-59	BZ-111	BZ-112	282.64	283.76	39.100	CUMPLE	28.62	PVC	285	0.009	0.08000	0.43	NO CUMPLE	1.014	CUMPLE
TUB-60	BZ-89	BZ-85	277.77	277.65	4.100	NO CUMPLE	28.96	PVC	285	0.009	29.73000	1.14	CUMPLE	2.579	CUMPLE
TUB-61	BZ-113	BZ-33	291.89	291.7	6.900	CUMPLE	29.05	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.25	NO CUMPLE	0.297	NO CUMPLE
TUB-62	BZ-76	BZ-116	299	297.8	40.900	CUMPLE	29.38	PVC	180.8	0.009	2.55000	1.33	CUMPLE	5.772	CUMPLE

TUB-63	BZ-43	BZ-117	317.4	317.5	3.400	NO CUMPLE	29.55	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.24	NO CUMPLE	0.238	NO CUMPLE
TUB-64	BZ-118	BZ-119	325.5	325.29	7.100	CUMPLE	29.70	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.26	NO CUMPLE	0.305	NO CUMPLE
TUB-65	BZ-38	BZ-120	297.17	296.5	22.400	CUMPLE	29.85	PVC	180.8	0.009	5.83000	1.38	CUMPLE	5.234	CUMPLE
TUB-66	BZ-121	BZ-122	338.92	338.78	4.600	NO CUMPLE	30.43	PVC	180.8	0.009	2.05000	0.58	NO CUMPLE	0.962	NO CUMPLE
TUB-67	BZ-119	BZ-123	325.29	323.75	50.000	CUMPLE	30.88	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.63	CUMPLE	1.921	CUMPLE
TUB-68	BZ-79	OF-1	275.63	275.5	4.100	NO CUMPLE	31.27	PVC	285	0.009	41.15000	1.24	CUMPLE	2.923	CUMPLE
TUB-69	BZ-73	BZ-124	279.8	279.5	9.500	CUMPLE	31.80	PVC	285	0.009	2.14000	0.72	CUMPLE	1.575	CUMPLE
TUB-70	BZ-125	BZ-126	279.15	279.1	1.600	NO CUMPLE	31.95	PVC	285	0.009	0.74000	0.28	NO CUMPLE	0.243	NO CUMPLE
TUB-71	BZ-90	BZ-127	311.89	310.26	51.000	CUMPLE	31.99	PVC	285	0.009	0.08000	0.48	NO CUMPLE	1.228	CUMPLE
TUB-72	BZ-13	BZ-91	278.72	279.19	14.500	CUMPLE	32.36	PVC	285	0.009	3.61000	0.97	CUMPLE	2.770	CUMPLE
TUB-73	BZ-129	BZ-130	290.28	286.25	123.600	CUMPLE	32.62	PVC	285	0.009	0.33000	0.98	CUMPLE	4.791	CUMPLE
TUB-74	BZ-131	BZ-132	319	314.5	136.700	CUMPLE	32.99	PVC	144.6	0.009	0.08000	0.74	CUMPLE	3.068	CUMPLE
TUB-75	BZ-128	BZ-133	304.4	302.78	48.300	CUMPLE	33.45	PVC	285	0.009	0.16000	0.58	NO CUMPLE	1.607	CUMPLE
TUB-76	BZ-134	BZ-135	341.07	340.96	3.300	NO CUMPLE	33.82	PVC	180.8	0.009	3.53000	0.6	NO CUMPLE	0.939	NO CUMPLE
TUB-77	BZ-136	BZ-137	278.91	278.7	6.200	CUMPLE	33.83	PVC	285	0.009	0.41000	0.37	NO CUMPLE	0.531	NO CUMPLE
TUB-78	BZ-138	BZ-139	302.35	307.45	149.400	CUMPLE	34.17	PVC	180.8	0.009	0.90000	1.53	CUMPLE	9.799	CUMPLE
TUB-79	BZ-140	BZ-66	340.14	339.9	6.900	CUMPLE	35.37	PVC	180.8	0.009	0.90000	0.52	NO CUMPLE	0.909	NO CUMPLE
TUB-80	BZ-130	BZ-111	286.25	282.64	101.200	CUMPLE	35.68	PVC	285	0.009	0.41000	0.99	CUMPLE	4.476	CUMPLE
TUB-81	BZ-141	BZ-61	332.45	328.73	103.300	CUMPLE	35.88	PVC	180.8	0.009	2.22000	1.78	CUMPLE	11.084	CUMPLE
TUB-82	BZ-143	BZ-136	279.01	278.91	2.800	NO CUMPLE	36.23	PVC	285	0.009	0.33000	0.26	NO CUMPLE	0.260	NO CUMPLE
TUB-83	BZ-144	BZ-145	340.06	339.53	14.400	CUMPLE	36.82	PVC	180.8	0.009	4.60000	1.1	CUMPLE	3.338	CUMPLE
TUB-84	BZ-30	BZ-146	296	302.86	184.500	CUMPLE	37.05	PVC	285	0.009	0.66000	1.41	CUMPLE	8.833	CUMPLE
TUB-85	BZ-147	BZ-63	338.58	329.4	246.900	CUMPLE	37.06	PVC	180.8	0.009	2.22000	2.41	CUMPLE	21.666	CUMPLE
TUB-86	BZ-148	BZ-149	327.61	328.21	16.000	CUMPLE	37.33	PVC	180.8	0.009	0.33000	0.52	NO CUMPLE	1.103	CUMPLE
TUB-87	BZ-152	BZ-153	344.08	343.6	12.800	CUMPLE	37.46	PVC	180.8	0.009	0.33000	0.48	NO CUMPLE	0.925	NO CUMPLE
TUB-88	BZ-124	BZ-154	279.5	278.45	27.800	CUMPLE	37.80	PVC	285	0.009	2.22000	1.05	CUMPLE	3.653	CUMPLE
TUB-89	BZ-11	BZ-138	298.88	302.35	91.800	CUMPLE	37.81	PVC	180.8	0.009	0.99000	1.32	CUMPLE	7.043	CUMPLE
TUB-90	BZ-156	BZ-110	278.78	278.69	2.400	NO CUMPLE	38.18	PVC	285	0.009	1.07000	0.36	NO CUMPLE	0.394	NO CUMPLE
TUB-91	BZ-157	BZ-158	282.49	282.08	10.600	CUMPLE	38.79	PVC	180.8	0.009	3.53000	0.91	CUMPLE	2.338	CUMPLE
TUB-92	BZ-159	BZ-160	324.3	321.3	77.500	CUMPLE	38.85	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.72	CUMPLE	2.621	CUMPLE
TUB-93	BZ-161	BZ-148	327.3	327.61	7.900	CUMPLE	38.93	PVC	180.8	0.009	0.41000	0.44	NO CUMPLE	0.711	NO CUMPLE
TUB-94	BZ-162	BZ-163	340.71	340.58	3.300	NO CUMPLE	39.28	PVC	180.8	0.009	3.70000	0.61	CUMPLE	0.959	NO CUMPLE
TUB-95	BZ-164	BZ-165	343.1	342.83	14.100	CUMPLE	39.43	PVC	180.8	0.009	1.15000	0.72	CUMPLE	1.768	CUMPLE
TUB-96	BZ-166	BZ-3	336.93	336.65	7.000	CUMPLE	39.49	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.25	NO CUMPLE	0.301	NO CUMPLE
TUB-97	BZ-92	BZ-106	279.44	280.08	16.200	CUMPLE	39.59	PVC	285	0.009	3.45000	0.99	CUMPLE	2.959	CUMPLE
TUB-98	BZ-116	BZ-87	297.8	297.35	11.300	CUMPLE	39.80	PVC	180.8	0.009	2.63000	0.86	CUMPLE	2.166	CUMPLE

TUB-99	BZ-165	BZ-167	342.83	342.55	7.000	CUMPLE	40.00	PVC	180.8	0.009	1.48000	0.61	CUMPLE	1.153	CUMPLE
TUB-100	BZ-93	BZ-19	338.73	338.61	3.000	NO CUMPLE	40.04	PVC	226.2	0.009	10.51000	0.78	CUMPLE	1.342	CUMPLE
TUB-101	BZ-30	BZ-46	296	292.07	98.400	CUMPLE	40.05	PVC	285	0.009	0.99000	1.27	CUMPLE	6.668	CUMPLE
TUB-102	BZ-153	BZ-164	343.6	343.1	12.300	CUMPLE	40.13	PVC	180.8	0.009	0.74000	0.6	NO CUMPLE	1.307	CUMPLE
TUB-103	BZ-168	BZ-169	342.78	342.5	6.900	CUMPLE	40.62	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.25	NO CUMPLE	0.297	NO CUMPLE
TUB-104	BZ-169	BZ-170	342.5	342.21	7.100	CUMPLE	40.76	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.32	NO CUMPLE	0.426	NO CUMPLE
TUB-105	BZ-97	BZ-29	338.93	338.81	2.900	NO CUMPLE	41.42	PVC	226.2	0.009	10.10000	0.76	CUMPLE	1.286	CUMPLE
TUB-106	BZ-173	BZ-98	342.35	342.64	7.000	CUMPLE	41.49	PVC	180.8	0.009	0.41000	0.42	NO CUMPLE	0.645	NO CUMPLE
TUB-107	BZ-174	BZ-175	343.39	343.1	6.900	CUMPLE	41.96	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.31	NO CUMPLE	0.414	NO CUMPLE
TUB-108	BZ-176	BZ-174	343.69	343.39	7.100	CUMPLE	41.96	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.26	NO CUMPLE	0.305	NO CUMPLE
TUB-109	BZ-177	BZ-66	342.62	339.9	64.800	CUMPLE	41.97	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.56	NO CUMPLE	1.668	CUMPLE
TUB-110	BZ-167	BZ-178	342.55	342.26	6.900	CUMPLE	42.00	PVC	180.8	0.009	1.89000	0.65	CUMPLE	1.268	CUMPLE
TUB-111	BZ-179	BZ-180	296.44	296.24	4.800	NO CUMPLE	42.11	PVC	285	0.009	0.41000	0.34	NO CUMPLE	0.437	NO CUMPLE
TUB-112	BZ-181	BZ-167	343.54	343.2	7.900	CUMPLE	42.22	PVC	180.8	0.009	0.33000	0.4	NO CUMPLE	0.641	NO CUMPLE
TUB-113	BZ-182	BZ-181	343.83	343.54	6.900	CUMPLE	42.22	PVC	180.8	0.009	0.25000	0.35	NO CUMPLE	0.506	NO CUMPLE
TUB-114	BZ-183	BZ-81	343.22	342.9	7.600	CUMPLE	42.34	PVC	180.8	0.009	0.25000	0.36	NO CUMPLE	0.549	NO CUMPLE
TUB-115	BZ-184	BZ-185	278.94	278.83	2.600	NO CUMPLE	42.44	PVC	285	0.009	0.90000	0.35	NO CUMPLE	0.391	NO CUMPLE
TUB-116	BZ-186	BZ-187	341.69	341.39	7.100	CUMPLE	42.46	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.26	NO CUMPLE	0.305	NO CUMPLE
TUB-117	BZ-187	BZ-188	341.39	341.1	6.800	CUMPLE	42.46	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.31	NO CUMPLE	0.408	NO CUMPLE
TUB-118	BZ-189	BZ-152	344.37	344.08	6.900	CUMPLE	42.58	PVC	180.8	0.009	0.25000	0.35	NO CUMPLE	0.506	NO CUMPLE
TUB-119	BZ-60	BZ-189	344.67	344.37	6.900	CUMPLE	42.58	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.31	NO CUMPLE	0.414	NO CUMPLE
TUB-120	BZ-95	BZ-141	332.67	332.45	5.300	CUMPLE	42.72	PVC	180.8	0.009	2.14000	0.61	CUMPLE	1.093	CUMPLE
TUB-121	BZ-190	BZ-153	343.9	343.6	7.000	CUMPLE	42.76	PVC	180.8	0.009	0.33000	0.39	NO CUMPLE	0.583	NO CUMPLE
TUB-122	BZ-191	BZ-22	299.17	288.7	243.600	CUMPLE	42.86	PVC	144.6	0.009	0.33000	1.39	CUMPLE	9.485	CUMPLE
TUB-123	BZ-192	BZ-183	343.44	343.22	5.100	CUMPLE	43.03	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.28	NO CUMPLE	0.329	NO CUMPLE
TUB-124	BZ-193	BZ-125	279.2	279.15	1.200	NO CUMPLE	43.07	PVC	285	0.009	0.66000	0.24	NO CUMPLE	0.187	NO CUMPLE
TUB-125	BZ-194	BZ-195	344.26	343.91	8.000	CUMPLE	43.11	PVC	180.8	0.009	0.25000	0.37	NO CUMPLE	0.569	NO CUMPLE
TUB-126	BZ-195	BZ-164	343.91	343.1	18.800	CUMPLE	43.11	PVC	180.8	0.009	0.33000	0.55	NO CUMPLE	1.254	CUMPLE
TUB-127	BZ-196	BZ-190	344.2	343.9	7.000	CUMPLE	43.12	PVC	180.8	0.009	0.25000	0.35	NO CUMPLE	0.514	NO CUMPLE
TUB-128	BZ-122	BZ-147	338.78	338.58	4.600	NO CUMPLE	43.16	PVC	180.8	0.009	2.14000	0.59	NO CUMPLE	0.980	NO CUMPLE
TUB-129	BZ-197	BZ-198	281.75	281.18	13.200	CUMPLE	43.24	PVC	285	0.009	1.97000	0.78	CUMPLE	1.940	CUMPLE
TUB-130	BZ-199	BZ-200	301.06	296.3	110.000	CUMPLE	43.26	PVC	226.2	0.009	11.83000	2.9	CUMPLE	23.780	CUMPLE
TUB-131	BZ-201	BZ-199	304.24	301.06	73.500	CUMPLE	43.26	PVC	226.2	0.009	11.74000	2.51	CUMPLE	17.261	CUMPLE
TUB-132	BZ-202	BZ-87	307.46	297.35	232.000	CUMPLE	43.44	PVC	180.8	0.009	2.87000	2.54	CUMPLE	23.390	CUMPLE
TUB-133	BZ-203	BZ-204	281.8	281.87	1.600	NO CUMPLE	43.45	PVC	285	0.009	0.66000	0.27	NO CUMPLE	0.232	NO CUMPLE
TUB-134	BZ-205	BZ-206	302.94	298.28	106.900	CUMPLE	43.50	PVC	285	0.009	0.08000	0.6	NO CUMPLE	2.180	CUMPLE

TUB-135	BZ-207	BZ-208	344.5	344.05	10.300	CUMPLE	43.88	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.36	NO CUMPLE	0.560	NO CUMPLE
TUB-136	BZ-210	BZ-211	290.54	289.52	23.300	CUMPLE	43.98	PVC	180.8	0.009	0.25000	0.53	NO CUMPLE	1.293	CUMPLE
TUB-137	BZ-212	BZ-210	292.34	290.54	41.000	CUMPLE	43.98	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.58	NO CUMPLE	1.622	CUMPLE
TUB-138	BZ-213	BZ-98	342.95	342.64	7.000	CUMPLE	44.21	PVC	180.8	0.009	0.33000	0.39	NO CUMPLE	0.583	NO CUMPLE
TUB-139	BZ-214	BZ-88	278.29	277.8	11.000	CUMPLE	44.42	PVC	285	0.009	29.57000	1.63	CUMPLE	5.639	CUMPLE
TUB-140	BZ-17	BZ-143	279.18	279.01	3.800	NO CUMPLE	44.44	PVC	285	0.009	0.25000	0.27	NO CUMPLE	0.292	NO CUMPLE
TUB-141	BZ-215	BZ-28	342.5	341.98	11.600	CUMPLE	44.92	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.38	NO CUMPLE	0.617	NO CUMPLE
TUB-142	BZ-216	BZ-175	344.49	344.17	7.000	CUMPLE	45.24	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.31	NO CUMPLE	0.420	NO CUMPLE
TUB-143	BZ-217	BZ-216	344.8	344.49	7.000	CUMPLE	45.24	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.25	NO CUMPLE	0.301	NO CUMPLE
TUB-144	BZ-218	BZ-178	343.84	342.26	34.800	CUMPLE	45.35	PVC	180.8	0.009	0.33000	0.68	CUMPLE	2.009	CUMPLE
TUB-145	BZ-219	BZ-218	344.3	343.84	10.100	CUMPLE	45.35	PVC	180.8	0.009	0.25000	0.4	NO CUMPLE	0.685	NO CUMPLE
TUB-146	BZ-220	BZ-221	282.24	281.93	6.700	CUMPLE	45.40	PVC	285	0.009	0.99000	0.5	NO CUMPLE	0.845	NO CUMPLE
TUB-147	BZ-7	BZ-146	305.19	302.86	51.000	CUMPLE	45.58	PVC	285	0.009	0.57000	0.87	CUMPLE	3.088	CUMPLE
TUB-148	BZ-222	BZ-108	281.48	281.45	0.700	NO CUMPLE	45.59	PVC	180.8	0.009	0.41000	0.18	NO CUMPLE	0.109	NO CUMPLE
TUB-149	BZ-185	BZ-156	278.83	278.78	1.100	NO CUMPLE	45.70	PVC	285	0.009	0.99000	0.27	NO CUMPLE	0.208	NO CUMPLE
TUB-150	BZ-223	BZ-224	302.98	295.59	161.600	CUMPLE	45.87	PVC	180.8	0.009	0.99000	1.61	CUMPLE	10.780	CUMPLE
TUB-151	BZ-225	BZ-223	308.37	302.98	117.900	CUMPLE	45.87	PVC	180.8	0.009	0.90000	1.4	CUMPLE	8.129	CUMPLE
TUB-152	BZ-149	BZ-50	328.21	328.53	7.000	CUMPLE	45.90	PVC	180.8	0.009	0.25000	0.35	NO CUMPLE	0.514	NO CUMPLE
TUB-153	BZ-2	BZ-31	299.8	287.3	271.600	CUMPLE	45.94	PVC	144.6	0.009	0.33000	1.46	CUMPLE	10.327	CUMPLE
TUB-154	BZ-228	BZ-52	285.38	285.08	6.500	CUMPLE	46.17	PVC	180.8	0.009	2.55000	0.7	CUMPLE	1.384	CUMPLE
TUB-155	BZ-229	BZ-230	279.21	279	4.500	NO CUMPLE	46.21	PVC	285	0.009	0.66000	0.39	NO CUMPLE	0.513	NO CUMPLE
TUB-156	BZ-231	BZ-72	282.3	280.06	48.300	CUMPLE	46.24	PVC	285	0.009	1.81000	1.19	CUMPLE	5.079	CUMPLE
TUB-157	BZ-172	BZ-232	279.6	279.27	7.100	CUMPLE	46.47	PVC	285	0.009	0.57000	0.43	NO CUMPLE	0.684	NO CUMPLE
TUB-158	BZ-233	BZ-234	342.92	342.59	7.100	CUMPLE	46.63	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.32	NO CUMPLE	0.426	NO CUMPLE
TUB-159	BZ-234	BZ-188	342.59	341.1	32.000	CUMPLE	46.63	PVC	180.8	0.009	0.25000	0.6	NO CUMPLE	1.667	CUMPLE
TUB-160	BZ-235	BZ-236	344.64	344.31	7.000	CUMPLE	46.94	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.31	NO CUMPLE	0.420	NO CUMPLE
TUB-161	BZ-99	BZ-237	341.11	344.17	64.700	CUMPLE	47.19	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.67	CUMPLE	2.337	CUMPLE
TUB-162	BZ-238	BZ-239	341.85	341.7	3.200	NO CUMPLE	47.24	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.19	NO CUMPLE	0.167	NO CUMPLE
TUB-163	BZ-242	BZ-231	283.8	282.3	31.500	CUMPLE	47.61	PVC	285	0.009	1.72000	1.02	CUMPLE	3.590	CUMPLE
TUB-164	BZ-243	BZ-44	318.32	322.72	91.900	CUMPLE	47.88	PVC	180.8	0.009	0.74000	1.21	CUMPLE	6.130	CUMPLE
TUB-165	BZ-155	BZ-244	279.75	279.51	5.000	NO CUMPLE	47.93	PVC	285	0.009	0.41000	0.35	NO CUMPLE	0.446	NO CUMPLE
TUB-166	BZ-204	BZ-111	281.87	282.64	16.100	CUMPLE	47.99	PVC	285	0.009	0.57000	0.58	NO CUMPLE	1.293	CUMPLE
TUB-167	BZ-245	BZ-246	284.87	284.19	14.200	CUMPLE	48.00	PVC	285	0.009	0.16000	0.38	NO CUMPLE	0.654	NO CUMPLE
TUB-168	BZ-247	BZ-165	343.16	342.83	6.900	CUMPLE	48.00	PVC	180.8	0.009	0.25000	0.35	NO CUMPLE	0.506	NO CUMPLE
TUB-169	BZ-71	BZ-248	343.96	343.62	7.100	CUMPLE	48.18	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.31	NO CUMPLE	0.426	NO CUMPLE
TUB-170	BZ-221	BZ-197	281.93	281.75	3.700	NO CUMPLE	48.44	PVC	285	0.009	1.89000	0.5	NO CUMPLE	0.713	NO CUMPLE

TUB-171	BZ-250	BZ-251	289.45	286.3	65.000	CUMPLE	48.50	PVC	180.8	0.009	6.08000	2.03	CUMPLE	12.201	CUMPLE
TUB-172	BZ-36	BZ-252	280.43	279.88	11.400	CUMPLE	48.51	PVC	285	0.009	0.33000	0.43	NO CUMPLE	0.773	NO CUMPLE
TUB-173	BZ-42	BZ-253	317.12	309.11	165.300	CUMPLE	48.55	PVC	180.8	0.009	0.49000	1.33	CUMPLE	8.048	CUMPLE
TUB-174	BZ-57	BZ-121	339.16	338.92	4.900	NO CUMPLE	48.68	PVC	180.8	0.009	1.89000	0.58	NO CUMPLE	0.973	NO CUMPLE
TUB-175	BZ-255	BZ-247	343.8	343.16	13.000	CUMPLE	49.00	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.39	NO CUMPLE	0.677	NO CUMPLE
TUB-176	BZ-115	BZ-171	279.2	279.3	2.100	NO CUMPLE	48.74	PVC	285	0.009	3.70000	0.49	NO CUMPLE	0.625	NO CUMPLE
TUB-177	BZ-198	BZ-24	281.18	281	3.600	NO CUMPLE	49.26	PVC	285	0.009	2.38000	0.53	NO CUMPLE	0.777	NO CUMPLE
TUB-178	BZ-256	BZ-257	343.33	342.98	7.000	CUMPLE	49.54	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.31	NO CUMPLE	0.420	NO CUMPLE
TUB-179	BZ-257	BZ-258	342.98	342.65	6.600	CUMPLE	49.55	PVC	180.8	0.009	0.25000	0.35	NO CUMPLE	0.492	NO CUMPLE
TUB-180	BZ-259	BZ-260	344.18	343.83	7.000	CUMPLE	49.69	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.31	NO CUMPLE	0.420	NO CUMPLE
TUB-181	BZ-261	BZ-259	344.52	344.18	6.800	CUMPLE	49.69	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.25	NO CUMPLE	0.300	NO CUMPLE
TUB-182	BZ-232	BZ-227	279.27	279.06	4.200	NO CUMPLE	49.75	PVC	285	0.009	0.66000	0.38	NO CUMPLE	0.486	NO CUMPLE
TUB-183	BZ-262	BZ-263	343.2	342.87	6.700	CUMPLE	49.81	PVC	180.8	0.009	0.33000	0.38	NO CUMPLE	0.566	NO CUMPLE
TUB-184	BZ-264	BZ-265	291.57	286.85	94.400	CUMPLE	49.95	PVC	180.8	0.009	0.25000	0.87	CUMPLE	3.842	CUMPLE
TUB-185	BZ-266	BZ-267	341.8	341.51	5.800	CUMPLE	49.97	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.24	NO CUMPLE	0.263	NO CUMPLE
TUB-186	BZ-268	BZ-83	286.57	284.04	50.600	CUMPLE	50.00	PVC	285	0.009	0.16000	0.59	NO CUMPLE	1.683	CUMPLE
TUB-187	BZ-269	BZ-270	282	281.79	4.200	NO CUMPLE	50.00	PVC	226.2	0.009	22.26000	1.07	CUMPLE	2.368	CUMPLE
TUB-188	BZ-272	BZ-273	329.02	318.59	208.700	CUMPLE	50.00	PVC	226.2	0.009	11.42000	3.59	CUMPLE	38.474	CUMPLE
TUB-189	BZ-267	BZ-99	341.51	341.11	8.000	CUMPLE	50.01	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.33	NO CUMPLE	0.462	NO CUMPLE
TUB-190	BZ-208	BZ-274	344.05	343.41	12.800	CUMPLE	50.05	PVC	180.8	0.009	0.41000	0.51	NO CUMPLE	1.025	CUMPLE
TUB-191	BZ-33	BZ-275	291.7	289.72	39.500	CUMPLE	50.09	PVC	285	0.009	1.97000	1.15	CUMPLE	4.570	CUMPLE
TUB-192	BZ-271	BZ-276	282.97	282.68	5.800	CUMPLE	50.10	PVC	285	0.009	0.25000	0.31	NO CUMPLE	0.403	NO CUMPLE
TUB-193	BZ-115	BZ-226	279.2	278.9	5.900	CUMPLE	50.57	PVC	285	0.009	3.78000	0.72	CUMPLE	1.409	CUMPLE
TUB-194	BZ-276	BZ-198	282.68	281.18	29.800	CUMPLE	50.29	PVC	285	0.009	0.33000	0.6	NO CUMPLE	1.589	CUMPLE
TUB-195	BZ-244	BZ-278	279.51	279.33	3.600	NO CUMPLE	50.36	PVC	285	0.009	0.49000	0.32	NO CUMPLE	0.379	NO CUMPLE
TUB-196	BZ-209	BZ-229	279.57	279.21	7.200	CUMPLE	50.38	PVC	285	0.009	0.16000	0.3	NO CUMPLE	0.384	NO CUMPLE
TUB-197	BZ-188	BZ-280	341.1	339.47	32.200	CUMPLE	50.45	PVC	180.8	0.009	0.49000	0.74	CUMPLE	2.256	CUMPLE
TUB-198	BZ-281	BZ-282	345.1	344.65	8.900	CUMPLE	50.49	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.28	NO CUMPLE	0.362	NO CUMPLE
TUB-199	BZ-282	BZ-144	344.65	344.25	7.900	CUMPLE	50.49	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.33	NO CUMPLE	0.456	NO CUMPLE
TUB-200	BZ-275	BZ-41	289.72	286.6	61.700	CUMPLE	50.50	PVC	285	0.009	2.05000	1.35	CUMPLE	6.489	CUMPLE
TUB-201	BZ-283	BZ-284	340.6	341.89	25.500	CUMPLE	50.60	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.49	NO CUMPLE	1.125	CUMPLE
TUB-202	BZ-67	BZ-280	339.78	339.47	6.100	CUMPLE	50.63	PVC	180.8	0.009	1.15000	0.54	NO CUMPLE	0.924	NO CUMPLE
TUB-203	BZ-285	BZ-1	341.48	341.32	3.200	NO CUMPLE	50.70	PVC	180.8	0.009	2.55000	0.54	NO CUMPLE	0.798	NO CUMPLE
TUB-204	BZ-286	BZ-287	277.1	277	2.000	NO CUMPLE	50.73	PVC	285	0.009	29.98000	0.87	CUMPLE	1.448	CUMPLE
TUB-205	BZ-277	BZ-288	342.62	342.21	8.000	CUMPLE	51.15	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.33	NO CUMPLE	0.462	NO CUMPLE
TUB-206	BZ-289	BZ-157	283.15	282.49	12.900	CUMPLE	51.28	PVC	180.8	0.009	0.41000	0.51	NO CUMPLE	1.033	CUMPLE

TUB-207	BZ-290	BZ-249	289.29	286.42	56.000	CUMPLE	51.35	PVC	285	0.009	0.08000	0.49	NO CUMPLE	1.349	CUMPLE
TUB-208	BZ-291	BZ-292	343.32	342.96	7.000	CUMPLE	51.54	PVC	180.8	0.009	0.49000	0.44	NO CUMPLE	0.698	NO CUMPLE
TUB-209	BZ-248	BZ-291	343.62	343.32	5.800	CUMPLE	51.54	PVC	180.8	0.009	0.41000	0.39	NO CUMPLE	0.560	NO CUMPLE
TUB-210	BZ-294	BZ-221	282.25	281.93	6.200	CUMPLE	51.64	PVC	285	0.009	0.57000	0.41	NO CUMPLE	0.619	NO CUMPLE
TUB-211	BZ-295	BZ-296	343.32	342.8	10.000	CUMPLE	51.90	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.35	NO CUMPLE	0.555	NO CUMPLE
TUB-212	BZ-297	BZ-298	341.22	341	4.200	NO CUMPLE	52.09	PVC	180.8	0.009	1.72000	0.53	NO CUMPLE	0.830	NO CUMPLE
TUB-213	BZ-298	BZ-299	341	340.8	3.800	NO CUMPLE	52.09	PVC	180.8	0.009	1.81000	0.53	NO CUMPLE	0.784	NO CUMPLE
TUB-214	BZ-300	BZ-301	310.78	310.41	7.000	CUMPLE	52.09	PVC	180.8	0.009	0.33000	0.39	NO CUMPLE	0.583	NO CUMPLE
TUB-215	BZ-229	BZ-114	279.21	279.44	4.500	NO CUMPLE	52.20	PVC	285	0.009	0.33000	0.31	NO CUMPLE	0.377	NO CUMPLE
TUB-216	BZ-239	BZ-140	341.7	340.14	29.800	CUMPLE	52.27	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.52	NO CUMPLE	1.281	CUMPLE
TUB-217	BZ-302	BZ-294	282.51	282.25	5.000	NO CUMPLE	52.33	PVC	285	0.009	0.49000	0.37	NO CUMPLE	0.491	NO CUMPLE
TUB-218	BZ-160	BZ-300	321.3	310.78	200.800	CUMPLE	52.36	PVC	180.8	0.009	0.25000	1.14	CUMPLE	6.792	CUMPLE
TUB-219	BZ-200	BZ-101	296.3	293.74	48.800	CUMPLE	52.38	PVC	226.2	0.009	11.91000	2.18	CUMPLE	12.649	CUMPLE
TUB-220	BZ-154	BZ-303	278.45	283.99	105.700	CUMPLE	52.45	PVC	285	0.009	0.08000	0.6	NO CUMPLE	2.156	CUMPLE
TUB-221	BZ-304	BZ-228	285.44	285.38	1.000	NO CUMPLE	52.51	PVC	180.8	0.009	1.97000	0.34	NO CUMPLE	0.286	NO CUMPLE
TUB-222	BZ-305	BZ-221	282.75	281.93	15.500	CUMPLE	52.69	PVC	285	0.009	0.25000	0.44	NO CUMPLE	0.855	NO CUMPLE
TUB-223	BZ-306	BZ-307	283.85	283.67	3.400	NO CUMPLE	52.75	PVC	285	0.009	0.49000	0.32	NO CUMPLE	0.364	NO CUMPLE
TUB-224	BZ-296	BZ-308	339.33	339.17	3.000	NO CUMPLE	52.78	PVC	226.2	0.009	9.69000	0.76	CUMPLE	1.300	CUMPLE
TUB-225	BZ-288	BZ-18	342.21	341.79	8.000	CUMPLE	52.84	PVC	180.8	0.009	0.25000	0.37	NO CUMPLE	0.569	NO CUMPLE
TUB-226	BZ-309	BZ-51	285.58	285.21	7.000	CUMPLE	52.85	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.31	NO CUMPLE	0.420	NO CUMPLE
TUB-227	BZ-310	BZ-309	286.36	285.58	14.900	CUMPLE	52.85	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.34	NO CUMPLE	0.538	NO CUMPLE
TUB-228	BZ-308	BZ-96	339.17	339.02	2.900	NO CUMPLE	53.00	PVC	226.2	0.009	9.77000	0.75	CUMPLE	1.267	CUMPLE
TUB-229	BZ-311	BZ-312	284.98	283.56	26.800	CUMPLE	53.04	PVC	285	0.009	0.25000	0.53	NO CUMPLE	1.283	CUMPLE
TUB-230	BZ-313	BZ-304	299.31	285.44	261.600	CUMPLE	53.07	PVC	180.8	0.009	1.48000	2.15	CUMPLE	18.911	CUMPLE
TUB-231	BZ-123	BZ-314	323.75	323.38	7.000	CUMPLE	53.10	PVC	180.8	0.009	0.33000	0.39	NO CUMPLE	0.583	NO CUMPLE
TUB-232	BZ-315	BZ-277	343.04	342.62	7.900	CUMPLE	53.12	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.27	NO CUMPLE	0.331	NO CUMPLE
TUB-233	BZ-316	BZ-34	298.39	294.33	76.500	CUMPLE	53.18	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.71	CUMPLE	2.588	CUMPLE
TUB-234	BZ-317	BZ-316	298.81	298.39	8.000	CUMPLE	53.18	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.27	NO CUMPLE	0.335	NO CUMPLE
TUB-235	BZ-318	BZ-295	343.69	343.32	6.900	CUMPLE	53.38	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.25	NO CUMPLE	0.297	NO CUMPLE
TUB-236	BZ-319	BZ-207	344.87	344.5	6.900	CUMPLE	53.39	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.25	NO CUMPLE	0.297	NO CUMPLE
TUB-237	BZ-241	BZ-264	291.95	291.57	7.100	CUMPLE	53.39	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.31	NO CUMPLE	0.426	NO CUMPLE
TUB-238	BZ-279	BZ-114	279.8	279.44	6.600	CUMPLE	53.49	PVC	285	0.009	0.16000	0.29	NO CUMPLE	0.364	NO CUMPLE
TUB-239	BZ-253	BZ-320	309.11	301.88	134.800	CUMPLE	53.58	PVC	180.8	0.009	0.99000	1.51	CUMPLE	9.444	CUMPLE
TUB-240	BZ-265	BZ-289	286.85	283.15	69.000	CUMPLE	53.63	PVC	180.8	0.009	0.33000	0.87	CUMPLE	3.437	CUMPLE
TUB-241	BZ-40	BZ-321	285.31	291.83	120.900	CUMPLE	53.85	PVC	285	0.009	0.08000	0.62	CUMPLE	2.243	CUMPLE
TUB-242	BZ-322	BZ-208	344.42	344.05	6.900	CUMPLE	53.92	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.31	NO CUMPLE	0.414	NO CUMPLE

TUB-243	BZ-251	BZ-323	286.3	284.95	25.000	CUMPLE	54.10	PVC	180.8	0.009	6.16000	1.46	CUMPLE	5.841	CUMPLE
TUB-244	BZ-62	BZ-103	328.17	325.22	54.400	CUMPLE	54.35	PVC	180.8	0.009	2.38000	1.44	CUMPLE	6.995	CUMPLE
TUB-245	BZ-324	BZ-325	339.88	339.7	3.300	NO CUMPLE	54.41	PVC	180.8	0.009	4.02000	0.63	CUMPLE	0.995	NO CUMPLE
TUB-246	BZ-126	BZ-230	279.1	279	1.800	NO CUMPLE	54.41	PVC	285	0.009	0.90000	0.31	NO CUMPLE	0.292	NO CUMPLE
TUB-247	BZ-326	BZ-14	322.98	317.59	98.800	CUMPLE	54.67	PVC	180.8	0.009	0.49000	1.1	CUMPLE	5.370	CUMPLE
TUB-248	BZ-327	BZ-328	287.74	287.36	7.000	CUMPLE	54.67	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.25	NO CUMPLE	0.301	NO CUMPLE
TUB-249	BZ-86	BZ-286	277.28	277.1	3.300	NO CUMPLE	54.70	PVC	285	0.009	29.90000	1.05	CUMPLE	2.170	CUMPLE
TUB-250	BZ-154	BZ-79	278.45	275.63	51.400	CUMPLE	54.74	PVC	180.8	0.009	2.38000	1.41	CUMPLE	6.663	CUMPLE
TUB-251	BZ-325	BZ-145	339.7	339.53	3.100	NO CUMPLE	54.75	PVC	180.8	0.009	4.11000	0.62	CUMPLE	0.955	NO CUMPLE
TUB-252	BZ-330	BZ-250	294.8	289.45	97.500	CUMPLE	54.76	PVC	180.8	0.009	6.00000	2.33	CUMPLE	16.651	CUMPLE
TUB-253	BZ-331	BZ-332	339.2	337.73	26.800	CUMPLE	54.77	PVC	180.8	0.009	1.72000	1.02	CUMPLE	3.502	CUMPLE
TUB-254	BZ-333	BZ-260	341.78	341.35	7.800	CUMPLE	54.95	PVC	180.8	0.009	0.82000	0.53	NO CUMPLE	0.962	NO CUMPLE
TUB-255	BZ-334	BZ-333	342.17	341.78	7.100	CUMPLE	54.95	PVC	180.8	0.009	0.74000	0.5	NO CUMPLE	0.853	NO CUMPLE
TUB-256	BZ-335	BZ-336	344.53	344.14	7.100	CUMPLE	55.14	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.26	NO CUMPLE	0.305	NO CUMPLE
TUB-257	BZ-336	BZ-274	344.14	343.75	7.100	CUMPLE	55.14	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.31	NO CUMPLE	0.426	NO CUMPLE
TUB-258	BZ-323	BZ-74	284.95	283.3	29.900	CUMPLE	55.27	PVC	180.8	0.009	6.24000	1.56	CUMPLE	6.763	CUMPLE
TUB-259	BZ-337	BZ-338	340.6	340.69	1.600	NO CUMPLE	55.34	PVC	180.8	0.009	1.48000	0.36	NO CUMPLE	0.365	NO CUMPLE
TUB-260	BZ-339	BZ-34	304.8	294.33	188.700	CUMPLE	55.48	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.81	CUMPLE	3.763	CUMPLE
TUB-261	BZ-340	BZ-341	343.21	342.82	7.000	CUMPLE	55.49	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.25	NO CUMPLE	0.301	NO CUMPLE
TUB-262	BZ-341	BZ-342	342.82	341.65	21.100	CUMPLE	55.49	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.46	NO CUMPLE	0.979	NO CUMPLE
TUB-263	BZ-343	BZ-313	303.77	299.31	79.900	CUMPLE	55.65	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.73	CUMPLE	2.703	CUMPLE
TUB-264	BZ-299	BZ-345	340.8	340.59	3.800	NO CUMPLE	55.80	PVC	180.8	0.009	1.89000	0.53	NO CUMPLE	0.798	NO CUMPLE
TUB-265	BZ-345	BZ-346	340.59	340.38	3.800	NO CUMPLE	55.80	PVC	180.8	0.009	1.97000	0.53	NO CUMPLE	0.813	NO CUMPLE
TUB-266	BZ-347	BZ-348	344.43	341.71	48.500	CUMPLE	55.95	PVC	180.8	0.009	0.33000	0.75	CUMPLE	2.581	CUMPLE
TUB-267	BZ-349	BZ-347	344.81	344.43	6.800	CUMPLE	55.95	PVC	180.8	0.009	0.25000	0.35	NO CUMPLE	0.499	NO CUMPLE
TUB-268	BZ-350	BZ-191	300.77	299.17	28.400	CUMPLE	56.01	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.51	NO CUMPLE	1.221	CUMPLE
TUB-269	BZ-351	BZ-352	280.04	279.98	1.100	NO CUMPLE	56.02	PVC	285	0.009	25.38000	0.66	CUMPLE	0.834	NO CUMPLE
TUB-270	BZ-346	BZ-353	340.38	340.17	3.700	NO CUMPLE	56.07	PVC	180.8	0.009	2.05000	0.54	NO CUMPLE	0.812	NO CUMPLE
TUB-271	BZ-353	BZ-144	340.17	340.06	2.000	NO CUMPLE	56.07	PVC	180.8	0.009	2.14000	0.43	NO CUMPLE	0.511	NO CUMPLE
TUB-272	BZ-354	BZ-355	342.96	342.56	7.100	CUMPLE	56.22	PVC	180.8	0.009	0.99000	0.55	NO CUMPLE	0.973	NO CUMPLE
TUB-273	BZ-314	BZ-326	323.38	322.98	7.000	CUMPLE	56.34	PVC	180.8	0.009	0.41000	0.42	NO CUMPLE	0.645	NO CUMPLE
TUB-274	BZ-4	BZ-356	336.62	336.54	1.400	NO CUMPLE	56.36	PVC	226.2	0.009	11.17000	0.6	NO CUMPLE	0.748	NO CUMPLE
TUB-275	BZ-357	BZ-358	343.51	343.06	8.000	CUMPLE	56.41	PVC	180.8	0.009	0.41000	0.44	NO CUMPLE	0.711	NO CUMPLE
TUB-276	BZ-222	BZ-39	281.48	283.68	39.000	CUMPLE	56.49	PVC	285	0.009	0.33000	0.66	CUMPLE	1.938	CUMPLE
TUB-277	BZ-292	BZ-359	342.96	342.56	7.100	CUMPLE	56.54	PVC	180.8	0.009	0.57000	0.46	NO CUMPLE	0.754	NO CUMPLE
TUB-278	BZ-359	BZ-334	342.56	342.17	6.900	CUMPLE	56.54	PVC	180.8	0.009	0.66000	0.48	NO CUMPLE	0.792	NO CUMPLE

TUB-279	BZ-360	BZ-357	343.91	343.51	7.100	CUMPLE	56.54	PVC	180.8	0.009	0.33000	0.39	NO CUMPLE	0.592	NO CUMPLE
TUB-280	BZ-236	BZ-360	344.31	343.91	7.100	CUMPLE	56.54	PVC	180.8	0.009	0.25000	0.35	NO CUMPLE	0.521	NO CUMPLE
TUB-281	BZ-132	BZ-2	314.5	299.8	259.300	CUMPLE	56.55	PVC	144.6	0.009	0.16000	1.12	CUMPLE	7.016	CUMPLE
TUB-282	BZ-361	BZ-362	344.2	343.81	6.900	CUMPLE	56.58	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.25	NO CUMPLE	0.297	NO CUMPLE
TUB-283	BZ-362	BZ-354	343.81	342.96	15.000	CUMPLE	56.58	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.41	NO CUMPLE	0.747	NO CUMPLE
TUB-284	BZ-363	BZ-349	345.27	344.81	8.100	CUMPLE	56.73	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.33	NO CUMPLE	0.468	NO CUMPLE
TUB-285	BZ-364	BZ-363	345.72	345.27	7.900	CUMPLE	56.73	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.27	NO CUMPLE	0.331	NO CUMPLE
TUB-286	BZ-332	BZ-94	337.73	336.39	23.500	CUMPLE	56.89	PVC	180.8	0.009	1.81000	0.99	CUMPLE	3.219	CUMPLE
TUB-287	BZ-365	BZ-161	326.4	327.3	15.800	CUMPLE	57.00	PVC	180.8	0.009	0.49000	0.58	NO CUMPLE	1.317	CUMPLE
TUB-288	BZ-246	BZ-366	284.19	283.39	14.100	CUMPLE	57.00	PVC	285	0.009	0.25000	0.42	NO CUMPLE	0.777	NO CUMPLE
TUB-289	BZ-358	BZ-258	343.06	342.65	7.200	CUMPLE	57.40	PVC	180.8	0.009	0.49000	0.44	NO CUMPLE	0.718	NO CUMPLE
TUB-290	BZ-367	BZ-337	340.2	340.6	6.900	CUMPLE	57.56	PVC	180.8	0.009	1.56000	0.62	CUMPLE	1.165	CUMPLE
TUB-291	BZ-180	BZ-368	296.24	295.79	7.800	CUMPLE	57.60	PVC	285	0.009	0.49000	0.43	NO CUMPLE	0.682	NO CUMPLE
TUB-292	BZ-328	BZ-304	287.36	286.95	7.100	CUMPLE	57.67	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.31	NO CUMPLE	0.426	NO CUMPLE
TUB-293	BZ-369	BZ-73	280.04	279.8	4.200	NO CUMPLE	57.70	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.21	NO CUMPLE	0.204	NO CUMPLE
TUB-294	BZ-254	BZ-263	344.01	342.87	19.800	CUMPLE	57.73	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.36	NO CUMPLE	0.670	NO CUMPLE
TUB-295	BZ-370	BZ-145	342.07	341.67	6.900	CUMPLE	57.87	PVC	180.8	0.009	0.66000	0.48	NO CUMPLE	0.792	NO CUMPLE
TUB-296	BZ-371	BZ-305	283.73	282.75	16.900	CUMPLE	58.10	PVC	285	0.009	0.16000	0.4	NO CUMPLE	0.748	NO CUMPLE
TUB-297	BZ-19	BZ-4	338.61	336.62	34.200	CUMPLE	58.19	PVC	226.2	0.009	10.92000	1.88	CUMPLE	9.233	CUMPLE
TUB-298	BZ-249	BZ-311	286.42	284.98	24.700	CUMPLE	58.21	PVC	285	0.009	0.16000	0.45	NO CUMPLE	1.002	CUMPLE
TUB-299	BZ-237	BZ-373	344.17	344.51	5.900	CUMPLE	58.45	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.24	NO CUMPLE	0.267	NO CUMPLE
TUB-300	BZ-338	BZ-374	340.69	341.11	7.200	CUMPLE	58.45	PVC	180.8	0.009	1.40000	0.6	NO CUMPLE	1.150	CUMPLE
TUB-301	BZ-348	BZ-375	341.71	341.46	4.300	NO CUMPLE	58.49	PVC	180.8	0.009	1.56000	0.52	NO CUMPLE	0.807	NO CUMPLE
TUB-302	BZ-375	BZ-297	341.46	341.22	4.100	NO CUMPLE	58.49	PVC	180.8	0.009	1.64000	0.52	NO CUMPLE	0.798	NO CUMPLE
TUB-303	BZ-69	BZ-262	343.61	343.2	7.000	CUMPLE	58.79	PVC	180.8	0.009	0.25000	0.35	NO CUMPLE	0.514	NO CUMPLE
TUB-304	BZ-137	BZ-102	278.7	278.58	2.000	NO CUMPLE	59.06	PVC	285	0.009	6.16000	0.57	NO CUMPLE	0.754	NO CUMPLE
TUB-305	BZ-352	BZ-12	279.98	278.4	26.700	CUMPLE	59.18	PVC	285	0.009	25.46000	2.14	CUMPLE	10.605	CUMPLE
TUB-306	BZ-284	BZ-376	341.89	342.09	3.400	NO CUMPLE	59.27	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.2	NO CUMPLE	0.173	NO CUMPLE
TUB-307	BZ-377	BZ-94	334.8	334.38	7.100	CUMPLE	59.32	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.31	NO CUMPLE	0.426	NO CUMPLE
TUB-308	BZ-170	BZ-175	342.21	341.79	7.100	CUMPLE	59.43	PVC	180.8	0.009	0.41000	0.42	NO CUMPLE	0.654	NO CUMPLE
TUB-309	BZ-378	BZ-248	344.24	343.62	10.400	CUMPLE	59.60	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.36	NO CUMPLE	0.565	NO CUMPLE
TUB-310	BZ-107	BZ-379	280.11	280.87	12.700	CUMPLE	59.69	PVC	285	0.009	0.82000	0.59	NO CUMPLE	1.268	CUMPLE
TUB-311	BZ-379	BZ-203	280.87	281.8	15.600	CUMPLE	59.69	PVC	285	0.009	0.74000	0.61	CUMPLE	1.420	CUMPLE
TUB-312	BZ-380	BZ-225	314.06	311.25	47.000	CUMPLE	59.75	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.5	NO CUMPLE	1.319	CUMPLE
TUB-313	BZ-381	BZ-302	282.82	282.51	5.200	CUMPLE	59.81	PVC	285	0.009	0.41000	0.35	NO CUMPLE	0.464	NO CUMPLE
TUB-314	BZ-382	BZ-383	316.14	311.16	82.900	CUMPLE	59.91	PVC	226.2	0.009	11.58000	2.61	CUMPLE	18.853	CUMPLE

TUB-315	BZ-273	BZ-382	318.59	316.14	40.800	CUMPLE	59.93	PVC	226.2	0.009	11.50000	2.03	CUMPLE	10.820	CUMPLE
TUB-316	BZ-263	BZ-384	342.87	342.43	7.300	CUMPLE	59.97	PVC	180.8	0.009	0.49000	0.45	NO CUMPLE	0.720	NO CUMPLE
TUB-317	BZ-385	BZ-10	296.35	298.18	30.500	CUMPLE	60.00	PVC	285	0.009	1.15000	0.89	CUMPLE	2.884	CUMPLE
TUB-318	BZ-386	BZ-387	281.8	281.21	9.800	CUMPLE	60.01	PVC	285	0.009	0.16000	0.33	NO CUMPLE	0.487	NO CUMPLE
TUB-319	BZ-388	BZ-389	286.66	285.8	14.300	CUMPLE	60.01	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.33	NO CUMPLE	0.517	NO CUMPLE
TUB-320	BZ-389	BZ-228	285.8	285.38	7.000	CUMPLE	60.01	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.31	NO CUMPLE	0.420	NO CUMPLE
TUB-321	BZ-293	BZ-242	285.11	283.8	21.800	CUMPLE	60.01	PVC	285	0.009	0.16000	0.44	NO CUMPLE	0.885	NO CUMPLE
TUB-322	BZ-384	BZ-370	342.43	342.07	6.000	CUMPLE	60.03	PVC	180.8	0.009	0.57000	0.44	NO CUMPLE	0.663	NO CUMPLE
TUB-323	BZ-390	BZ-256	343.9	343.33	9.500	CUMPLE	60.19	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.28	NO CUMPLE	0.387	NO CUMPLE
TUB-324	BZ-48	BZ-391	318.06	312.42	93.000	CUMPLE	60.55	PVC	180.8	0.009	2.63000	1.79	CUMPLE	11.073	CUMPLE
TUB-325	BZ-278	BZ-193	279.33	279.2	2.100	NO CUMPLE	60.61	PVC	285	0.009	0.57000	0.29	NO CUMPLE	0.269	NO CUMPLE
TUB-326	BZ-35	BZ-242	292.33	283.8	139.900	CUMPLE	60.83	PVC	285	0.009	1.48000	1.62	CUMPLE	10.485	CUMPLE
TUB-327	BZ-393	BZ-351	280.1	280.04	1.000	NO CUMPLE	59.67	PVC	285	0.009	25.30000	0.65	CUMPLE	0.770	NO CUMPLE
TUB-328	BZ-240	BZ-212	294.9	292.34	42.000	CUMPLE	60.95	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.48	NO CUMPLE	1.178	CUMPLE
TUB-329	BZ-145	BZ-296	339.53	339.33	3.300	NO CUMPLE	61.27	PVC	226.2	0.009	9.45000	0.78	CUMPLE	1.385	CUMPLE
TUB-330	BZ-55	BZ-109	280.65	280.2	7.300	CUMPLE	61.29	PVC	285	0.009	0.33000	0.37	NO CUMPLE	0.547	NO CUMPLE
TUB-331	BZ-394	BZ-121	339.8	338.92	14.300	CUMPLE	61.48	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.33	NO CUMPLE	0.517	NO CUMPLE
TUB-332	BZ-15	BZ-395	317.05	308.83	133.500	CUMPLE	61.59	PVC	180.8	0.009	0.66000	1.34	CUMPLE	7.707	CUMPLE
TUB-333	BZ-109	BZ-396	280.2	280.14	1.000	NO CUMPLE	61.86	PVC	285	0.009	0.90000	0.25	NO CUMPLE	0.186	NO CUMPLE
TUB-334	BZ-397	BZ-272	336.46	329.02	120.200	CUMPLE	62.00	PVC	226.2	0.009	11.33000	2.95	CUMPLE	24.925	CUMPLE
TUB-335	BZ-258	BZ-260	341.59	341.35	3.900	NO CUMPLE	62.18	PVC	180.8	0.009	1.15000	0.46	NO CUMPLE	0.654	NO CUMPLE
TUB-336	BZ-398	BZ-96	342.5	342.14	5.800	CUMPLE	62.19	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.29	NO CUMPLE	0.361	NO CUMPLE
TUB-337	BZ-399	BZ-170	344.84	342.21	42.300	CUMPLE	62.29	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.48	NO CUMPLE	1.187	CUMPLE
TUB-338	BZ-280	BZ-57	339.47	339.16	5.000	NO CUMPLE	62.49	PVC	180.8	0.009	1.72000	0.57	NO CUMPLE	0.948	NO CUMPLE
TUB-339	BZ-226	BZ-344	278.9	278.81	1.400	NO CUMPLE	62.50	PVC	285	0.009	5.50000	0.49	NO CUMPLE	0.542	NO CUMPLE
TUB-340	BZ-84	BZ-306	283.93	283.85	1.300	NO CUMPLE	63.40	PVC	285	0.009	0.41000	0.22	NO CUMPLE	0.160	NO CUMPLE
TUB-341	BZ-274	BZ-354	343.41	342.96	7.100	CUMPLE	63.47	PVC	180.8	0.009	0.74000	0.5	NO CUMPLE	0.853	NO CUMPLE
TUB-342	BZ-252	BZ-172	279.88	279.6	4.400	NO CUMPLE	63.74	PVC	285	0.009	0.41000	0.33	NO CUMPLE	0.408	NO CUMPLE
TUB-343	BZ-400	BZ-126	281.04	279.1	30.300	CUMPLE	64.02	PVC	144.6	0.009	0.08000	0.44	NO CUMPLE	0.987	NO CUMPLE
TUB-344	BZ-401	BZ-173	341.21	342.35	17.700	CUMPLE	64.26	PVC	180.8	0.009	0.49000	0.6	NO CUMPLE	1.436	CUMPLE
TUB-345	BZ-224	BZ-34	295.59	294.33	19.500	CUMPLE	64.68	PVC	180.8	0.009	1.07000	0.79	CUMPLE	2.197	CUMPLE
TUB-346	BZ-283	BZ-140	340.6	340.14	7.100	CUMPLE	64.92	PVC	180.8	0.009	0.66000	0.48	NO CUMPLE	0.807	NO CUMPLE
TUB-347	BZ-391	BZ-402	312.42	311.97	6.900	CUMPLE	65.05	PVC	180.8	0.009	2.71000	0.73	CUMPLE	1.489	CUMPLE
TUB-348	BZ-260	BZ-144	341.35	340.06	19.700	CUMPLE	65.55	PVC	180.8	0.009	2.22000	0.99	CUMPLE	3.085	CUMPLE
TUB-349	BZ-171	BZ-142	279.3	279.53	3.500	NO CUMPLE	65.55	PVC	285	0.009	3.61000	0.59	NO CUMPLE	0.920	NO CUMPLE
TUB-350	BZ-287	BZ-403	277	276.8	3.000	NO CUMPLE	65.96	PVC	285	0.009	30.06000	1.02	CUMPLE	2.014	CUMPLE

TUB-351	BZ-404	BZ-219	344.77	344.3	7.100	CUMPLE	66.04	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.32	NO CUMPLE	0.426	NO CUMPLE
TUB-352	BZ-133	BZ-405	302.78	302.07	10.700	CUMPLE	66.06	PVC	285	0.009	0.25000	0.38	NO CUMPLE	0.648	NO CUMPLE
TUB-353	BZ-406	BZ-233	343.6	342.92	10.300	CUMPLE	66.14	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.29	NO CUMPLE	0.408	NO CUMPLE
TUB-354	BZ-395	BZ-225	308.83	308.37	7.000	CUMPLE	66.18	PVC	180.8	0.009	0.74000	0.49	NO CUMPLE	0.841	NO CUMPLE
TUB-355	BZ-366	BZ-220	283.39	282.24	17.400	CUMPLE	66.26	PVC	285	0.009	0.33000	0.49	NO CUMPLE	1.054	CUMPLE
TUB-356	BZ-407	BZ-170	344.84	344.31	8.000	CUMPLE	66.54	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.27	NO CUMPLE	0.335	NO CUMPLE
TUB-357	BZ-408	BZ-196	344.67	344.2	7.100	CUMPLE	66.87	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.31	NO CUMPLE	0.426	NO CUMPLE
TUB-358	BZ-356	BZ-397	336.54	336.46	1.200	NO CUMPLE	67.00	PVC	226.2	0.009	11.25000	0.56	NO CUMPLE	0.662	NO CUMPLE
TUB-359	BZ-368	BZ-32	295.79	292.46	49.700	CUMPLE	67.03	PVC	285	0.009	0.57000	0.85	CUMPLE	3.010	CUMPLE
TUB-360	BZ-21	BZ-77	279.08	278.6	7.200	CUMPLE	67.08	PVC	285	0.009	0.25000	0.33	NO CUMPLE	0.475	NO CUMPLE
TUB-361	BZ-230	BZ-226	279	278.9	1.500	NO CUMPLE	67.13	PVC	285	0.009	1.64000	0.35	NO CUMPLE	0.334	NO CUMPLE
TUB-362	BZ-409	BZ-274	343.88	343.41	7.000	CUMPLE	67.46	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.25	NO CUMPLE	0.301	NO CUMPLE
TUB-363	BZ-410	BZ-411	346.48	344.3	32.300	CUMPLE	67.50	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.44	NO CUMPLE	0.981	NO CUMPLE
TUB-364	BZ-411	BZ-182	344.3	343.83	7.000	CUMPLE	67.50	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.31	NO CUMPLE	0.420	NO CUMPLE
TUB-365	BZ-175	BZ-1	341.79	341.32	6.900	CUMPLE	67.55	PVC	180.8	0.009	0.82000	0.51	NO CUMPLE	0.873	NO CUMPLE
TUB-366	BZ-392	BZ-20	279.43	279.31	1.800	NO CUMPLE	67.80	PVC	285	0.009	0.08000	0.15	NO CUMPLE	0.096	NO CUMPLE
TUB-367	BZ-405	BZ-179	302.07	296.44	82.800	CUMPLE	67.82	PVC	285	0.009	0.33000	0.87	CUMPLE	3.511	CUMPLE
TUB-368	BZ-412	BZ-408	345.14	344.67	6.900	CUMPLE	67.87	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.25	NO CUMPLE	0.297	NO CUMPLE
TUB-369	BZ-413	BZ-414	311.8	307.25	66.900	CUMPLE	68.11	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.57	NO CUMPLE	1.722	CUMPLE
TUB-370	BZ-227	BZ-184	279.06	278.94	1.800	NO CUMPLE	68.12	PVC	285	0.009	0.82000	0.3	NO CUMPLE	0.280	NO CUMPLE
TUB-371	BZ-415	BZ-194	344.8	344.26	8.000	CUMPLE	68.16	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.33	NO CUMPLE	0.462	NO CUMPLE
TUB-372	BZ-416	BZ-415	345.96	344.8	17.000	CUMPLE	68.16	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.34	NO CUMPLE	0.595	NO CUMPLE
TUB-373	BZ-270	BZ-417	281.79	281.59	2.900	NO CUMPLE	68.19	PVC	226.2	0.009	22.34000	0.94	CUMPLE	1.749	CUMPLE
TUB-374	BZ-117	BZ-372	317.5	329.8	180.200	CUMPLE	68.34	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.79	CUMPLE	3.594	CUMPLE
TUB-375	BZ-120	BZ-330	296.5	294.8	24.800	CUMPLE	68.70	PVC	180.8	0.009	5.91000	1.44	CUMPLE	5.702	CUMPLE
TUB-376	BZ-418	BZ-72	281.37	280.06	18.800	CUMPLE	69.71	PVC	285	0.009	0.08000	0.34	NO CUMPLE	0.556	NO CUMPLE
TUB-377	BZ-419	BZ-75	282.69	282.2	7.000	CUMPLE	69.74	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.25	NO CUMPLE	0.301	NO CUMPLE
TUB-378	BZ-52	BZ-420	285.08	284.87	3.000	NO CUMPLE	70.01	PVC	180.8	0.009	2.87000	0.55	NO CUMPLE	0.799	NO CUMPLE
TUB-379	BZ-420	BZ-421	284.87	284.66	3.000	NO CUMPLE	70.01	PVC	180.8	0.009	2.96000	0.56	NO CUMPLE	0.809	NO CUMPLE
TUB-380	BZ-422	BZ-423	340.33	340.1	3.300	NO CUMPLE	70.40	PVC	180.8	0.009	3.86000	0.62	CUMPLE	0.976	NO CUMPLE
TUB-381	BZ-423	BZ-324	340.1	339.88	3.100	NO CUMPLE	70.40	PVC	180.8	0.009	3.94000	0.61	CUMPLE	0.937	NO CUMPLE
TUB-382	BZ-329	BZ-42	320.92	317.12	53.900	CUMPLE	70.47	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.65	CUMPLE	2.009	CUMPLE
TUB-383	BZ-396	BZ-9	280.14	279.98	2.200	NO CUMPLE	71.31	PVC	285	0.009	1.07000	0.35	NO CUMPLE	0.368	NO CUMPLE
TUB-384	BZ-424	BZ-191	318	299.17	264.000	CUMPLE	71.35	PVC	144.6	0.009	0.08000	0.95	CUMPLE	5.193	CUMPLE
TUB-385	BZ-211	BZ-228	289.52	285.38	58.000	CUMPLE	71.47	PVC	180.8	0.009	0.33000	0.81	CUMPLE	2.955	CUMPLE
TUB-386	BZ-320	BZ-313	301.88	299.31	35.400	CUMPLE	72.57	PVC	180.8	0.009	1.23000	1.01	CUMPLE	3.722	CUMPLE

TUB-387	BZ-374	BZ-401	341.11	341.21	1.400	NO CUMPLE	72.58	PVC	180.8	0.009	0.57000	0.26	NO CUMPLE	0.215	NO CUMPLE
TUB-388	BZ-425	BZ-26	280.42	278.95	20.200	CUMPLE	72.77	PVC	285	0.009	0.08000	0.35	NO CUMPLE	0.598	NO CUMPLE
TUB-389	BZ-426	BZ-123	325.5	323.75	23.900	CUMPLE	73.26	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.39	NO CUMPLE	0.781	NO CUMPLE
TUB-390	BZ-427	BZ-404	345.3	344.77	7.200	CUMPLE	73.69	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.26	NO CUMPLE	0.310	NO CUMPLE
TUB-391	BZ-301	BZ-253	310.41	309.11	17.600	CUMPLE	73.81	PVC	180.8	0.009	0.41000	0.57	NO CUMPLE	1.311	CUMPLE
TUB-392	BZ-428	BZ-129	294.01	290.28	50.400	CUMPLE	74.00	PVC	285	0.009	0.25000	0.65	CUMPLE	2.137	CUMPLE
TUB-393	BZ-429	BZ-430	287.74	287.15	8.000	CUMPLE	74.14	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.27	NO CUMPLE	0.335	NO CUMPLE
TUB-394	BZ-431	BZ-80	342.18	342.69	6.900	CUMPLE	74.20	PVC	180.8	0.009	0.41000	0.41	NO CUMPLE	0.636	NO CUMPLE
TUB-395	BZ-342	BZ-431	341.65	342.18	7.200	CUMPLE	74.20	PVC	180.8	0.009	0.49000	0.44	NO CUMPLE	0.718	NO CUMPLE
TUB-396	BZ-432	BZ-304	285.96	285.44	7.100	CUMPLE	74.30	PVC	180.8	0.009	0.25000	0.35	NO CUMPLE	0.521	NO CUMPLE
TUB-397	BZ-433	BZ-23	284.04	286.99	39.700	CUMPLE	74.30	PVC	285	0.009	2.14000	1.18	CUMPLE	4.732	CUMPLE
TUB-398	BZ-23	BZ-385	286.99	296.35	125.300	CUMPLE	74.72	PVC	285	0.009	1.23000	1.48	CUMPLE	8.942	CUMPLE
TUB-399	BZ-139	BZ-243	307.45	318.32	145.000	CUMPLE	75.00	PVC	180.8	0.009	0.82000	1.47	CUMPLE	9.186	CUMPLE
TUB-400	BZ-414	BZ-320	307.25	301.88	71.300	CUMPLE	75.18	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.7	CUMPLE	2.494	CUMPLE
TUB-401	BZ-402	BZ-202	311.97	307.46	59.700	CUMPLE	75.67	PVC	180.8	0.009	2.79000	1.57	CUMPLE	8.053	CUMPLE
TUB-402	BZ-307	BZ-220	283.67	282.24	18.900	CUMPLE	76.01	PVC	285	0.009	0.57000	0.61	CUMPLE	1.450	CUMPLE
TUB-403	BZ-27	BZ-13	278.9	278.72	2.400	NO CUMPLE	76.12	PVC	285	0.009	0.25000	0.23	NO CUMPLE	0.201	NO CUMPLE
TUB-404	BZ-135	BZ-162	340.96	340.71	3.300	NO CUMPLE	76.15	PVC	180.8	0.009	3.61000	0.61	CUMPLE	0.948	NO CUMPLE
TUB-405	BZ-151	BZ-155	280.29	279.75	7.000	CUMPLE	76.77	PVC	285	0.009	0.25000	0.33	NO CUMPLE	0.462	NO CUMPLE
TUB-406	BZ-434	BZ-213	343.49	342.95	7.000	CUMPLE	76.92	PVC	180.8	0.009	0.25000	0.35	NO CUMPLE	0.514	NO CUMPLE
TUB-407	BZ-435	BZ-79	276.6	275.63	12.600	CUMPLE	77.14	PVC	285	0.009	30.22000	1.72	CUMPLE	6.331	CUMPLE
TUB-408	BZ-342	BZ-374	341.65	341.11	6.900	CUMPLE	77.73	PVC	180.8	0.009	0.74000	0.49	NO CUMPLE	0.836	NO CUMPLE
TUB-409	BZ-45	BZ-365	323.39	326.4	38.600	CUMPLE	78.00	PVC	180.8	0.009	0.57000	0.83	CUMPLE	2.790	CUMPLE
TUB-410	BZ-403	BZ-435	276.8	276.6	2.600	NO CUMPLE	78.18	PVC	285	0.009	30.14000	0.96	CUMPLE	1.796	CUMPLE
TUB-411	BZ-6	BZ-78	275.79	275.67	1.500	NO CUMPLE	78.36	PVC	180.8	0.009	8.38000	0.57	NO CUMPLE	0.709	NO CUMPLE
TUB-412	BZ-12	BZ-214	278.4	278.29	1.400	NO CUMPLE	78.42	PVC	285	0.009	29.49000	0.76	CUMPLE	1.073	CUMPLE
TUB-413	BZ-367	BZ-331	340.2	339.2	12.700	CUMPLE	78.55	PVC	180.8	0.009	1.64000	0.78	CUMPLE	1.911	CUMPLE
TUB-414	BZ-54	BZ-396	280.78	280.14	8.200	CUMPLE	78.00	PVC	285	0.009	0.08000	0.25	NO CUMPLE	0.303	NO CUMPLE
TUB-415	BZ-99	BZ-283	341.11	340.6	6.500	CUMPLE	79.06	PVC	180.8	0.009	0.41000	0.41	NO CUMPLE	0.606	NO CUMPLE
TUB-416	BZ-417	BZ-25	281.59	280.91	8.600	CUMPLE	79.36	PVC	226.2	0.009	22.42000	1.4	CUMPLE	4.229	CUMPLE
TUB-417	BZ-436	BZ-285	341.74	341.48	3.300	NO CUMPLE	79.95	PVC	180.8	0.009	2.46000	0.54	NO CUMPLE	0.805	NO CUMPLE
TUB-418	BZ-430	BZ-432	287.15	285.96	14.900	CUMPLE	79.99	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.41	NO CUMPLE	0.742	NO CUMPLE
TUB-419	BZ-437	BZ-436	342	341.74	3.300	NO CUMPLE	79.99	PVC	180.8	0.009	2.38000	0.54	NO CUMPLE	0.792	NO CUMPLE
TUB-420	BZ-178	BZ-437	342.26	342	3.300	NO CUMPLE	80.00	PVC	180.8	0.009	2.30000	0.53	NO CUMPLE	0.780	NO CUMPLE
TUB-421	BZ-163	BZ-422	340.58	340.33	3.100	NO CUMPLE	80.00	PVC	180.8	0.009	3.78000	0.6	NO CUMPLE	0.922	NO CUMPLE
TUB-422	BZ-438	BZ-377	335.36	334.8	7.000	CUMPLE	80.00	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.25	NO CUMPLE	0.301	NO CUMPLE

TUB-423	BZ-158	BZ-269	282.08	282	1.000	NO CUMPLE	80.00	PVC	226.2	0.009	22.18000	0.58	NO CUMPLE	0.661	NO CUMPLE
TUB-424	BZ-1	BZ-134	341.32	341.07	3.100	NO CUMPLE	80.00	PVC	180.8	0.009	3.45000	0.59	NO CUMPLE	0.885	NO CUMPLE
TUB-425	BZ-439	BZ-434	344.05	343.49	7.000	CUMPLE	80.00	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.31	NO CUMPLE	0.420	NO CUMPLE
TUB-426	BZ-383	BZ-201	311.16	304.24	86.700	CUMPLE	80.00	PVC	226.2	0.009	11.66000	2.66	CUMPLE	19.610	CUMPLE
TUB-427	BZ-440	BZ-255	344.8	343.8	12.500	CUMPLE	80.05	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.32	NO CUMPLE	0.480	NO CUMPLE
TUB-428	BZ-206	BZ-428	298.28	294.01	53.300	CUMPLE	80.10	PVC	285	0.009	0.16000	0.6	NO CUMPLE	1.773	CUMPLE
TUB-429	BZ-441	BZ-439	344.6	344.05	6.800	CUMPLE	80.84	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.25	NO CUMPLE	0.300	NO CUMPLE
TUB-430	BZ-312	BZ-381	283.56	282.82	9.000	CUMPLE	82.01	PVC	285	0.009	0.33000	0.4	NO CUMPLE	0.642	NO CUMPLE
TUB-431	BZ-74	BZ-158	282.16	282.08	1.000	NO CUMPLE	82.13	PVC	226.2	0.009	18.56000	0.58	NO CUMPLE	0.667	NO CUMPLE
TUB-432	BZ-421	BZ-157	284.66	282.49	26.400	CUMPLE	82.39	PVC	180.8	0.009	3.04000	1.21	CUMPLE	4.456	CUMPLE
TUB-433	BZ-344	BZ-137	278.81	278.7	1.300	NO CUMPLE	85.92	PVC	285	0.009	5.67000	0.47	NO CUMPLE	0.518	NO CUMPLE
TUB-434	BZ-387	BZ-433	281.21	284.04	30.200	CUMPLE	93.64	PVC	285	0.009	2.22000	1.09	CUMPLE	3.916	CUMPLE
TUB-435	BZ-387	BZ-107	281.21	280.11	11.500	CUMPLE	95.69	PVC	180.8	0.009	2.46000	0.85	CUMPLE	2.125	CUMPLE
TUB-436	BZ-25	BZ-442	280.91	280.6	19.600	CUMPLE	15.92	PVC	180.8	0.009	25.05000	1.97	CUMPLE	8.646	CUMPLE
TUB-437	BZ-442	BZ-443	280.6	280.2	14.900	CUMPLE	26.92	PVC	285	0.009	25.13000	1.74	CUMPLE	6.684	CUMPLE
TUB-438	BZ-443	BZ-393	280.2	280.1	3.500	NO CUMPLE	28.20	PVC	285	0.009	25.21000	1.03	CUMPLE	2.127	CUMPLE
TUB-439	BZ-444	BZ-348	342.17	341.71	7.400	CUMPLE	62.61	PVC	180.8	0.009	1.15000	0.58	NO CUMPLE	1.075	CUMPLE
TUB-440	BZ-446	BZ-235	345.04	344.64	7.500	CUMPLE	53.44	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.26	NO CUMPLE	0.322	NO CUMPLE
TUB-441	BZ-445	BZ-69	344.01	343.61	8.500	CUMPLE	46.33	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.27	NO CUMPLE	0.356	NO CUMPLE
TUB-442	BZ-398	BZ-447	342.5	343.04	8.200	CUMPLE	65.88	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.27	NO CUMPLE	0.343	NO CUMPLE
TUB-443	BZ-448	BZ-215	342.9	342.5	8.200	CUMPLE	49.19	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.27	NO CUMPLE	0.343	NO CUMPLE
TUB-444	BZ-449	BZ-192	344.46	343.44	15.300	CUMPLE	66.68	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.33	NO CUMPLE	0.553	NO CUMPLE
TUB-445	BZ-450	BZ-241	294.9	291.95	64.200	CUMPLE	45.96	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.56	NO CUMPLE	1.653	CUMPLE
TUB-446	BZ-451	BZ-343	309.11	303.77	81.900	CUMPLE	65.34	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.61	CUMPLE	2.013	CUMPLE
TUB-447	BZ-452	BZ-159	329.8	324.3	97.000	CUMPLE	56.66	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.62	CUMPLE	2.272	CUMPLE
TUB-448	BZ-453	BZ-329	321.3	320.92	7.200	CUMPLE	52.93	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.26	NO CUMPLE	0.310	NO CUMPLE
TUB-449	BZ-454	BZ-268	289.52	286.57	56.300	CUMPLE	52.46	PVC	285	0.009	0.08000	0.49	NO CUMPLE	1.356	CUMPLE
TUB-450	BZ-455	BZ-245	286.42	284.87	33.000	CUMPLE	47.00	PVC	285	0.009	0.08000	0.4	NO CUMPLE	0.916	NO CUMPLE
TUB-451	BZ-456	BZ-83	284.19	284.04	3.000	NO CUMPLE	50.44	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.19	NO CUMPLE	0.160	NO CUMPLE
TUB-452	BZ-457	BZ-371	284.98	283.73	14.000	CUMPLE	89.01	PVC	285	0.009	0.08000	0.31	NO CUMPLE	0.466	NO CUMPLE
TUB-453	BZ-458	BZ-350	302.37	300.77	27.400	CUMPLE	58.58	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.41	NO CUMPLE	0.864	NO CUMPLE
TUB-454	BZ-459	BZ-39	286.98	283.68	26.900	CUMPLE	122.73	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.41	NO CUMPLE	0.848	NO CUMPLE
TUB-455	BZ-460	BZ-386	282.64	281.8	13.400	CUMPLE	63.22	PVC	285	0.009	0.08000	0.3	NO CUMPLE	0.446	NO CUMPLE
TUB-456	BZ-461	BZ-293	285.31	285.11	4.000	NO CUMPLE	50.41	PVC	285	0.009	0.08000	0.2	NO CUMPLE	0.177	NO CUMPLE
TUB-457	BZ-55	BZ-462	280.65	280.78	7.500	CUMPLE	17.38	PVC	285	0.009	0.25000	0.34	NO CUMPLE	0.481	NO CUMPLE
TUB-458	BZ-463	BZ-151	280.63	280.29	9.300	CUMPLE	36.60	PVC	285	0.009	0.08000	0.26	NO CUMPLE	0.343	NO CUMPLE

TUB-459	BZ-464	BZ-142	279.63	279.53	2.900	NO CUMPLE	34.37	PVC	285	0.009	3.53000	0.55	NO CUMPLE	0.785	NO CUMPLE
TUB-460	BZ-465	BZ-172	280.25	279.6	16.600	CUMPLE	39.37	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.34	NO CUMPLE	0.581	NO CUMPLE
TUB-461	BZ-466	BZ-227	279.8	279.06	16.500	CUMPLE	44.78	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.34	NO CUMPLE	0.577	NO CUMPLE
TUB-462	BZ-468	BZ-279	280.75	279.8	19.400	CUMPLE	48.95	PVC	285	0.009	0.08000	0.34	NO CUMPLE	0.574	NO CUMPLE
TUB-463	BZ-467	BZ-209	280.45	279.57	20.600	CUMPLE	42.79	PVC	285	0.009	0.08000	0.35	NO CUMPLE	0.610	NO CUMPLE
TUB-464	BZ-469	BZ-229	279.75	279.21	8.800	CUMPLE	61.29	PVC	285	0.009	0.08000	0.26	NO CUMPLE	0.325	NO CUMPLE
TUB-465	BZ-114	BZ-470	279.44	280.01	20.200	CUMPLE	28.15	PVC	285	0.009	0.08000	0.35	NO CUMPLE	0.598	NO CUMPLE
TUB-466	BZ-471	BZ-151	280.5	280.29	4.400	NO CUMPLE	47.78	PVC	285	0.009	0.08000	0.2	NO CUMPLE	0.187	NO CUMPLE
TUB-467	BZ-472	BZ-16	279.45	279.21	4.400	NO CUMPLE	54.56	PVC	285	0.009	0.08000	0.2	NO CUMPLE	0.187	NO CUMPLE
TUB-468	BZ-473	BZ-344	279.31	278.81	9.200	CUMPLE	54.55	PVC	285	0.009	0.08000	0.26	NO CUMPLE	0.340	NO CUMPLE
TUB-469	BZ-127	BZ-105	310.26	309.41	27.000	CUMPLE	31.28	PVC	285	0.009	0.16000	0.46	NO CUMPLE	1.047	CUMPLE
TUB-470	BZ-105	BZ-7	309.41	305.19	203.600	CUMPLE	20.84	PVC	285	0.009	0.33000	1.18	CUMPLE	6.773	CUMPLE
TUB-471	BZ-150	BZ-464	279.73	279.63	2.000	NO CUMPLE	49.53	PVC	285	0.009	3.45000	0.48	NO CUMPLE	0.582	NO CUMPLE
TUB-472	BZ-355	BZ-444	342.56	342.17	6.900	CUMPLE	56.46	PVC	180.8	0.009	1.07000	0.55	NO CUMPLE	0.988	NO CUMPLE
TUB-473	BZ-474	BZ-322	344.8	344.42	7.000	CUMPLE	54.55	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.25	NO CUMPLE	0.301	NO CUMPLE
TUB-474	BZ-475	BZ-378	344.7	344.24	7.900	CUMPLE	58.10	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.26	NO CUMPLE	0.331	NO CUMPLE
TUB-475	BZ-479	BZ-478	343.18	342.8	9.000	CUMPLE	42.51	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.28	NO CUMPLE	0.366	NO CUMPLE
TUB-476	BZ-478	BZ-477	342.8	342.4	7.000	CUMPLE	57.36	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.31	NO CUMPLE	0.420	NO CUMPLE
TUB-477	BZ-477	BZ-476	342.4	342.02	6.700	CUMPLE	57.31	PVC	180.8	0.009	0.25000	0.35	NO CUMPLE	0.499	NO CUMPLE
TUB-478	BZ-476	BZ-258	342.02	341.59	6.900	CUMPLE	62.01	PVC	180.8	0.009	0.33000	0.38	NO CUMPLE	0.575	NO CUMPLE
TUB-479	BZ-24	BZ-480	281	281.13	2.100	NO CUMPLE	61.69	PVC	285	0.009	0.08000	0.16	NO CUMPLE	0.108	NO CUMPLE
TUB-480	BZ-271	BZ-481	282.97	285.3	49.600	CUMPLE	46.82	PVC	285	0.009	0.16000	0.58	NO CUMPLE	1.650	CUMPLE
TUB-481	BZ-481	BZ-482	285.3	288.22	121.300	CUMPLE	24.11	PVC	285	0.009	0.08000	0.62	CUMPLE	2.250	CUMPLE
TUB-482	BZ-483	BZ-2	299.94	299.8	2.900	NO CUMPLE	47.61	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.19	NO CUMPLE	0.154	NO CUMPLE
TUB-483	BZ-484	BZ-485	281.3	280.97	7.100	CUMPLE	46.51	PVC	285	0.009	0.08000	0.24	NO CUMPLE	0.275	NO CUMPLE
TUB-484	BZ-485	BZ-462	280.97	280.78	4.400	NO CUMPLE	42.97	PVC	285	0.009	0.16000	0.25	NO CUMPLE	0.266	NO CUMPLE
TUB-485	BZ-486	BZ-128	304.6	304.4	6.500	CUMPLE	30.92	PVC	285	0.009	0.08000	0.23	NO CUMPLE	0.252	NO CUMPLE
TUB-486	BZ-488	BZ-487	305.43	305.3	2.600	NO CUMPLE	49.75	PVC	180.8	0.009	0.08000	0.18	NO CUMPLE	0.141	NO CUMPLE
TUB-487	BZ-487	BZ-7	305.3	305.19	12.900	CUMPLE	8.51	PVC	180.8	0.009	0.16000	0.39	NO CUMPLE	0.672	NO CUMPLE
TUB-488	BZ-30	BZ-489	296	297	22.200	CUMPLE	44.96	PVC	285	0.009	0.25000	0.5	NO CUMPLE	1.103	CUMPLE
TUB-489	BZ-489	BZ-490	297	300.09	61.100	CUMPLE	50.51	PVC	285	0.009	0.16000	0.63	CUMPLE	1.920	CUMPLE
TUB-490	BZ-490	BZ-491	300.09	302.9	69.800	CUMPLE	40.13	PVC	285	0.009	0.08000	0.52	NO CUMPLE	1.552	CUMPLE
TUB-491	BZ-492	BZ-155	280.78	279.75	28.900	CUMPLE	35.79	PVC	285	0.009	0.08000	0.38	NO CUMPLE	0.802	NO CUMPLE
TUB-492	BZ-9	BZ-150	279.98	279.73	3.200	NO CUMPLE	78.97	PVC	285	0.009	3.37000	0.56	NO CUMPLE	0.831	NO CUMPLE
TUB-493	BZ-493	BZ-36	280.76	280.43	7.800	CUMPLE	42.33	PVC	285	0.009	0.08000	0.24	NO CUMPLE	0.302	NO CUMPLE
TUB-494	BZ-36	BZ-494	280.43	280.55	8.600	CUMPLE	14.04	PVC	285	0.009	0.16000	0.32	NO CUMPLE	0.443	NO CUMPLE

TUB-495	BZ-494	BZ-495	280.55	280.75	4.400	NO CUMPLE	45.12	PVC	285	0.009	0.08000	0.21	NO CUMPLE	0.187	NO CUMPLE
TUB-496	BZ-501	BZ-500	279.43	279.26	2.800	NO CUMPLE	60.94	PVC	285	0.009	0.08000	0.17	NO CUMPLE	0.134	NO CUMPLE
TUB-497	BZ-500	BZ-499	279.26	279.01	6.200	CUMPLE	40.51	PVC	285	0.009	0.16000	0.28	NO CUMPLE	0.342	NO CUMPLE
TUB-498	BZ-499	BZ-496	279.01	278.84	3.100	NO CUMPLE	54.94	PVC	285	0.009	0.25000	0.25	NO CUMPLE	0.249	NO CUMPLE
TUB-499	BZ-496	BZ-77	278.84	278.6	6.500	CUMPLE	37.09	PVC	285	0.009	0.49000	0.4	NO CUMPLE	0.592	NO CUMPLE
TUB-500	BZ-496	BZ-497	278.84	279.07	5.200	CUMPLE	44.56	PVC	285	0.009	0.16000	0.26	NO CUMPLE	0.296	NO CUMPLE
TUB-501	BZ-498	BZ-497	279.5	279.07	11.700	CUMPLE	36.93	PVC	144.6	0.009	0.08000	0.31	NO CUMPLE	0.477	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

PENDIENTE		
Nº TRAMOS CUENCA 01	**Nº TRAMOS QUE CUMPLE CON R.N.E**	**Nº TRAMOS QUE NO CUMPLE CON R.N.E**
501	383	118

Fuente: Elaboración propia

VELOCIDAD		
Nº TRAMOS CUENCA 01	**Nº TRAMOS QUE CUMPLE CON R.N.E**	**Nº TRAMOS QUE NO CUMPLE CON R.N.E**
501	176	325

Fuente: Elaboración propia

TENSION TRACTIVA		
Nº TRAMOS CUENCA 01	**Nº TRAMOS QUE CUMPLE CON R.N.E**	**Nº TRAMOS QUE NO CUMPLE CON R.N.E**
501	208	293

Fuente: Elaboración propia

ANALISIS Y EVALUACION PARA REDES DE DESAGÜE CUENCA 02.

Cuadro N° 33: Conteo De Lotes Habitados - Cuenca 02

CUENCAS	LUGAR	LOTES HABITADOS	DENSIDAD POBLACIONAL (hab/lote)	POBLACION (Hab.)
CUENCA 01	CENTRO DE AGUAYTIA	2,059	4.17	8,584
CUENCA 02	PAMPA YURAC	36	4.17	151
CUENCA 03	LA MARINA	193	4.17	805
CUENCA 04	LA MARINA	153	4.17	639
CUENCA 05	BARRIO UNIDO	802	4.17	3,345
TOTAL		**3,243**	**4.17**	**13,524**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 34: Parámetros De Análisis y Evaluación Cuenca 02

CUENCA	02 - PAMPA YURAC	Parametros
POBLACIÓN TOTAL(habitantes)		**151**
TASA CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (%)		**1.01**
DENSIDAD POR LOTE (hab/lote)		**4.17**
DOTACIÓN POR CONEXIÓN (litros / habitante - dia)		**220**
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA K1		**1.3**
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIO K2		**2**
DOTACIÓN POR PILETA (litros / habitante - dia)		**0**
N° LOTES HABITADOS		**36.00**
N° DE FAMILIAS POR PILETAS		**0**
APORTE DE AGUAS RESIDUALES		**80%**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES AGUA (red pública)		**151**
POBLACIÓN ACTUAL CON PILETAS		**0**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES ALCANTARILLADO (red pública)		**151**
POBLACIÓN ACTUAL CON LETRINAS		**0**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 35: Población Actual – Cuenca 02

AÑO		POBLACION
0	2016	151

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 36: Caudales de Análisis y Evaluación Para Desagüe – Cuenca 02.

CAUDAL DESAGUE			
lts/seg (Qp)	m3/dia	lts/seg (Qmd)	lts/seg (Qmh)
(20)	(21)		
0.36	30.90	0.46	0.72

Fuente: Elaboración propia

Nota: Para el cálculo hidráulico se consideró con el diámetro interior o diámetro efectivo de la tubería.

RESULTADO DEL ANALISIS DE LAS REDES DE DESAGUE - CUENCA 02

TUBERIA	BUZON INICIAL	BUZON FINAL	COTA DE INICIO (m)	COTA DE LLEGADA (m)	PENDIENTE (m/km)	VERIFICACION SEGÚN R.N.E (S ≥ 5 ‰)	LONGITUD (m)	MATERIAL	DIAMETRO EFECTIVO (mm)	Mannings n	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD (m/s)	VERIFICACION SEGÚN R.N.E (0.60≤V≤5 m/s)	TENSIÓN TRACTIVA Pa	VERIFICACION SEGÚN R.N.E (T ≥ 1 Pa)
TUB-1	BZ-1	OF-1	337.53	337.39	7.239	CUMPLE	19.09	PVC	180.8	0.009	0.72000	0.5	NO CUMPLE	0.854	NO CUMPLE
TUB-2	BZ-2	BZ-1	337.81	337.53	13.558	CUMPLE	20.66	PVC	180.8	0.009	0.63000	0.6	CUMPLE	1.308	CUMPLE
TUB-3	BZ-4	BZ-2	338.96	337.81	31.919	CUMPLE	35.84	PVC	180.8	0.009	0.09000	0.44	NO CUMPLE	1.043	CUMPLE
TUB-4	BZ-5	BZ-2	338.05	337.81	6.644	CUMPLE	36.24	PVC	180.8	0.009	0.09000	0.25	NO CUMPLE	0.308	NO CUMPLE
TUB-5	BZ-3	BZ-6	342.07	341.55	12.898	CUMPLE	39.96	PVC	180.8	0.009	0.18000	0.4	NO CUMPLE	0.701	NO CUMPLE
TUB-6	BZ-7	BZ-3	343.06	342.07	20.428	CUMPLE	48.39	PVC	180.8	0.009	0.09000	0.37	NO CUMPLE	0.738	NO CUMPLE
TUB-7	BZ-6	BZ-2	340.57	337.81	55.977	CUMPLE	49.31	PVC	180.8	0.009	0.36000	0.82	CUMPLE	3.042	CUMPLE
TUB-8	BZ-8	BZ-6	340.73	340.57	2.740	NO CUMPLE	57.20	PVC	180.8	0.009	0.09000	0.19	NO CUMPLE	0.155	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

PENDIENTE		
N° TRAMOS CUENCA 02	N° TRAMOS QUE CUMPLE CON R.N.E	N° TRAMOS QUE NO CUMPLE CON R.N.E
8	7	1

Fuente: Elaboración propia

VELOCIDAD		
N° TRAMOS CUENCA 02	N° TRAMOS QUE CUMPLE CON R.N.E	N° TRAMOS QUE NO CUMPLE CON R.N.E
8	2	6

Fuente: Elaboración propia

TENSION TRACTIVA		
N° TRAMOS CUENCA 02	N° TRAMOS QUE CUMPLE CON R.N.E	N° TRAMOS QUE NO CUMPLE CON R.N.E
8	3	5

Fuente: Elaboración propia

ANALISIS Y EVALUACION PARA REDES DE DESAGÜE CUENCA 03.

Cuadro N° 37: Conteo De Lotes Habitados - Cuenca 03

CUENCAS	LUGAR	LOTES HABITADOS	DENSIDAD POBLACIONAL (hab/lote)	POBLACION (Hab.)
CUENCA 01	CENTRO DE AGUAYTIA	2,059	4.17	8,584
CUENCA 02	PAMPA YURAC	36	4.17	151
CUENCA 03	LA MARINA	193	4.17	805
CUENCA 04	LA MARINA	153	4.17	639
CUENCA 05	BARRIO UNIDO	802	4.17	3,345
TOTAL		**3,243**	**4.17**	**13,524**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 38: Parámetros De Análisis y Evaluación Cuenca 03

CUENCA	03 - LA MARINA	Parametros
POBLACIÓN TOTAL(habitantes)		**805**
TASA CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (%)		**1.01**
DENSIDAD POR LOTE (hab/lote)		**4.17**
DOTACIÓN POR CONEXIÓN (litros / habitante - dia)		**220**
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA K1		**1.3**
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIO K2		**2**
DOTACIÓN POR PILETA (litros / habitante - dia)		**0**
Nº LOTES HABITADOS		**415.00**
Nº DE FAMILIAS POR PILETAS		**0**
APORTE DE AGUAS RESIDUALES		**0%**
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS		**15%**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES AGUA (red pública)		**805**
POBLACIÓN ACTUAL CON PILETAS		**0**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES ALCANTARILLADO (red pública)		**805**
POBLACIÓN ACTUAL CON LETRINAS		**0**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 39: Población Actual – Cuenca 03

AÑO		POBLACION
0	2016	805

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 40: Caudales de Análisis y Evaluación Para Desagüe – Cuenca 03.

CAUDAL DESAGUE			
lts/seg (Qp)	m3/dia	lts/seg (Qmd)	lts/seg (Qmh)
(20)	(21)		
1.93	166.70	2.51	3.86

Fuente: Elaboración propia

Nota: Para el cálculo hidráulico se consideró con el diámetro interior o diámetro efectivo de la tubería.

RESULTADO DEL ANALISIS DE LAS REDES DE DESAGUE - CUENCA 03

TUBERIA	BUZON INICIAL	BUZON FINAL	COTA DE INICIO (m)	COTA DE LLEGADA (m)	PENDIENTE (m/km)	VERIFICACION SEGÚN R.N.E (S ≥ 5 ‰)	LONGITUD (m)	MATERIAL	DIAMETRO EFECTIVO (mm)	Mannings n	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD (m/s)	VERIFICACION SEGÚN R.N.E (0.60≤V≤5 m/s)	TENSIÓN TRACTIVA Pa	VERIFICACION SEGÚN R.N.E (T ≥ 1 Pa)
TUB-1	BZ-1	OF-1	305.18	304.95	23.479	CUMPLE	9.70	PVC	180.8	0.009	8.30000	1.55	CUMPLE	6.335	CUMPLE
TUB-2	BZ-2	BZ-3	318.52	318.32	6.985	CUMPLE	28.20	PVC	180.8	0.009	0.61000	0.47	NO CUMPLE	0.772	CUMPLE
TUB-3	BZ-4	BZ-5	335.2	333.92	39.587	CUMPLE	32.30	PVC	144.6	0.009	0.20000	0.63	CUMPLE	1.864	NO CUMPLE
TUB-4	BZ-6	BZ-7	312.8	312.61	5.176	CUMPLE	35.20	PVC	180.8	0.009	4.05000	0.74	CUMPLE	1.419	CUMPLE
TUB-5	BZ-8	BZ-9	321.53	319.67	49.639	CUMPLE	37.50	PVC	180.8	0.009	0.40000	0.82	CUMPLE	2.866	CUMPLE
TUB-6	BZ-10	BZ-1	305.57	305.18	10.372	CUMPLE	37.70	PVC	180.8	0.009	8.10000	1.15	CUMPLE	3.298	CUMPLE
TUB-7	BZ-5	BZ-11	333.3	328.79	117.277	CUMPLE	38.50	PVC	180.8	0.009	0.81000	1.36	CUMPLE	7.692	CUMPLE
TUB-8	BZ-12	BZ-2	318.8	318.52	7.100	CUMPLE	39.10	PVC	180.8	0.009	0.40000	0.42	NO CUMPLE	0.646	CUMPLE
TUB-9	BZ-13	BZ-14	321.09	319.78	32.960	CUMPLE	39.60	PVC	180.8	0.009	1.42000	1.04	CUMPLE	3.748	NO CUMPLE
TUB-10	BZ-15	BZ-16	315.62	313.77	45.344	CUMPLE	40.90	PVC	180.8	0.009	1.01000	1.05	CUMPLE	4.128	CUMPLE
TUB-11	BZ-17	BZ-10	308.55	305.57	69.340	CUMPLE	43.00	PVC	180.8	0.009	7.90000	2.24	CUMPLE	14.433	CUMPLE
TUB-12	BZ-9	BZ-15	319.67	315.62	96.988	CUMPLE	41.70	PVC	180.8	0.009	0.81000	1.27	CUMPLE	6.687	CUMPLE
TUB-13	BZ-18	BZ-13	324.3	321.09	75.837	CUMPLE	42.30	PVC	180.8	0.009	1.21000	1.33	CUMPLE	6.655	CUMPLE
TUB-14	BZ-19	BZ-20	309.1	309.37	5.923	CUMPLE	45.40	PVC	180.8	0.009	0.40000	0.39	NO CUMPLE	0.559	CUMPLE
TUB-15	BZ-20	BZ-21	309.37	309.64	5.901	CUMPLE	45.40	PVC	180.8	0.009	0.20000	0.31	NO CUMPLE	0.407	NO CUMPLE
TUB-16	BZ-3	BZ-22	318.32	316.63	35.316	CUMPLE	48.00	PVC	180.8	0.009	2.43000	1.25	CUMPLE	5.058	NO CUMPLE
TUB-17	BZ-23	BZ-24	323.57	322.76	16.736	CUMPLE	48.10	PVC	180.8	0.009	0.81000	0.69	CUMPLE	1.724	CUMPLE
TUB-18	BZ-25	BZ-7	315.92	314.4	31.127	CUMPLE	48.90	PVC	180.8	0.009	0.40000	0.69	CUMPLE	2.007	CUMPLE
TUB-19	BZ-27	BZ-19	312.2	309.1	61.600	CUMPLE	50.40	PVC	180.8	0.009	6.68000	2.06	CUMPLE	12.226	CUMPLE
TUB-20	BZ-19	BZ-17	309.1	308.55	10.799	CUMPLE	51.20	PVC	180.8	0.009	7.69000	1.15	CUMPLE	3.328	CUMPLE
TUB-21	BZ-28	BZ-27	318.15	312.2	114.215	CUMPLE	52.10	PVC	180.8	0.009	1.62000	1.67	CUMPLE	10.397	CUMPLE
TUB-22	BZ-24	BZ-28	322.76	318.15	83.971	CUMPLE	54.80	PVC	180.8	0.009	1.21000	1.36	CUMPLE	7.184	CUMPLE
TUB-23	BZ-16	BZ-6	313.77	312.8	16.337	CUMPLE	59.60	PVC	180.8	0.009	3.85000	1.09	CUMPLE	3.416	CUMPLE
TUB-24	BZ-30	BZ-12	323.39	318.8	75.361	CUMPLE	61.00	PVC	180.8	0.009	0.20000	0.78	CUMPLE	2.895	CUMPLE
TUB-25	BZ-31	BZ-24	324.3	322.76	22.862	CUMPLE	67.20	PVC	180.8	0.009	0.20000	0.51	NO CUMPLE	1.139	CUMPLE
TUB-26	BZ-11	BZ-18	328.79	324.3	59.719	CUMPLE	75.40	PVC	180.8	0.009	1.01000	1.14	CUMPLE	5.109	CUMPLE
TUB-27	BZ-28	BZ-32	318.15	318.69	7.036	CUMPLE	75.80	PVC	180.8	0.009	0.20000	0.33	NO CUMPLE	0.469	CUMPLE
TUB-28	BZ-23	BZ-33	323.57	324.1	7.008	CUMPLE	76.30	PVC	180.8	0.009	0.20000	0.33	NO CUMPLE	0.467	NO CUMPLE

TUB-29	BZ-29	BZ-5	333.93	333.3	8.011	CUMPLE	78.70	PVC	180.8	0.009	0.40000	0.44	NO CUMPLE	0.703	NO CUMPLE
TUB-30	BZ-22	BZ-16	316.63	313.77	35.976	CUMPLE	79.60	PVC	180.8	0.009	2.63000	1.29	CUMPLE	5.301	NO CUMPLE
TUB-31	BZ-27	BZ-34	312.2	314.65	30.667	CUMPLE	79.70	PVC	180.8	0.009	0.20000	0.57	NO CUMPLE	1.458	CUMPLE
TUB-32	BZ-14	BZ-3	319.78	318.32	18.270	CUMPLE	79.90	PVC	180.8	0.009	1.62000	0.88	CUMPLE	2.522	CUMPLE
TUB-33	BZ-26	BZ-19	313.11	310.38	33.981	CUMPLE	80.10	PVC	180.8	0.009	0.40000	0.71	CUMPLE	2.153	CUMPLE
TUB-34	BZ-7	BZ-27	312.61	312.2	5.082	CUMPLE	81.20	PVC	180.8	0.009	4.66000	0.76	CUMPLE	1.485	CUMPLE
TUB-35	BZ-35	BZ-23	327.1	326.34	9.411	CUMPLE	81.20	PVC	180.8	0.009	0.20000	0.37	NO CUMPLE	0.586	CUMPLE
TUB-36	BZ-36	BZ-29	334.1	333.93	1.994	NO CUMPLE	86.20	PVC	144.6	0.009	0.20000	0.22	NO CUMPLE	0.185	NO CUMPLE
TUB-37	BZ-23	BZ-37	323.57	333.93	175.271	CUMPLE	59.20	PVC	180.8	0.009	0.20000	1.03	CUMPLE	5.524	NO CUMPLE
TUB-38	BZ-38	BZ-9	324.3	319.67	93.767	CUMPLE	49.50	PVC	180.8	0.009	0.20000	0.81	CUMPLE	3.387	CUMPLE
TUB-39	BZ-39	BZ-8	322.76	321.53	16.801	CUMPLE	73.20	PVC	180.8	0.009	0.20000	0.45	NO CUMPLE	0.913	CUMPLE
TUB-40	BZ-40	BZ-25	319.3	315.92	43.356	CUMPLE	77.90	PVC	180.8	0.009	0.20000	0.63	CUMPLE	1.864	NO CUMPLE
TUB-41	BZ-41	BZ-26	314.42	313.11	26.632	CUMPLE	49.30	PVC	180.8	0.009	0.20000	0.54	NO CUMPLE	1.297	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

PENDIENTE		
N° TRAMOS CUENCA 03	**N° TRAMOS QUE CUMPLE CON R.N.E**	**N° TRAMOS QUE NO CUMPLE CON R.N.E**
41	40	1

Fuente: Elaboración propia

VELOCIDAD		
N° TRAMOS CUENCA 03	**N° TRAMOS QUE CUMPLE CON R.N.E**	**N° TRAMOS QUE NO CUMPLE CON R.N.E**
41	22	19

Fuente: Elaboración propia

TENSION TRACTIVA		
N° TRAMOS CUENCA 03	**N° TRAMOS QUE CUMPLE CON R.N.E**	**N° TRAMOS QUE NO CUMPLE CON R.N.E**
41	30	11

Fuente: Elaboración propia

ANALISIS Y EVALUACION PARA REDES DE DESAGÜE CUENCA 04.

Cuadro N° 41: Conteo De Lotes Habitados - Cuenca 04

CUENCAS	LUGAR	LOTES HABITADOS	DENSIDAD POBLACIONAL (hab/lote)	POBLACION (Hab.)
CUENCA 01	CENTRO DE AGUAYTIA	2,059	4.17	8,584
CUENCA 02	PAMPA YURAC	36	4.17	151
CUENCA 03	LA MARINA	193	4.17	805
CUENCA 04	LA MARINA	153	4.17	639
CUENCA 05	BARRIO UNIDO	802	4.17	3,345
TOTAL		**3,243**	**4.17**	**13,524**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 42: Parámetros De Análisis y Evaluación Cuenca 04

CUENCA	04 - LA MARINA	Parametros
POBLACIÓN TOTAL(habitantes)		**639**
TASA CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (%)		**1.01**
DENSIDAD POR LOTE (hab/lote)		**4.17**
DOTACIÓN POR CONEXIÓN (litros / habitante - dia)		**220**
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA K1		**1.3**
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIO K2		**2**
DOTACIÓN POR PILETA (litros / habitante - dia)		**0**
N° LOTES HABITADOS		**390.00**
N° DE FAMILIAS POR PILETAS		**0**
APORTE DE AGUAS RESIDUALES		**80%**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES AGUA (red pública)		**639**
POBLACIÓN ACTUAL CON PILETAS		**0**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES ALCANTARILLADO (red pública)		**639**
POBLACIÓN ACTUAL CON LETRINAS		**0**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 43: Poblacion Actual – Cuenca 04

AÑO		POBLACION
0	2016	639

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 44: Caudales de Análisis y Evaluación Para Desagüe – Cuenca 04.

CAUDAL DESAGUE			
lts/seg (Qp)	m3/dia	lts/seg (Qmd)	lts/seg (Qmh)
(20)	(21)		
1.53	132.55	1.99	3.07

Fuente: Elaboración propia

Nota: Para el cálculo hidráulico se consideró con el diámetro interior o diámetro efectivo de la tubería.

RESULTADO DEL ANALISIS DE LAS REDES DE DESAGUE - CUENCA 04

TUBERIA	BUZON INICIAL	BUZON FINAL	COTA DE INICIO (m)	COTA DE LLEGADA (m)	PENDIENTE (m/km)	VERIFICACION SEGÚN R.N.E (S ≥ 5 ‰)	LONGITUD (m)	MATERIAL	DIAMETRO EFECTIVO (mm)	Mannings n	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD (m/s)	VERIFICACION SEGÚN R.N.E (0.60≤V≤5 m/s)	TENSIÓN TRACTIVA Pa	VERIFICACION SEGÚN R.N.E (T ≥ 1 Pa)
TUB-1	BZ-1	BZ-2	309.81	308.8	299.749	CUMPLE	3.34	PVC	180.8	0.009	4.68000	3.21	CUMPLE	35.689	CUMPLE
TUB-2	BZ-3	BZ-4	308.1	307.8	42.223	CUMPLE	6.98	PVC	180.8	0.009	2.34000	1.32	CUMPLE	5.695	CUMPLE
TUB-3	BZ-6	BZ-7	324.56	324.38	5.944	CUMPLE	30.82	PVC	180.8	0.009	1.04000	0.52	NO CUMPLE	0.864	NO CUMPLE
TUB-4	BZ-8	BZ-6	324.8	324.56	7.099	CUMPLE	33.48	PVC	180.8	0.009	0.78000	0.51	NO CUMPLE	0.875	NO CUMPLE
TUB-5	BZ-9	BZ-10	326.8	325.9	20.364	CUMPLE	44.32	PVC	180.8	0.009	0.26000	0.52	NO CUMPLE	1.199	CUMPLE
TUB-6	BZ-10	BZ-11	325.9	323.3	53.649	CUMPLE	48.42	PVC	180.8	0.009	0.52000	0.9	CUMPLE	3.459	CUMPLE
TUB-7	BZ-12	BZ-3	314.81	308.1	137.590	CUMPLE	48.86	PVC	180.8	0.009	2.08000	1.92	CUMPLE	13.425	CUMPLE
TUB-8	BZ-11	BZ-13	323.3	321.58	34.280	CUMPLE	50.35	PVC	144.6	0.009	1.04000	0.99	CUMPLE	3.525	CUMPLE
TUB-9	BZ-13	BZ-14	321.58	319.07	49.489	CUMPLE	50.73	PVC	180.8	0.009	1.30000	1.17	CUMPLE	4.936	CUMPLE
TUB-10	BZ-16	BZ-5	313.19	310.13	60.884	CUMPLE	50.27	PVC	180.8	0.009	3.38000	1.67	CUMPLE	8.908	CUMPLE
TUB-11	BZ-7	BZ-15	324.38	319.66	90.482	CUMPLE	51.99	PVC	180.8	0.009	1.82000	1.59	CUMPLE	9.122	CUMPLE
TUB-12	BZ-14	BZ-17	319.07	315.18	73.734	CUMPLE	52.77	PVC	180.8	0.009	1.56000	1.42	CUMPLE	7.274	CUMPLE
TUB-13	BZ-17	BZ-12	315.18	314.81	7.093	CUMPLE	52.81	PVC	180.8	0.009	1.82000	0.65	CUMPLE	1.275	CUMPLE
TUB-14	BZ-18	BZ-7	325.25	324.38	15.755	CUMPLE	55.54	PVC	144.6	0.009	0.26000	0.49	NO CUMPLE	1.023	CUMPLE
TUB-15	BZ-19	BZ-5	312.88	310.13	49.392	CUMPLE	55.92	PVC	144.6	0.009	0.52000	0.92	CUMPLE	3.423	CUMPLE
TUB-16	BZ-20	BZ-15	321.18	319.66	26.974	CUMPLE	56.44	PVC	144.6	0.009	0.52000	0.74	CUMPLE	2.128	CUMPLE
TUB-17	BZ-21	BZ-16	316.61	313.19	60.307	CUMPLE	56.79	PVC	144.6	0.009	0.52000	0.97	CUMPLE	3.967	CUMPLE
TUB-18	BZ-2	OF-1	307.54	307	7.571	CUMPLE	71.36	PVC	180.8	0.009	7.79000	1.02	CUMPLE	2.528	CUMPLE
TUB-19	BZ-4	BZ-2	307.8	307.54	3.609	NO CUMPLE	73.24	PVC	180.8	0.009	2.60000	0.57	NO CUMPLE	0.883	NO CUMPLE
TUB-20	BZ-23	BZ-8	325.14	324.8	4.213	NO CUMPLE	80.52	PVC	144.6	0.009	0.26000	0.31	NO CUMPLE	0.372	NO CUMPLE
TUB-21	BZ-24	BZ-11	325.25	323.3	35.346	CUMPLE	55.28	PVC	144.6	0.009	0.26000	0.65	CUMPLE	1.917	CUMPLE
TUB-22	BZ-25	BZ-19	315.18	312.88	41.745	CUMPLE	55.15	PVC	144.6	0.009	0.26000	0.69	CUMPLE	2.190	CUMPLE
TUB-23	BZ-26	BZ-2	314.81	308.8	84.991	CUMPLE	70.81	PVC	144.6	0.009	0.26000	0.9	CUMPLE	3.771	CUMPLE
TUB-24	BZ-27	BZ-21	319.07	316.61	43.953	CUMPLE	56.03	PVC	144.6	0.009	0.26000	0.7	CUMPLE	2.266	CUMPLE
TUB-25	BZ-28	BZ-20	321.58	321.18	7.082	CUMPLE	55.83	PVC	144.6	0.009	0.26000	0.38	NO CUMPLE	0.553	NO CUMPLE

TUB-26	BZ-7	BZ-22	324.38	333.92	147.715	CUMPLE	64.69	PVC	180.8	0.009	0.26000	1.06	CUMPLE	5.505	CUMPLE
TUB-27	BZ-8	BZ-29	324.8	333.93	163.701	CUMPLE	55.79	PVC	180.8	0.009	0.26000	1.06	CUMPLE	5.913	CUMPLE
TUB-28	BZ-15	BZ-16	319.66	313.19	127.147	CUMPLE	50.98	PVC	180.8	0.009	2.60000	1.99	CUMPLE	14.052	CUMPLE
TUB-29	BZ-5	BZ-30	310.13	310.08	4.317	NO CUMPLE	11.51	PVC	180.8	0.009	4.16000	0.7	CUMPLE	1.247	CUMPLE
TUB-30	BZ-30	BZ-1	310.08	309.81	5.488	CUMPLE	49.39	PVC	180.8	0.009	4.42000	0.77	CUMPLE	1.543	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

PENDIENTE		
N° TRAMOS CUENCA 04	**N° TRAMOS QUE CUMPLE CON R.N.E**	**N° TRAMOS QUE NO CUMPLE CON R.N.E**
30	27	3

Fuente: Elaboración propia

VELOCIDAD		
N° TRAMOS CUENCA 04	**N° TRAMOS QUE CUMPLE CON R.N.E**	**N° TRAMOS QUE NO CUMPLE CON R.N.E**
30	16	14

Fuente: Elaboración propia

TENSION TRACTIVA		
N° TRAMOS CUENCA 04	**N° TRAMOS QUE CUMPLE CON R.N.E**	**N° TRAMOS QUE NO CUMPLE CON R.N.E**
30	21	9

Fuente: Elaboración propia

ANALISIS Y EVALUACION PARA REDES DE DESAGÜE CUENCA 05.

Cuadro N° 45: Conteo De Lotes Habitados - Cuenca 05

CUENCAS	LUGAR	LOTES HABITADOS	DENSIDAD POBLACIONAL (hab/lote)	POBLACION (Hab.)
CUENCA 01	CENTRO DE AGUAYTIA	2,059	4.17	8,584
CUENCA 02	PAMPA YURAC	36	4.17	151
CUENCA 03	LA MARINA	193	4.17	805
CUENCA 04	LA MARINA	153	4.17	639
CUENCA 05	BARRIO UNIDO	802	4.17	3,345
TOTAL		**3,243**	**4.17**	**13,524**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 46: Parámetros De Análisis y Evaluación Cuenca 05

CUENCA	05 - BARRIO UNIDO	Parametros
POBLACIÓN TOTAL(habitantes)		**3,345**
TASA CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (%)		**1.01**
DENSIDAD POR LOTE (hab/lote)		**4.17**
DOTACIÓN POR CONEXIÓN (litros / habitante - dia)		**220**
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA K1		**1.3**
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIO K2		**2**
DOTACIÓN POR PILETA (litros / habitante - dia)		**0**
N° LOTES HABITADOS		**802.00**
N° DE FAMILIAS POR PILETAS		**0**
APORTE DE AGUAS RESIDUALES		**80%**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES AGUA (red pública)		**3345**
POBLACIÓN ACTUAL CON PILETAS		**0**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES ALCANTARILLADO (red pública)		**3345**
POBLACIÓN ACTUAL CON LETRINAS		**0**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 47: Población Actual – Cuenca 05

AÑO		POBLACION
0	2016	3,345

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 48: Caudales de Análisis y Evaluación Para Desagüe – Cuenca 05.

CAUDAL DESAGUE			
lts/seg (Qp)	m3/dia	lts/seg (Qmd)	lts/seg (Qmh)
(20)	(21)		
8.02	692.83	10.42	16.04

Fuente: Elaboración propia

Nota: Para el cálculo hidráulico se consideró con el diámetro interior o diámetro efectivo de la tubería.

RESULTADO DEL ANALISIS DE LAS REDES DE DESAGUE - CUENCA 05

TUBERIA	BUZON INICIAL	BUZON FINAL	COTA DE INICIO (m)	COTA DE LLEGADA (m)	PENDIENTE (m/km)	VERIFICACION SEGÚN R.N.E (S ≥ 5 ‰)	LONGITUD (m)	MATERIAL	DIAMETRO EFECTIVO (mm)	Mannings n	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD (m/s)	VERIFICACION SEGÚN R.N.E (0.60≤V≤5 m/s)	TENSIÓN TRACTIVA Pa	VERIFICACION SEGÚN R.N.E (T ≥ 1 Pa)
TUB-1	BZ-1	BZ-2	278.72	278.7	5.047	CUMPLE	3.90	PVC	285	0.009	13.03000	0.98	CUMPLE	2.154	CUMPLE
TUB-2	BZ-3	BZ-4	278	277.98	5.047	CUMPLE	4.02	PVC	285	0.009	14.53000	1.01	CUMPLE	2.257	CUMPLE
TUB-3	BZ-5	OF-1	277.8	277.5	16.682	CUMPLE	18.07	PVC	285	0.009	16.04000	1.59	CUMPLE	5.997	CUMPLE
TUB-4	BZ-6	BZ-7	279.5	279.38	3.394	NO CUMPLE	35.31	PVC	144.6	0.009	1.50000	0.49	NO CUMPLE	0.686	NO CUMPLE
TUB-5	BZ-8	BZ-9	279.09	279.03	1.469	NO CUMPLE	40.79	PVC	285	0.009	10.02000	0.58	NO CUMPLE	0.729	NO CUMPLE
TUB-6	BZ-10	BZ-11	279.9	279.7	4.861	NO CUMPLE	41.30	PVC	144.6	0.009	0.50000	0.4	NO CUMPLE	0.557	NO CUMPLE
TUB-7	BZ-12	BZ-1	278.88	278.72	3.281	NO CUMPLE	48.70	PVC	285	0.009	12.53000	0.83	CUMPLE	1.507	CUMPLE
TUB-8	BZ-13	BZ-14	280.2	279.3	17.681	CUMPLE	50.98	PVC	144.6	0.009	1.50000	0.87	CUMPLE	2.486	CUMPLE
TUB-9	BZ-15	BZ-13	280.5	280.2	5.859	CUMPLE	51.14	PVC	144.6	0.009	1.00000	0.53	NO CUMPLE	0.880	NO CUMPLE
TUB-10	BZ-16	BZ-17	280.36	280.04	6.034	CUMPLE	53.06	PVC	285	0.009	1.00000	0.49	NO CUMPLE	0.782	NO CUMPLE
TUB-11	BZ-17	BZ-8	280.04	279.09	17.609	CUMPLE	53.92	PVC	285	0.009	1.50000	0.8	CUMPLE	2.161	CUMPLE
TUB-12	BZ-12	BZ-18	278.88	279.34	7.860	CUMPLE	58.56	PVC	180.8	0.009	1.50000	0.64	CUMPLE	1.271	CUMPLE
TUB-13	BZ-19	BZ-20	281.49	281.3	3.071	NO CUMPLE	61.93	PVC	144.6	0.009	0.50000	0.34	NO CUMPLE	0.390	NO CUMPLE
TUB-14	BZ-4	BZ-5	277.98	277.8	2.867	NO CUMPLE	62.65	PVC	285	0.009	15.04000	0.83	CUMPLE	1.466	CUMPLE
TUB-15	BZ-21	BZ-5	278.8	277.8	15.773	CUMPLE	63.32	PVC	180.8	0.009	0.50000	0.58	NO CUMPLE	1.315	CUMPLE
TUB-16	BZ-22	BZ-23	281.3	280.8	7.887	CUMPLE	63.41	PVC	144.6	0.009	1.50000	0.66	CUMPLE	1.325	CUMPLE
TUB-17	BZ-2	BZ-24	278.7	278.4	4.394	NO CUMPLE	68.36	PVC	285	0.009	13.53000	0.94	CUMPLE	1.959	CUMPLE
TUB-18	BZ-25	BZ-22	281.7	281.3	5.833	CUMPLE	68.66	PVC	180.8	0.009	0.50000	0.41	NO CUMPLE	0.613	NO CUMPLE
TUB-19	BZ-20	BZ-23	281.3	280.8	6.981	CUMPLE	71.75	PVC	144.6	0.009	1.00000	0.56	NO CUMPLE	1.009	CUMPLE
TUB-20	BZ-23	BZ-27	280.8	280.5	3.985	NO CUMPLE	75.24	PVC	144.6	0.009	3.01000	0.63	CUMPLE	1.049	CUMPLE
TUB-21	BZ-27	BZ-7	280.5	280	6.536	CUMPLE	76.42	PVC	144.6	0.009	3.51000	0.79	CUMPLE	1.654	CUMPLE
TUB-22	BZ-28	BZ-16	280.58	280.36	2.755	NO CUMPLE	80.00	PVC	180.8	0.009	0.50000	0.32	NO CUMPLE	0.343	NO CUMPLE
TUB-23	BZ-29	BZ-15	280.8	280.5	3.757	NO CUMPLE	80.00	PVC	180.8	0.009	0.50000	0.35	NO CUMPLE	0.435	NO CUMPLE
TUB-24	BZ-11	BZ-6	279.7	279.5	2.485	NO CUMPLE	80.36	PVC	144.6	0.009	1.00000	0.39	NO CUMPLE	0.451	NO CUMPLE
TUB-25	BZ-18	BZ-26	279.34	279.68	4.178	NO CUMPLE	81.38	PVC	144.6	0.009	0.50000	0.38	NO CUMPLE	0.496	NO CUMPLE
TUB-26	BZ-24	BZ-3	278.4	278	4.687	NO CUMPLE	85.29	PVC	285	0.009	14.03000	0.97	CUMPLE	2.096	CUMPLE
TUB-27	BZ-30	BZ-22	281.9	281.3	6.309	CUMPLE	95.13	PVC	180.8	0.009	0.50000	0.42	NO CUMPLE	0.650	NO CUMPLE
TUB-28	BZ-9	BZ-12	279.03	278.88	1.447	NO CUMPLE	103.62	PVC	285	0.009	10.52000	0.59	NO CUMPLE	0.734	NO CUMPLE

TUB-29	BZ-7	BZ-14	279.38	279.3	1.244	NO CUMPLE	64.44	PVC	285	0.009	5.51000	0.46	NO CUMPLE	0.494	NO CUMPLE
TUB-30	BZ-31	BZ-18	279.5	279.34	2.464	NO CUMPLE	64.84	PVC	180.8	0.009	0.50000	0.31	NO CUMPLE	0.314	NO CUMPLE
TUB-31	BZ-32	BZ-14	280.18	279.3	12.947	CUMPLE	67.82	PVC	144.6	0.009	0.50000	0.56	NO CUMPLE	1.189	CUMPLE
TUB-32	BZ-14	BZ-8	279.3	279.09	3.849	NO CUMPLE	54.61	PVC	285	0.009	8.02000	0.77	CUMPLE	1.406	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

PENDIENTE		
N° TRAMOS CUENCA 05	N° TRAMOS QUE CUMPLE CON R.N.E	N° TRAMOS QUE NO CUMPLE CON R.N.E
32	15	17

Fuente: Elaboración propia

VELOCIDAD		
N° TRAMOS CUENCA 05	N° TRAMOS QUE CUMPLE CON R.N.E	N° TRAMOS QUE NO CUMPLE CON R.N.E
32	14	18

Fuente: Elaboración propia

TENSION TRACTIVA		
N° TRAMOS CUENCA 05	N° TRAMOS QUE CUMPLE CON R.N.E	N° TRAMOS QUE NO CUMPLE CON R.N.E
32	17	15

Fuente: Elaboración propia

4.4 ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DE AGUA.

Se tomó dos muestras de agua en dos viviendas aleatorias con la finalidad de obtener los parámetros existentes y comparar con los valores límites permisibles según reglamento de calidad del agua para el consumo humano. De esta manera analizar el estado actual de las tuberías existentes.

Cuadro N° 49: Resultados de análisis fisicoquímico de agua – Muestra N°01.

SOLICITANTES	CARLOS ANTONIO BONILLA LIMA; JHOAN JAMES SANCHEZ SANTA CRUZ
MUESTRA	Agua de consumo humano: Pampa Yurac
PROYECTO	"Análisis y evaluación hidraulica de las redes existentes del sistema de agua y desagüe de la localidad de Villa Aguaytia"
FORMA Y PRESENTACION	Botella de vidrio
CANTIDAD RECIBIDA	1000 ml aprox.
NORMA TECNICA	D.S. N° 031-2010 – Reglamento de Calidad del Agua Para el Consumo Humano.
ANALISTA RESPONSABLE	Blgo. Fredi Carrasco S. Blgo. Alcides Castillo Q.
FECHA DE INGRESO	2016-08-01
COLECTOR	El responsable
ANALISIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO
FECHA INICIO DE ENSAYO	2016-08-01
FECHA TERMINO DE ENSAYO	2016-08-05
FECHA EMISION DE RESULTADOS	2016-08-05

ANALISIS FISICOQUIMICO

PARAMETRO	UNIDADES	METODO	RESULTADO	L.M.P.
pH	----	Potenciométrico	7,62	6,5 – 8,5
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	Electrico	292	1500
TURBIEDAD	UNT	Nefelométrico	4,58	5
DUREZA	mg $CaCO_3$/l	Titrimétrico	93	500
HIERRO	mg Fe^{+3}/l	Colorimetrico	0,32	0,30
SULFATOS	mg SO_4^{-2}/l	Turbidanmétrico	1,5	250
CLORUROS	mg Cl^-/l	Argentométrico	15	250
AMONIACO	mg NH_4/l	Colorimétrico	0,015	1,5

UNT: UNIDAD NEFELOMETRICA DE TURBIEDAD
L.M.P: LIMITE MAXIMO PERMISIBLE
n.e: no especifica

Fuente: Laboratorio Natura

Cuadro N° 50: Resultados de análisis fisicoquímico de agua – Muestra N°02.

SOLICITANTES	CARLOS ANTONIO BONILLA LIMA; JHOAN JAMES SANCHEZ SANTA CRUZ
MUESTRA	Agua de consumo humano: Portal de Aguaytia
PROYECTO	"Análisis y evaluación hidráulica de las redes existentes del sistema de agua y desagüe de la localidad de Villa Aguaytia"
FORMA Y PRESENTACION	Botella de vidrio
CANTIDAD RECIBIDA	1000 ml aprox.
NORMA TECNICA	D.S. N° 031-2010 – Reglamento de Calidad del Agua Para el Consumo Humano.
ANALISTA RESPONSABLE	Blgo. Fredi Carrasco S. Blgo. Alcides Castillo Q
FECHA DE INGRESO	2016-08-01
COLECTOR	El responsable
ANALISIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO
FECHA INICIO DE ENSAYO	2016-08-01
FECHA TERMINO DE ENSAYO	2016-08-05
FECHA EMISION DE RESULTADOS	2016-08-05

PARAMETRO	UNIDADES	METODO	RESULTADO	L.M.P.
pH	---	Potenciométrico	7.82	6,5 - 8,5
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	Electrico	279	1500
TURBIEDAD	UNT	Nefelométrico	5.52	5
DUREZA	mg $CaCO_3$/l	Titrimétrico	90	500
HIERRO	mg Fe^{+3}/l	Colorimétrico	0,16	0,30
SULFATOS	mg SO_4^{-2}/l	Turbidometrico	1,4	250
CLORUROS	mg Cl^-/l	Argentometrico	16	250
AMONIACO	mg NH_4/l	Colorimétrico	0,018	1,5

UNT: UNIDAD NEFELOMETRICA DE TURBIEDAD
L.M.P. LIMITE MAXIMO PERMISIBLE
n.e. no especifica.

Fuente: Laboratorio Natura

CAPITULO VI

V. RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

5.1 RESULTADOS

5.1.1 Presentación de Cuadros Comparativos de resultados de investigación.

A través de los siguientes cuadros comparativos obtenidos del resultado del análisis y evaluación procesados a través de hojas de cálculos de excel, resultados de laboratorio y software para redes de agua potable (watercad) y redes de desagüe (sewercad) se logró comparar los resultados con la normatividad vigente.

Cuadro N°51: Cuadro comparativo de Qmd – Análisis hidrológico

	DEMANDA ACTUAL Qmd (lps)	OFERTA - CAUDAL EXISTENTE DE FUENTE DE AGUA Qmd (lps)	DEFICIT (lps)
AREA 01	13.29	40.43	
AREA 02	1.18		
AREA 03	19.65		
AREA 04	26.14		
TOTAL	**60.26**	**40.43**	**19.83**
	VI	**VF**	**D**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°52: Cuadro comparativo de Volumen de almacenamiento – Sistema de redes de agua potable

	DEMANDA ACTUAL (m3)	OFERTA VOLUMEN EXISTENTE (m3)	DEFICIT (m3)
AREA 01	381.24	140.00	241.24
AREA 02	79.35	50.00	29.35
AREA 03	539.81	264.00	275.81
AREA 04	701.43	900.00	-198.57
TOTAL	**1701.83**	**1354.00**	**347.83**
	VI	**VF**	**D**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°53: Cuadro comparativo de Volumen de almacenamiento – Sistema de redes de desagüe.

	VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO DE DESAGUE		
	DEMANDA ACTUAL (m3)	OFERTA ACTUAL (m3)	DEFICIT (m3)
CUENCA 01	8.47	20.12	-11.65
CUENCA 02	17.06	44.55	-27.49
CUENCA 03	90.97	89.11	1.86
CUENCA 04	72.21	66.83	5.38
CUENCA 05	3.30	20.12	-16.82

	VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO DE DESAGUE		
	DEMANDA ACTUAL (m3)	OFERTA ACTUAL (m3)	DEFICIT (m3)
CUENCA 03	90.97	89.11	1.86
CUENCA 04	72.21	66.83	5.38
TOTAL	**163.18**	**155.94**	**7.24**
	VI	VF	D

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°54: Cuadro comparativo de Presiones – Redes de agua potable.

	PRESIÓN (m H2O)		
	N° NODOS TOTAL	N° NODOS CUMPLE R.N.E	N° NODOS NO CUMPLE R.N.E
AREA 01	169	99	70
AREA 02	25	25	0
AREA 03	176	165	11
AREA 04	266	190	76
TOTAL	**636**	**479**	**157**
	VI	VF	D

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°55: Cuadro comparativo de velocidades – Redes de agua potable.

	VELOCIDAD (m/s)		
	N° TRAMOS DE TUBERIAS EXISTENTES	N° TRAMOS DE TUBERIA QUE CUMPLE R.N.E	N° TRAMOS DE TUBERIA QUE NO CUMPLE R.N.E
AREA 01	177	33	144
AREA 02	26	0	26
AREA 03	194	48	146
AREA 04	277	29	248
TOTAL	**674**	**110**	**564**
	VI	VF	D

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°56: Cuadro comparativo de tensión tractiva – Redes de desagüe.

	TENSION TRACTIVA (Pa)		
	N° TRAMOS DE TUBERIA EXISTENTE	N° TRAMOS QUE CUMPLE R.N.E	N° TRAMOS QUE NO CUMPLE R.N.E
CUENCA 01	501	208	293
CUENCA 02	8	3	5
CUENCA 03	41	30	11
CUENCA 04	30	21	9
CUENCA 05	32	17	15
TOTAL	612	279	333
	VI	VF	D

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°57: Cuadro comparativo de velocidades – Redes de desagüe.

	VELOCIDAD (m/s)		
	N° TRAMOS DE TUBERIA EXISTENTE	N° TRAMOS QUE CUMPLE R.N.E	N° TRAMOS QUE NO CUMPLE R.N.E
CUENCA 01	501	176	325
CUENCA 02	8	2	6
CUENCA 03	41	22	19
CUENCA 04	30	16	14
CUENCA 05	32	14	18
TOTAL	612	230	382
	VI	VF	D

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°58: Cuadro comparativo de pendiente – Redes de desagüe.

	PENDIENTE (m/km		
	N° TRAMOS DE TUBERIA EXISTENTE	N° TRAMOS QUE CUMPLE R.N.E	N° TRAMOS QUE NO CUMPLE R.N.E
CUENCA 01	501	383	118
CUENCA 02	8	7	1
CUENCA 03	41	40	1
CUENCA 04	30	27	3
CUENCA 05	32	15	17
TOTAL	612	472	140
	VI	VF	D

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°59: Cuadro comparativo de turbiedad – Análisis fisicoquímico de agua

	RESULTADOS DE LABORATORIO - TURBIEDAD (UNT)	PARAMETROS SEGÚN R.N.E	DEFICIT
MUESTRA	5.52	5.00	
TOTAL	**5.52**	**5.00**	**0.52**
	VI	**VF**	**D**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°60: Cuadro comparativo de hierro – Análisis fisicoquímico de agua

	RESULTADOS DE LABORATORIO - HIERRO (mg Fe/l)	PARAMETROS SEGÚN R.N.E	DEFICIT
MUESTRA	0.32	0.30	
TOTAL	**0.32**	**0.30**	**0.02**
	VI	**VF**	**D**

Fuente: Elaboración propia

5.2 PRUEBA DE HIPOTESIS

5.2.1 Formulación Cuadro de Valores e Indicadores

La contrastación de la hipótesis se realiza de acuerdo al diseño de la investigación mostrada en el capítulo V, el cual es conocido también como pre-test y post-test, que se representa mediante la siguiente simbología:

GE O1 X O2

Dónde:

GE: Población actual de Villa Aguaytia con conexión domiciliaria de agua y desagüe.

O1: Análisis y evaluación hidráulica de las redes existentes del sistema de agua y desagüe de villa Aguaytia.

X: Resultados del análisis y evaluación hidráulica de las redes existentes del sistema de agua y desagüe de villa Aguaytia.

O2: Comparación de los resultados con el reglamento nacional de edificaciones, después de su procesamiento en los programas de watercad y sewercad.

El procedimiento consiste en determinar en primer lugar una tabla de rango de valores, la cual nos permite ubicar valores cuantitativos de los indicadores, por medio de los parámetros existentes y los parámetros que cumplen y no cumplen con el reglamento nacional de edificaciones.

Posteriormente realizamos la comparación de valores entre indicadores de manera porcentual, teniendo en cuenta que el proyecto existente está basada en un 100 % en sus distintos parámetros, y un porcentaje de relación respecto a los parámetros que no cumplen con el reglamento nacional de edificaciones para el resultado final del análisis y evaluación hidráulica de redes existentes de agua y desagüe.

5.2.2 Supuestos de la Prueba de Hipótesis

1. Los datos muéstrales se seleccionaran de manera no probabilística, si no de acuerdo a los resultados obtenidos después del análisis y evaluación planteada. Que para este caso tendremos 10 indicadores.
2. La hipótesis nula Ho es la negación de la relación existente entre la variable independiente y la variable dependiente y la hipótesis Ha es la afirmación correspondiente.
3. Se utilizó el 95% del nivel de confiabilidad y 5% del nivel de significancia.
4. Se acepta la hipótesis nula si el Valor Calculado Tc es menor al valor en Tabla Tt, caso contrario se rechaza la Ho y se acepta la hipótesis alterna Ha.

5.2.3 Cálculo del Valor Critico y Función de Prueba

Después de analizar las diferencias entre los indicadores de la pre-test (O1) y post-test (O2), se puede concluir que para todos los indicadores hay diferencias significativas.

En el cuadro comparativo siguiente se muestra la comparación de los indicadores de los parámetros existentes y el resultado del análisis y evaluación de las redes existentes del sistema de agua potable y desagüe.

VI: Valor Inicial.

VF: Valor Final.

D: Diferencia.

Cuadro N° 61: Resumen De Resultados De Valores

N°	INDICADORES	VI	VF
1	Qmd (lps)	60.26	40.43
2	Volumen de almacenamiento de agua(m3)	1701.83	1354.00
3	Volumen de almacenamiento de desague(m3)	163.18	155.94
4	Presiones (m) - Redes de agua	636.00	479.00
5	Velocidades(m/s) - Redes de agua	674.00	110.00
6	Tensión Tractiva(Pa) - Redes de desague	612.00	279.00
7	Velocidades(m/s) - Redes de desague	612.00	230.00
8	Pendiente(m/km) - Redes de desague	612.00	472.00
9	Turbiedad (UNT) - Analisis de agua	5.52	5.00
10	Hierro (m Fe/l) - Analisis de agua	0.32	0.30

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 62: Resumen De Valores Convertidos Porcentualmente

N°	INDICADORES	VI	VF	Di
1	Qmd (lps)	1.00	0.67	0.33
2	Volumen de almacenamiento de agua(m3)	1.00	0.80	0.20
3	Volumen de almacenamiento de desague(m3)	1.00	0.96	0.04
4	Presiones (m) - Redes de agua	1.00	0.75	0.25
5	Velocidades(m/s) - Redes de agua	1.00	0.16	0.84
6	Tensión Tractiva(Pa) - Redes de desague	1.00	0.46	0.54
7	Velocidades(m/s) - Redes de desague	1.00	0.38	0.62
8	Pendiente(m/km) - Redes de desague	1.00	0.77	0.23
9	Turbiedad (UNT) - Analisis de agua	1.00	0.91	0.09
10	Hierro (m Fe/l) - Analisis de agua	1.00	0.94	0.06
			ΣDi	3.22

Fuente: Elaboración propia

Calculo de la Diferencia promedio (D)

$$\mathrm{D} = \frac{\sum Di}{n} = \frac{3.22}{10} = 0.32$$

Calculo de la desviación estándar (S)

$$s = \sqrt{\frac{\sum (Di - D)^2}{n-1}} = 0.26$$

$$s = 0.26$$

Hipótesis Estática

Ho: Mediante el análisis y evaluación hidráulica de las redes existentes del sistema de agua potable y desagüe. Los parámetros de diseño existentes cumplen con el reglamento nacional de edificaciones.

Ha: Mediante el análisis y evaluación hidráulica de las redes existentes del sistema de agua potable y desagüe. Los parámetros de diseño existentes no cumplen con el reglamento nacional de edificaciones.

Ho = O2 – O1>=0

Ha = O1 – O2>0

Cálculo del valor critico o valor en tabla de la "T" Student (Tt)

$$Tt(1-\alpha)_{(n-1)}$$

$$Tt(1-0.05)_{(10-1)}$$

$$Tt(0.95)_{(9)} = 1.833$$

$$\boldsymbol{Tt = 1.833}$$

Cálculo del valor calculado o Función de Prueba (Tc)

$$Tc = \frac{D}{\frac{S}{\sqrt{n}}} = \frac{0.32}{\frac{0.26}{\sqrt{10}}}$$

$$\boldsymbol{Tc = 3.89}$$

Por lo Tanto:

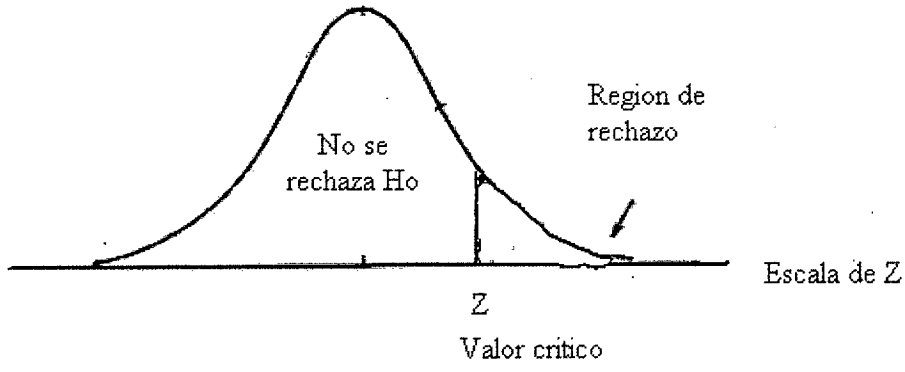
Como Tc= 3.89 es mayor que Tt=1.833; entonces se rechaza Ho y se acepta Ha = O1– O2>0.

Finalmente se concluye que la hipótesis planteada es aceptada.

En el desarrollo de la presente investigación a través de sus diferentes etapas, queda demostrado que mediante el análisis y evaluación

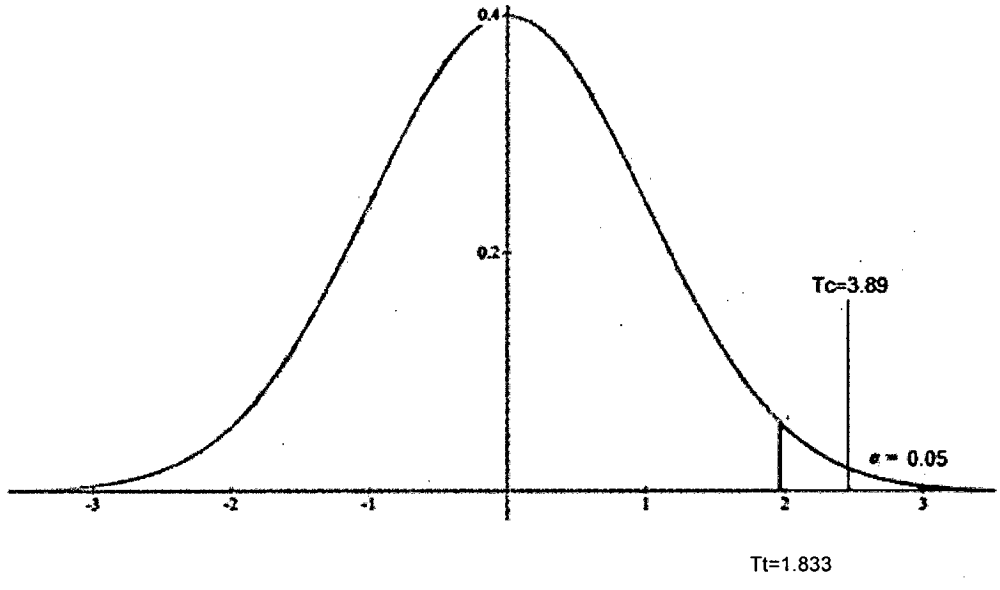
hidráulica de redes existentes del sistema de agua potable y desagüe, los parámetros de diseño existentes no cumplen con el reglamento nacional de edificaciones.

Grafico N° 01: Esquema de aceptación y rechazo de hipótesis.



Fuente: Elaboración propia

Grafico N° 02: Resultado de aceptación y rechazo de hipótesis.



Fuente: Elaboración propia

CAPITULO VI

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

1. Se afirma que los parámetros de diseño existentes no cumplen con el Reglamento Nacional de Edificaciones – Saneamiento en un 32%, con un nivel de confianza del 95%. Con lo cual requiere una propuesta de solución.
2. La fuente de agua existente (Quebrada "Tres Cataratas") no abastece a la población actual, siendo el Qmd de la fuente de 40.43 lps y la Qmd calculada (Año 0) es de 60.26 lps, existiendo un déficit de 19.83 lps.
3. El volumen total de almacenamiento de agua existente no cumple con volumen total de la demanda actual, siendo el volumen existente de 1354.00m3 y el volumen calculado (Año 0) de 1701.83m3, existiendo un déficit de 347.83 m3
4. El volumen de almacenamiento de desagüe existente en las cuencas 3 y 4 no cumple con el volumen de la demanda actual, siendo el volumen existente en la cuenca 3 de 89.11 m3 y en la cuenca 4 es de 66.83 m3; y el volumen calculado (Año 0) en la cuenca 3 es de 90.97 m3 y en la cuenca 4 es de 72.24 m3, existiendo un déficit de 1.86 m3 y 5.38 m3 respectivamente.
5. En 157 nodos de los 636 nodos existentes de las redes de agua potable no cumplen con la presión mínima y máxima (10 m y 50 m H2O) según el reglamento nacional de edificaciones OS.050.
6. En 564 tramos de los 674 tramos existentes de las redes de agua potable no cumplen con la velocidad mínima (0.6 m/s) según el reglamento nacional de edificaciones OS.050.
7. En 333 tramos de los 612 tramos existentes de las redes de desagüe no cumplen con la tensión tractiva (1 Pa) según el reglamento nacional de edificaciones OS.070.

8. En 382 tramos de los 612 tramos existentes de las redes de desagüe no cumplen con la velocidad mínima (0.6 m/s) según el reglamento nacional de edificaciones OS.070.
9. En 140 tramos de los 612 tramos existentes de las redes de desagüe no cumplen con la pendiente mínima (5 m/km) según el reglamento nacional de edificaciones OS.070.
10. El agua potable consumida por la población no cumple con los parámetros (turbiedad y hierro) establecidos en el reglamento de calidad de agua para el consumo humano. (Ver cuadro 59 y cuadro 60)

6.2 RECOMENDACIONES

1. Mejorar el sistema de redes de agua y desagüe proyectando aun periodo de diseño a 20 años y cumpliendo con todo los parámetros establecidos en el reglamento nacional de edificaciones – Saneamiento.
2. Para cubrir la demanda proyectado a 20 años recomendamos captar de la fuente de agua "Quebrada Shambuyacu"
3. Adicionar un reservorio elevado (volumen de almacenamiento de agua) 1000 m3 para cumplir con la demanda proyectada a 20 años.
4. Adicionar un tanque séptico (Volumen de almacenamiento de desagüe) tanto en la cuenca 3 y en la cuenca 4 para cubrir la demanda proyectada a 20 años.
5. Cambio total de las tuberías PVC a HDPE en las redes de agua potable, ya que la las tuberías de HDPE contienen capas bacteriológicas internas de esta manera eliminar la presencia de hierro y que el agua sea menos turbias, y de estas manera cumplir con los parámetros de salubridad
6. Cambio de diámetros en la línea de aducción de agua potable siendo como mínimo 200 mm para mejorar las presiones en los diversos nodos.
7. Adicionar circuitos mediante válvulas para dar un adecuado mantenimiento a las redes de agua potable, de esta manera evitar la presencia de sedimentos en las tuberías de agua.
8. Profundizar buzones en las redes de desagüe para cumplir con las velocidades mínimas (0.6 m/s), pendiente mínima (5 m/km) y tensión tractiva (1 Pa)

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ROBERTO HERNANDEZ SAMPIERI, CARLOS FERNÁNDEZ –COLLADO, PILAR BAPTISTA LUCIO, Metodología de la Investigación. Cuarta Edición. México: Mc Graw Hill; 2006.
2. MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO,
3. Reglamento Nacional De Edificaciones, OS - Obras de Saneamiento.
4. JOHNSON, El agua subterránea y los pozos.
5. ROGER AGÜERO PITTMAN, Agua Potable para Poblaciones Rurales.
6. ALBERTO REGAL M., Abastecimiento de Agua y Alcantarillado.
7. SIMÓN AROCHA RAVELO, Abastecimiento de Agua; Teoría y diseño.
8. PABLO APAZA HERRERA, Redes de Abastecimiento de agua.
9. JULIO RIVERA FEIJOO, Diseño Sísmico de Reservorios Elevados.
10. JULIO RIVERA FEIJOO, Diseño sísmico de Reservorios con estructura tubular de soporte.
11. TERENCE J. MCGHEE, Abastecimiento de Agua y Alcantarillado.
12. AURELIO HERNANDEZ MUÑOZ, Saneamiento y Alcantarillado.
13. METCALF Y EDDY, INC, Ingeniería de aguas residuales: Tratamiento, vertido y reutilización.
14. VICENTE CONESA FERNÁNDEZ VITORA, Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental.
15. (MINSA) Normas Generales Para Proyectos De Abastecimiento De Agua Potable, Programa Nacional De Ingeniería Sanitaria, Lima 1962.
16. (MINSA) Normas De Diseño Para Proyectos De Abastecimiento De Agua Potable Para Pobladores Rurales, Lima 1984.
17. (RNE), Os.010, Captación Y Conducción Para Consumo Humano.
18. (RNE), Os.030, Almacenamiento De Agua Para Consumo Humano.
19. (RNE), Os.050, Redes De Distribución De Agua Para Consumo Humano.
20. (RNE), Os.070, Redes De Agua Residuales.
21. (RNE), Os.100, Consideraciones Básicas De Diseño De Infraestructura Sanitaria.

ANEXOS

1. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE DE LA LOCALIDAD DE VILLA AGUAYTIA.

A. ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA FUENTE DE AGUA PROYECTADA – QUEBRADA "SHAMBUYACU".

La obtención del caudal, se realiza de forma indirecta, al no contar con información histórica de caudales, se establece uso de información de precipitaciones netas y otros parámetros de la cuenca de drenaje.

Considerando que se ha realizado cálculos de caudales máximos mediante la fórmula del método racional, determinando el coeficiente de escorrentía C, es decir que el agua que llega al cauce de evacuación representa una fracción de la precipitación total, este valor depende de factores topográficos, edafológicos, cobertura vegetal, etc.

La intensidad se realiza mediante la conversión de la precipitación (mm/mes) a mm/hr y el área de la Cuenca en km2, entonces la fórmula racional es:

$$Q = (CIA/3.6)*1000$$

Donde:

Q = Caudal (l/s)

C = Coeficiente de Escorrentia, que depende de la cobertura vegetal, la pendiente, y el tipo de suelo (sin dimensiones).

I =Intensidad de la lluvia, (mm/hr).

A = Área de la Cuenca (km2).

Del análisis de cuenca y considerando que la cabecera de la cuenca hasta el punto de toma es totalmente boscosa sin ninguna actividad

agrícola o ganadera o humana, se considera un coeficiente C = 0.60, A = 6.64km2, y considerando la tabla de caudales ordenados de mayor a menor de las series 1980 -2012; por ejemplo para el mes de enero de 1980, la Intensidad de precipitación máxima es 207.7 mm/mes, al aplicar la fórmula del método racional el caudal y el factor de conversión, Q = (60*207.7*6.6/3.6) *(1/(31*24))*1000 = 309.11 l/s.

El valor constante es: (60*6.6/3.6)*(1/(31*24))*1000, aplicado a cada valor mensual.

Cuadro Nº 63: Precipitación Neta de la serie histórica mensual 1980 – 2012 estación CO Divisoria.

AÑO		ENE (1)	FEB (2)	MAR (3)	ABR (4)	MAY (5)	JUN (6)	JUL (7)	AGO (8)	SEP (9)	OCT (10)	NOV (11)	DIC (12)
1980	1	309.11	636.68	461.36	312.53	336.79	198.39	166.09	216.84	336.79	355.25	442.91	558.25
1981	2	502.88	465.97	415.22	285.75	387.54	387.54	83.04	119.95	299.88	470.59	396.77	613.61
1982	3	493.66	710.50	812.00	339.32	364.48	258.36	175.32	129.18	456.75	419.84	1,079.58	664.36
1983	4	553.78	267.59	502.88	428.62	239.91	272.20	161.48	119.95	78.43	336.79	871.97	687.43
1984	5	715.11	599.77	299.88	508.99	299.88	484.43	124.57	561.07	156.56	138.41	484.43	573.87
1985	6	692.04	599.77	373.70	428.62	129.18	92.27	230.68	541.73	171.47	216.84	489.04	567.47
1986	7	313.73	881.20	719.72	209.84	479.96	83.04	73.82	795.92	203.00	350.63	327.57	574.17
1987	8	816.61	364.48	286.04	357.18	424.45	239.91	244.52	329.20	212.23	581.31	489.04	567.77
1988	9	415.22	65.86	502.88	450.94	359.86	166.09	170.70	61.61	158.40	267.44	419.99	575.81
1989	10	556.31	619.38	494.40	376.08	389.48	158.55	158.95	559.44	148.71	267.44	410.77	566.13
1990	11	551.40	574.72	493.06	298.25	390.82	155.79	157.01	519.11	183.93	112.81	428.45	575.96
1991	12	518.96	573.24	487.55	386.35	387.69	131.18	158.65	517.77	157.48	267.44	425.53	569.41
1992	13	526.10	558.88	492.76	390.97	390.82	136.56	180.67	522.83	206.38	267.44	430.30	575.81
1993	14	571.94	625.31	489.04	294.23	390.22	137.79	175.02	564.80	185.62	267.44	436.45	570.00
1994	15	553.63	516.72	461.36	357.18	389.48	148.10	133.50	466.72	163.17	731.63	421.07	573.43
1995	16	521.64	577.36	715.11	415.22	32.00	106.11	152.25	521.49	151.79	156.86	166.09	567.33
1996	17	373.70	262.98	249.13	209.84	339.77	121.80	123.53	246.01	184.24	166.09	161.48	570.30
1997	18	479.82	267.59	221.45	209.84	268.63	204.38	154.33	241.69	195.00	124.57	152.25	575.96
1998	19	230.68	636.68	456.75	303.61	407.49	52.90	212.08	575.06	154.09	235.29	378.32	573.43
1999	20	645.91	521.34	450.05	205.38	298.25	300.81	100.01	470.89	206.07	230.68	433.68	844.29
2000	21	701.27	807.38	454.52	401.83	341.11	258.36	185.74	755.29	190.54	382.93	419.84	396.77
2001	22	756.63	590.54	443.95	281.28	278.60	92.27	195.71	533.39	159.32	262.98	539.79	885.81
2002	23	336.79	733.56	498.72	218.77	400.04	119.96	172.04	662.57	174.86	281.43	553.63	825.84
2003	24	881.20	756.63	358.22	526.84	293.19	193.77	55.36	683.41	291.89	216.84	332.18	784.31
2004	25	572.09	373.70	507.94	183.06	420.58	115.34	147.64	349.59	206.07	444.69	567.47	567.47

2005	26	286.04	419.84	620.31	209.84	333.82	258.36	92.27	379.21	156.71	95.40	249.13	632.06
2006	27	489.04	668.97	610.93	276.82	238.27	92.27	129.18	604.23	193.16	383.52	664.36	1,033.45
2007	28	524.31	601.09	457.64	377.72	423.86	119.95	283.22	542.92	78.74	150.91	404.92	569.41
2008	29	643.23	758.22	151.36	322.80	260.74	193.77	94.80	709.31	157.94	307.03	437.99	760.06
2009	30	519.85	782.83	433.98	358.37	455.41	138.41	157.01	707.07	210.07	321.17	458.29	975.85
2010	31	538.01	826.99	410.46	321.91	215.50	152.25	177.10	746.96	67.82	282.77	499.81	447.07
2011	32	775.53	1,096.72	445.44	251.67	442.91	175.32	176.81	990.59	258.05	182.31	584.54	528.33
2012	33	560.63	841.90	420.29	479.96	222.50	145.79	157.46	92.12	180.39	269.97	362.63	699.93

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°64: Caudal (Q) de Escorrentía de la serie histórica Mensual ordenados de mayor a menor en l/s.

m	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	P(x)
1	881.20	1,096.72	812.00	526.84	479.96	484.43	283.22	990.59	456.75	731.63	1,079.58	1,033.45	2.94
2	816.61	881.20	719.72	508.99	455.41	387.54	244.52	795.92	336.79	581.31	871.97	975.85	5.88
3	775.53	841.90	715.11	479.96	442.91	300.81	230.68	755.29	299.88	470.59	664.36	885.81	8.82
4	756.63	826.99	620.31	450.94	424.45	272.20	212.08	746.96	291.89	444.69	584.54	844.29	11.76
5	715.11	807.38	610.93	428.62	423.86	258.36	195.71	709.31	285.05	419.84	567.47	825.84	14.71
6	701.27	782.83	507.94	428.62	420.58	258.36	185.74	707.07	212.23	383.52	553.63	784.31	17.65
7	692.04	758.22	502.88	415.22	407.49	258.36	180.67	683.41	210.07	382.93	539.79	760.06	20.59
8	645.91	756.63	502.88	401.83	400.04	239.91	177.10	662.57	206.38	355.25	499.81	699.93	23.53
9	643.23	733.56	498.72	390.97	390.82	204.38	176.81	604.23	206.07	350.63	489.04	687.43	26.47
10	572.09	710.50	494.40	386.35	390.82	198.39	175.32	575.06	206.07	336.79	489.04	664.36	29.41
11	571.94	668.97	493.06	377.72	390.22	193.77	175.02	564.80	203.00	321.17	484.43	632.06	32.35
12	560.63	636.68	492.76	376.08	389.48	193.77	172.04	561.07	195.00	307.03	458.29	613.61	35.29
13	556.31	636.68	489.04	358.37	389.48	175.32	170.70	559.44	193.16	282.77	442.91	575.96	38.24
14	553.78	625.31	487.55	357.18	387.69	166.09	166.09	542.92	190.54	281.43	437.99	575.96	41.18
15	553.63	619.38	461.36	357.18	387.54	158.55	161.48	541.73	185.62	269.97	436.45	575.81	44.12
16	551.40	610.09	461.36	339.32	364.48	155.79	158.95	533.39	184.24	267.44	433.68	575.81	47.06
17	538.01	599.77	457.64	322.80	359.86	152.25	158.65	522.83	183.93	267.44	430.30	574.17	50.00
18	526.10	590.94	456.75	321.91	341.11	148.10	157.46	521.49	180.39	267.44	428.45	573.87	52.94
19	524.31	577.36	454.52	312.53	339.77	145.79	157.01	519.11	174.86	267.44	425.53	573.43	55.88
20	521.64	574.72	450.05	303.61	336.79	138.41	157.01	517.77	171.47	267.44	421.07	573.43	58.82
21	519.85	573.24	445.44	298.25	333.82	137.79	154.33	470.89	163.17	262.98	419.99	570.30	61.76
22	518.96	558.88	443.95	294.23	299.98	135.65	152.25	466.72	159.32	235.29	419.84	570.00	64.71
23	502.88	521.34	433.98	285.75	298.25	131.18	147.64	379.21	158.40	230.68	410.77	569.41	67.65
24	493.66	516.72	420.29	281.28	293.19	121.80	133.50	349.59	157.94	216.84	404.92	569.41	70.59
25	489.04	465.97	415.22	276.82	287.60	119.95	129.18	329.20	157.48	216.84	396.77	567.77	73.53
26	479.82	419.84	410.46	251.67	268.63	119.95	124.57	246.01	156.71	182.31	378.32	567.47	76.47
27	415.22	373.70	373.70	218.77	260.74	115.34	123.53	241.69	156.56	166.09	362.63	567.47	79.41
28	373.70	364.48	358.22	209.84	239.91	106.11	100.01	216.84	154.09	158.86	332.18	567.33	82.35
29	336.79	299.77	299.88	209.84	238.27	92.27	94.80	129.18	151.79	150.91	327.57	566.13	85.29
30	313.73	267.59	286.04	209.84	222.50	92.27	92.27	119.95	148.71	138.41	249.13	558.25	88.24
31	309.11	267.59	249.13	209.84	215.50	92.27	83.04	119.95	78.74	124.57	166.09	528.33	91.18
32	286.04	262.98	221.45	205.38	129.18	83.04	73.82	92.12	78.43	112.81	161.48	447.07	94.12
33	230.68	65.86	151.36	183.06	32.00	52.90	55.36	61.61	67.82	95.40	152.25	396.77	97.06

Fuente: Elaboración propia

Curvas de Variación Estacional

Estas curvas proporcionan información sobre la distribución de los valores hidrológicos, respecto al tiempo y la probabilidad que dicho evento o valores ocurra, pérmite por ejemplo determinar cuál será el caudal que se puede presentar con una determinada probabilidad.

El procedimiento para construir la curva de variación estacional es como sigue:

a) Contar con el registro de caudales mensuales.
b) Ordenar los n valores de cada mes (correspondiente a n años) e orden descendente.
c) Determinar para cada valor, la probabilidad que el evento sea igualada o excedido, aplicar para este caso el método de Hazen:

$$P = 2m\text{-}1/2n*100$$

Donde:

P = Probabilidad acumulada, en porcentaje.

m = Número de orden del valor.

n = Numero de valores

d) Hallar la ecuación lineal, mediante Caudal (Q) vs Probabilidad (P), aplicando método de mínimos cuadrados para estimar los parámetros a y b.
La ecuación normal para hallar los parámetros a y b con el método de mínimos cuadrados son:

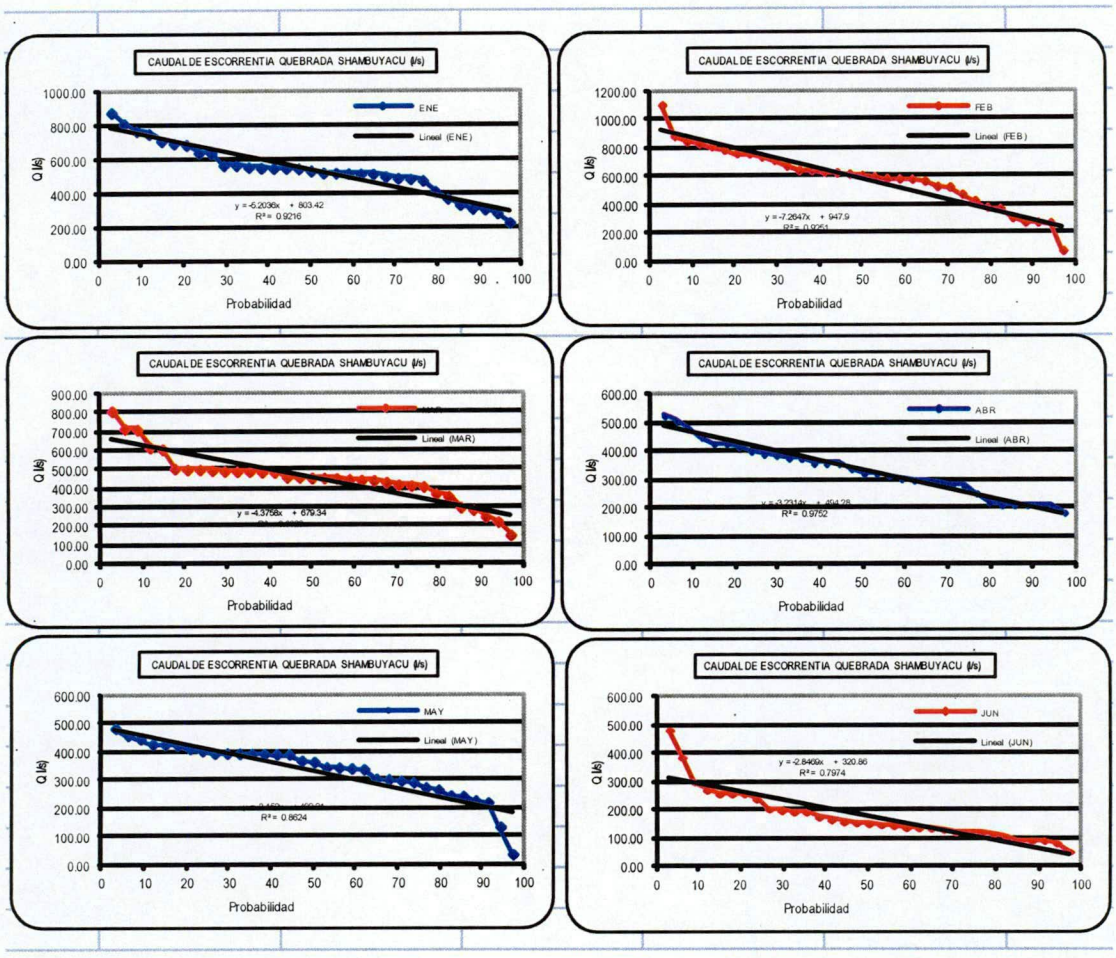
$$b = \frac{n\Sigma XiYi - n\Sigma Xi\Sigma Yi}{n\Sigma Xi^2 - (\Sigma Xi)^2}$$

$$a = \frac{\Sigma Yi}{n} - \frac{\Sigma Xi}{n} b$$

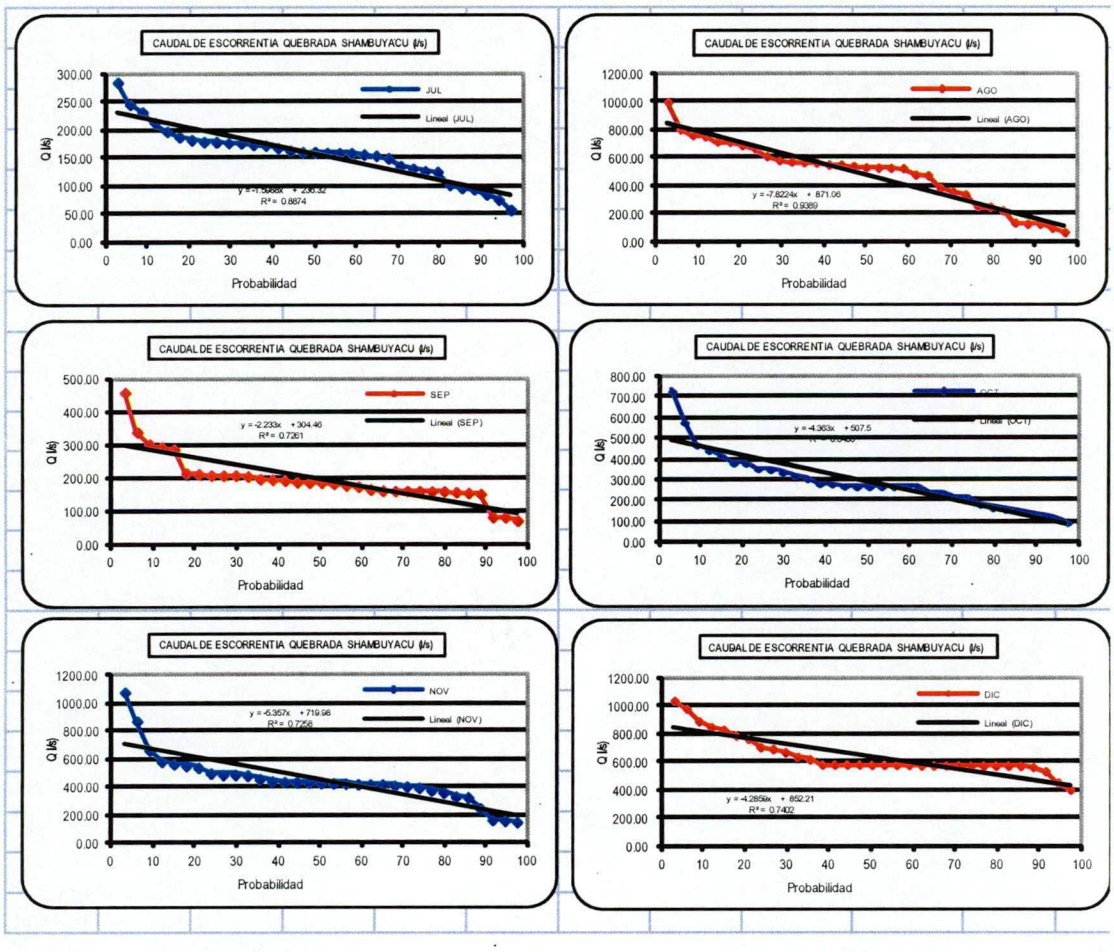
e) Al obtener la ecuación de la recta se puede obtener valores de caudales para probabilidades especificas (60%, 65%, 70%, ..., 95%) que determinara los caudales con determinadas probabilidades o de valores futuros.

Las probabilidades de caudales con su respectiva ecuación lineal:

Cuadro N°65: Cuadro de Ecuación Lineal de Probabilidad de Caudales (Enero a Junio).



Cuadro N°66: Cuadro de Ecuación Lineal de Probabilidad de Caudales (Julio a diciembre).



Las ecuaciones lineales para cada mes es:

Enero	Q = -5.2036p + 803.42
Febrero	Q = -7.2647p + 947.90
Marzo	Q = -4.3758p + 679.34
Abril	Q = -3.2314p + 494.28
Mayo	Q = -3.1520p + 492.21
Junio	Q = -2.8469p + 320.86
Julio	Q = -1.5988p + 236.32

Agosto	Q = -7.8224p + 871.06
Septiembre	Q = -2.2330p + 304.46
Octubre	Q = -4.3630p + 507.50
Noviembre	Q = -5.3570p + 719.78
Diciembre	Q = -4.2859p + 852.21

Con estas ecuaciones aplicadas para las probabilidades de 60%, 65%...,95% se muestra su representación en el siguiente cuadro:

Cuadro Nº 67: Caudales (l/s) para cada Probabilidad, mediante la ecuación lineal.

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	P(x)	P(x)
520.92	574.13	448.21	301.47	335.60	138.16	155.94	499.02	168.15	265.66	420.64	572.18	60.00	60.00%
504.49	525.09	434.98	286.60	298.42	131.63	148.10	387.96	158.49	231.14	411.68	569.47	65.00	65.00%
495.50	517.64	423.03	282.17	294.20	123.68	136.33	355.51	158.03	219.61	406.09	569.41	70.00	70.00%
484.43	442.91	412.84	264.25	278.12	119.95	126.88	287.61	157.10	199.58	387.55	567.62	75.00	75.00%
382.00	366.32	361.32	211.63	244.08	107.96	104.71	221.81	154.58	160.31	338.27	567.36	80.00	80.00%
370.01	358.01	352.39	209.84	239.75	104.73	99.49	208.07	153.86	158.07	331.72	567.21	85.00	85.00%
311.88	267.59	271.28	209.84	219.70	92.27	88.58	119.95	120.72	132.87	215.91	546.28	90.00	90.00%
247.29	125.00	172.39	189.76	61.15	61.94	60.90	70.76	71.00	100.62	155.02	411.86	95.00	95.00%

Q = 131.63 l/s

Fuente: Elaboración propia

B. DISEÑO DE REDES DE AGUA POTABLE.

a) Área de diseño de propuesta

El área de diseño de la propuesta, es el sector de Villa Aguallita

El sector Villa Aguaytia se dividió en cuatro áreas de drenaje, en lo referente a la Población de diseño se adoptaron los valores en función de cada área de drenaje, tal como se indica en los cuadros siguientes:

Cuadro Nº 68: Población beneficiaria – Área De Drenaje Nº1

AÑO		POBLACIÓN
0	2016	3,378
1	2017	3,412
2	2018	3,447
3	2019	3,481
4	2020	3,517
5	2021	3,552
6	2022	3,588
7	2023	3,624
8	2024	3,661
9	2025	3,698
10	2026	3,735
11	2027	3,773
12	2028	3,811
13	2029	3,849
14	2030	3,888
15	2031	3,928
16	2032	3,967
17	2033	4,007
18	2034	4,048
19	2035	4,089
20	2036	4,130

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº 69: Población beneficiaria – Área De Drenaje Nº2

AÑO		POBLACION
0	2016	301
1	2017	304
2	2018	307
3	2019	310
4	2020	313
5	2021	317
6	2022	320
7	2023	323
8	2024	326
9	2025	329
10	2026	333
11	2027	336
12	2028	340
13	2029	343
14	2030	346
15	2031	350
16	2032	354
17	2033	357
18	2034	361
19	2035	364
20	2036	368

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº 70: Población beneficiaria – Área De Drenaje Nº3

AÑO		POBLACION
0	2016	5,046
1	2017	5,097
2	2018	5,148
3	2019	5,200
4	2020	5,253
5	2021	5,306
6	2022	5,360
7	2023	5,414
8	2024	5,468
9	2025	5,524
10	2026	5,579
11	2027	5,636
12	2028	5,693
13	2029	5,750
14	2030	5,808
15	2031	5,867
16	2032	5,926
17	2033	5,986
18	2034	6,047
19	2035	6,108
20	2036	6,169

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 71: Población beneficiaria – Área De Drenaje N°4

AÑO		POBLACION
0	2016	6,713
1	2017	6,781
2	2018	6,849
3	2019	6,918
4	2020	6,988
5	2021	7,059
6	2022	7,130
7	2023	7,202
8	2024	7,275
9	2025	7,348
10	2026	7,423
11	2027	7,498
12	2028	7,573
13	2029	7,650
14	2030	7,727
15	2031	7,805
16	2032	7,884
17	2033	7,964
18	2034	8,044
19	2035	8,125
20	2036	8,207

Fuente: Elaboración propia

b) Período de diseño

El Horizonte de diseño de la propuesta, es de 20 años.

c) Coeficiente de Variación de Consumo

Los coeficientes de diseño especificados en el R.N.E:

Coeficiente del día de mayor consumo = K1: 1,30

Coeficiente de la hora de mayor consumo = K2: 2,00

d) Material de la Tubería

Las redes de agua potable: HDPE, Diámetros mayores a 63 mm, PN10, Norma ISO 4427, Norma DIN u otras aceptadas a nivel internacional.

Los accesorios según el material de la tubería, normas ISO u otras normas aceptadas a nivel internacional.

e) Coeficientes de Fricción

Para el cálculo hidráulico de tuberías se utilizarán los coeficientes de fricción "C" en la fórmula de Hazen y Williams, conforme a lo establecido en Reglamento Nacional de Edificaciones:

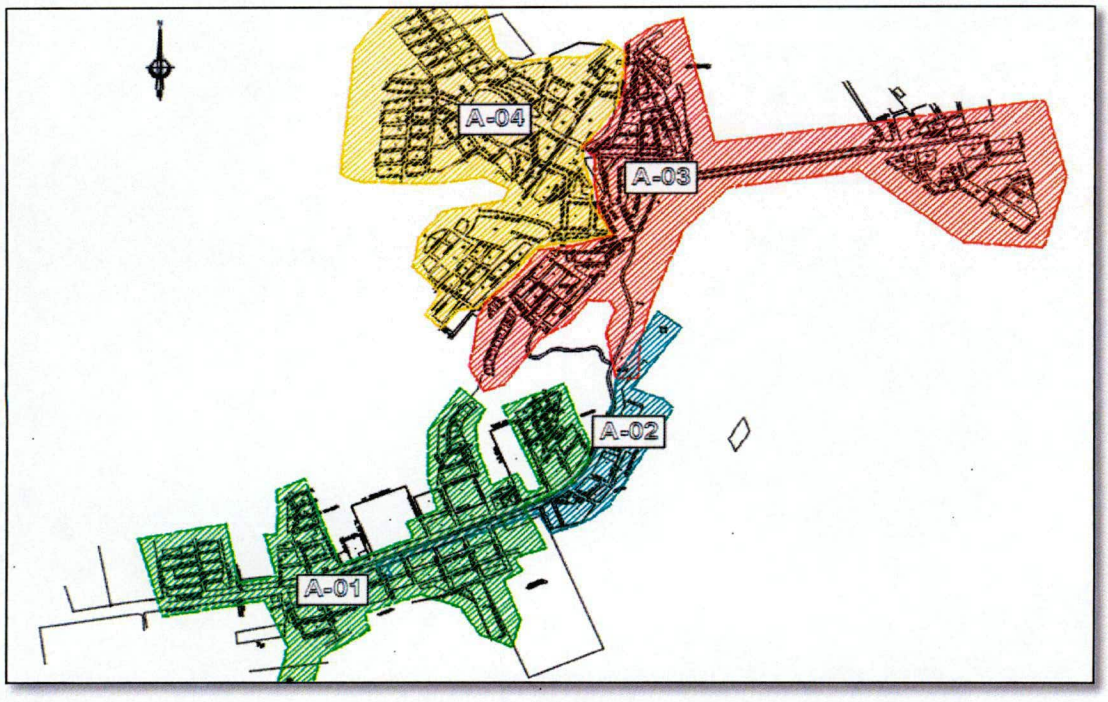
Tuberías nuevas - Polietileno de Alta Densidad: 140

f) Verificación de los Caudales De Diseño

Población

La población se obtuvo de acuerdo a los planos de lotización y trabajo de campo, los cuales fueron contrastados, con los planos proporcionados por la Municipalidad Provincial de Padre Abad. Se procesó a través de hojas Excel, mediante lo cual se precisa lo siguiente:

Imagen N° 04: Áreas De Drenaje Del Sector de Villa Aguaytia - Propuesta



Fuente: Elaboración propia

PROPUESTA DE DISEÑO DE REDES DE AGUA POTABLE, AREA DE DRENAJE N°01

Cuadro N° 72: Conteo de Lotes Habitados – Para El Área De Drenaje N°1 - Propuesta

AREAS DE DRENAJE	LUGAR	LOTES HABITADOS	DENSIDAD POBLACIONAL (Hab/lote)	POBLACION (Hab.)
AREA 1	PAMPA YURAC	810	4.17	3,378
AREA 2	PAMPA YURAC	72	4.17	301
AREA 3	CENTRO DE AGUAYTIA BARRIO UNIDO	1,210	4.17	5,046
AREA 4	CENTRO DE AGUAYTIA	1,610	4.17	6,713
TOTAL		3,702	4.17	15,438

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 73: Parámetros de diseño Área N°1

AREAS	01 - PAMPA YURAC	Parametros
POBLACIÓN TOTAL(habitantes)		**3,378**
TASA CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (%)		**1.01**
DENSIDAD POR LOTE (hab/lote)		**4.17**
DOTACIÓN POR CONEXIÓN (litros / habitante - dia)		**220**
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA K1		**1.3**
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIO K2		**2**
DOTACIÓN POR PILETA (litros / habitante - dia)		**0**
N° LOTES HABITADOS		**810**
N° DE FAMILIAS POR PILETAS		**0**
APORTE DE AGUAS RESIDUALES		**80%**
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS		**15%**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES AGUA (red pública)		**3378**
POBLACIÓN ACTUAL CON PILETAS		
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES ALCANTARILLADO (red pública)		**3378**

Fuente: Elaboración propia

Caudales de diseño de propuesta.

Se obtienen los caudales de diseño para los respectivos cálculos hidráulicos, en primer lugar calculamos el caudal promedio el cual es dato fundamental para hallar el volumen de almacenamiento de las componentes de agua potable, en segundo lugar el caudal máximo diario y por último el caudal máximo horario el cual es dato fundamental para el diseño hidráulico de las redes de agua potable.

Cuadro N° 74: Caudales de diseño del Área N°1

DEMANDA DE AGUA POTABLE		
Qp	Qmd	Qmh
(lt/seg)	(lt/seg)	(lt/seg)
10.22	13.29	20.45
10.22	13.29	20.45
10.33	13.43	20.66
10.42	13.55	20.85
10.54	13.70	21.08
10.64	13.83	21.27
10.75	13.98	21.51
10.86	14.12	21.72
10.96	14.25	21.93
11.08	14.41	22.16
11.19	14.54	22.38
11.31	14.70	22.61
11.41	14.84	22.82
11.53	14.99	23.06
11.65	15.14	23.29
11.76	15.29	23.53
11.88	15.45	23.76
12.00	15.60	24.00
12.13	15.77	24.26
12.25	15.92	24.49
12.38	16.09	24.75

Fuente: Elaboración propia

Volúmenes de Almacenamiento

El volumen de almacenamiento y regulación, respeta la Norma del Reglamento Nacional de Edificaciones.

- Se ha adoptado un volumen de regulación como el 25% del promedio anual de la demanda promedia.
- Se ha adoptado un volumen contra incendio de 50m3 por ser un área destinada a viviendas o de uso doméstico.
- Se ha adoptado un volumen de reserva de 3 horas de corte del caudal promedio.
- La suma de los tres volúmenes respectivos se logra volumen de almacenamiento total el cual será contenido en el reservorio elevado.

Cuadro N° 75: Volumen De Almacenamiento para el Área de drenaje N°1 - Propuesta

Demanda			Deficit
(Regulación)	(Reserva 3 Horas de corte)	Total (m3)	
220.83	110.41	331.24	381.24
293.70	92.01	385.71	435.71
296.74	92.96	389.71	439.71
299.45	93.81	393.26	443.26
302.83	94.87	397.70	447.70
305.53	95.72	401.25	451.25
308.91	96.78	405.69	455.69
311.95	97.73	409.68	459.68
314.99	98.68	413.68	463.68
318.37	99.74	418.12	468.12
321.42	100.69	422.11	472.11
324.80	101.75	426.55	476.55
327.84	102.71	430.54	480.54
331.22	103.76	434.98	484.98
334.60	104.82	439.42	489.42
337.98	105.88	443.86	493.86
341.36	106.94	448.30	498.30
344.74	108.00	452.74	502.74
348.45	109.16	457.62	507.62
351.83	110.22	462.06	512.06
355.55	111.39	466.94	516.94

Fuente: Elaboración propia

Resultados Finales del Diseño de las Redes de Agua Potable del Área de drenaje N°01 Obtenidas de Software (Watercad):

Las Redes de agua potable son calculadas con el Caudal Máximo Horario para el año 20 (Año actual 2036) establecido en la simulación hidráulica:

Qmh = 24.75 lps

Se efectuaron los cálculos de caudales para el diseño, teniéndose en consideración el área de drenaje N°01, utilizando el criterio de gasto unitario del Caudal generado por un número de viviendas en cada área a drenar, obteniéndose los caudales de contribución de l/s, según el cuadro que se muestra.

Cuadro N° 76: Caudal unitario Para el Área de drenaje N°1 - Propuesta

Areas	N° nodos	Qmh (lps)	Q unitario (lps)
AREA 1	169	24.75	0.15
AREA 2	25	2.21	0.09
AREA 3	176	36.96	0.21
AREA 4	266	49.18	0.18

Fuente: Elaboración propia

Las Redes presentan una Aducción principal de HDPE 200mm para luego ramificarse con tuberías desde 160 mm, 110 mm, 90 mm, hasta 63 mm de HDPE.

Nota: tener en cuenta que para el análisis hidráulico se trabajó con el diámetro interior o diámetro efectivo de las tubería de HDPE, tal es el caso que la tubería 57.0mm = 63mm, 81.4mm = 90mm, 99.4mm = 110mm, 144.6=160mm y 180.8=200mm (diámetro efectivo = diámetro comercial)

RESULTADOS FINALES EN LOS NODOS DE LAS REDES DE AGUA PROYECTADAS - AREA DE DRENAJE Nº01

RESULTADOS DE LOS PUNTOS DE PRESIÓN - AREA 1				
PUNTO	ELEVACION (m)	DEMANDA (L/s)	GRADIENTE (m)	PRESION (m H2O)
J-1	345.68	0.15	358.35	12.65
J-2	345.62	0.15	358.37	12.72
J-3	345.31	0.15	358.26	12.92
J-4	345.29	0.15	358.26	12.94
J-5	343.50	0.15	356.87	13.34
J-6	343.50	0.15	356.87	13.34
J-7	343.50	0.15	356.88	13.35
J-8	343.50	0.15	356.89	13.36
J-9	343.30	0.15	356.86	13.54
J-10	344.47	0.15	358.12	13.62
J-11	343.44	0.15	357.10	13.64
J-12	344.36	0.15	358.11	13.72
J-13	344.27	0.15	358.09	13.79
J-14	343.00	0.15	356.89	13.86
J-15	342.95	0.15	356.85	13.87
J-16	344.15	0.15	358.07	13.89
J-17	345.76	0.15	358.85	13.07
J-18	344.04	0.15	358.07	13.99
J-19	343.05	0.15	357.07	13.99
J-20	344.03	0.15	358.07	14.01
J-21	343.94	0.15	358.06	14.09
J-22	343.80	0.15	357.95	14.12
J-23	345.58	0.15	358.86	13.26
J-24	343.82	0.15	358.04	14.20
J-25	342.89	0.15	357.24	14.31
J-26	343.62	0.15	358.10	14.45
J-27	342.36	0.15	356.85	14.46
J-28	345.59	0.15	359.04	13.42
J-29	344.90	0.15	358.86	13.93
J-30	343.08	0.15	358.05	14.94
J-31	344.59	0.15	358.92	14.29
J-32	341.65	0.15	358.07	16.38
J-33	344.25	0.15	358.40	14.13
J-34	344.17	0.15	358.36	14.15
J-35	344.02	0.15	358.36	14.32
J-36	344.41	0.15	358.76	14.32
J-37	344.56	0.15	359.04	14.45
J-38	344.48	0.15	359.03	14.52
J-39	344.48	0.15	359.05	14.55
J-40	342.52	0.15	358.91	16.36
J-41	344.13	0.15	358.77	14.60
J-42	344.83	0.15	359.82	14.97
J-43	344.98	0.15	359.67	14.67
J-44	344.12	0.15	358.84	14.70
J-45	344.06	0.15	358.81	14.72
J-46	344.00	0.15	358.85	14.82
J-47	343.75	0.15	358.76	14.98

J-48	344.84	0.15	360.05	15.18
J-49	343.55	0.15	358.92	15.34
J-50	344.08	0.15	359.69	15.58
J-51	344.06	0.15	359.68	15.59
J-52	343.78	0.15	359.66	15.84
J-53	339.16	0.15	358.25	19.05
J-54	345.00	0.15	361.55	16.51
J-55	345.00	0.15	361.69	16.66
J-56	341.16	0.15	358.35	17.16
J-57	346.51	0.15	362.23	15.69
J-58	339.52	0.15	358.15	18.59
J-59	339.50	0.15	358.15	18.61
J-60	346.34	0.15	362.27	15.90
J-61	338.00	0.15	358.02	19.98
J-62	338.00	0.15	358.07	20.03
J-63	346.00	0.15	362.58	16.54
J-64	336.86	0.15	358.14	21.24
J-65	347.44	0.15	362.43	14.96
J-66	347.00	0.15	362.18	15.15
J-67	347.50	0.15	362.88	15.35
J-68	346.92	0.15	362.18	15.23
J-69	347.50	0.15	362.90	15.37
J-70	346.85	0.15	362.17	15.29
J-71	347.11	0.15	362.44	15.30
J-72	347.17	0.15	362.51	15.31
J-73	347.50	0.15	362.91	15.38
J-74	347.02	0.15	362.51	15.46
J-75	347.45	0.15	362.95	15.47
J-76	346.08	0.15	361.97	15.86
J-77	346.02	0.15	361.97	15.91
J-78	345.84	0.15	362.01	16.14
J-79	345.54	0.15	361.87	16.29
J-80	346.04	0.15	362.43	16.36
J-81	335.17	0.15	358.01	22.79
J-82	344.56	0.15	361.51	16.92
J-83	344.54	0.15	361.52	16.94
J-84	344.69	0.15	361.96	17.24
J-85	333.81	0.15	358.00	24.14
J-86	347.68	0.15	362.87	15.16
J-87	347.11	0.15	362.74	15.60
J-88	347.00	0.15	362.68	15.65
J-89	343.59	0.15	362.16	18.53
J-90	346.94	0.15	362.68	15.71
J-91	347.13	0.15	362.99	15.83
J-92	346.74	0.15	362.72	15.95
J-93	346.68	0.15	362.67	15.96
J-94	342.69	0.15	361.55	18.82
J-95	346.50	0.15	362.72	16.18
J-96	346.45	0.15	362.73	16.25
J-97	346.05	0.15	362.79	16.71
J-98	341.68	0.15	361.35	19.64
J-99	345.86	0.15	362.75	16.86
J-100	345.63	0.15	362.74	17.08

J-101	346.22	0.15	363.46	17.20
J-102	345.60	0.15	363.00	17.37
J-103	341.05	0.15	361.36	20.27
J-104	340.90	0.15	361.26	20.32
J-105	345.37	0.15	362.88	17.47
J-106	340.77	0.15	361.25	20.44
J-107	345.00	0.15	362.66	17.63
J-108	345.00	0.15	362.80	17.77
J-109	344.91	0.15	362.88	17.93
J-110	345.10	0.15	363.19	18.06
J-111	340.29	0.15	361.25	20.92
J-112	344.62	0.15	362.79	18.14
J-113	344.84	0.15	363.14	18.26
J-114	347.18	0.15	363.80	16.58
J-115	346.81	0.15	363.50	16.66
J-116	347.05	0.15	363.80	16.72
J-117	346.94	0.15	363.80	16.82
J-118	346.50	0.15	363.47	16.93
J-119	339.61	0.15	361.26	21.61
J-120	346.29	0.15	363.44	17.11
J-121	346.78	0.15	363.93	17.12
J-122	340.19	0.15	362.17	21.94
J-123	346.35	0.15	363.80	17.41
J-124	346.35	0.15	363.80	17.41
J-125	346.00	0.15	363.47	17.44
J-126	346.00	0.15	363.49	17.45
J-127	346.00	0.15	363.54	17.50
J-128	346.70	0.15	364.26	17.52
J-129	345.82	0.15	363.51	17.65
J-130	345.64	0.15	363.41	17.73
J-131	345.53	0.15	363.44	17.88
J-132	345.50	0.15	363.42	17.88
J-133	346.60	0.15	364.59	17.95
J-134	346.58	0.15	364.77	18.15
J-135	345.20	0.15	363.42	18.18
J-136	346.72	0.15	364.94	18.18
J-137	346.53	0.15	364.79	18.22
J-138	339.57	0.15	362.50	22.88
J-139	345.07	0.15	363.47	18.36
J-140	345.84	0.15	364.25	18.37
J-141	345.78	0.15	364.27	18.46
J-142	345.00	0.15	363.50	18.46
J-143	344.91	0.15	363.41	18.46
J-144	345.56	0.15	364.27	18.68
J-145	344.72	0.15	363.45	18.70
J-146	324.41	0.15	356.92	32.45
J-147	344.63	0.15	363.42	18.75
J-148	344.57	0.15	363.41	18.80
J-149	344.50	0.15	363.36	18.82
J-150	337.75	0.15	361.25	23.45
J-151	344.50	0.15	363.40	18.86
J-152	345.80	0.15	364.82	18.99
J-153	324.10	0.15	356.92	32.75

J-154	344.83	0.15	363.92	19.06
J-155	345.76	0.15	364.88	19.08
J-156	346.07	0.15	365.41	19.29
J-157	344.00	0.15	363.35	19.31
J-158	345.08	0.15	364.78	19.66
J-159	344.61	0.15	364.86	20.21
J-160	345.20	0.15	365.46	20.22
J-161	342.99	0.15	363.37	20.34
J-162	342.56	0.15	363.39	20.79
J-163	342.25	0.15	363.40	21.10
J-164	345.50	0.15	366.32	20.78
J-165	345.50	0.15	366.45	20.91
J-166	343.41	0.15	365.80	22.35
J-167	317.93	0.15	356.91	38.90
J-168	335.39	0.15	364.86	29.41
J-169	334.81	0.15	364.87	30.01

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS FINALES DE LAS TUBERIAS PROYECTADAS DE AGUA - ÁREA DE DRANJE Nº01

RESULTADOS DE LAS REDES PROYECTADAS DE AGUA - AREA 01									
TIPO DE RED	TUBERIA	INICIO	FIN	LONGITUD (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	Hazen-Williams "C"	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD
DISTRIBUCION	TUB-1	J-68	J-66	8.63	57.00	HDPE	140	0.29	0.11
ADUCCION	TUB-2	J-165	J-164	27.37	180.80	HDPE	140	24.60	0.96
DISTRIBUCION	TUB-3	J-38	J-49	29.03	81.40	HDPE	140	2.64	0.51
DISTRIBUCION	TUB-4	J-39	J-37	119.52	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-5	J-49	J-46	19.65	81.40	HDPE	140	2.49	0.48
DISTRIBUCION	TUB-6	J-46	J-45	25.01	81.40	HDPE	140	1.76	0.34
DISTRIBUCION	TUB-7	J-45	J-33	46.25	57.00	HDPE	140	1.61	0.63
DISTRIBUCION	TUB-8	J-33	J-35	5.93	57.00	HDPE	140	1.46	0.57
DISTRIBUCION	TUB-9	J-46	J-44	5.85	57.00	HDPE	140	0.59	0.23
DISTRIBUCION	TUB-10	J-44	J-41	100.17	57.00	HDPE	140	0.44	0.17
DISTRIBUCION	TUB-11	J-35	J-59	55.78	57.00	HDPE	140	1.03	0.40
DISTRIBUCION	TUB-12	J-59	J-62	57.20	57.00	HDPE	140	0.59	0.23
ADUCCION	TUB-13	J-164	J-166	106.93	180.80	HDPE	140	24.46	0.95
DISTRIBUCION	TUB-14	J-62	J-61	65.14	57.00	HDPE	140	0.44	0.17
DISTRIBUCION	TUB-15	J-61	J-81	41.63	57.00	HDPE	140	0.29	0.11
DISTRIBUCION	TUB-16	J-81	J-85	20.92	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-17	J-59	J-58	4.55	57.00	HDPE	140	0.29	0.11
DISTRIBUCION	TUB-18	J-58	J-64	44.56	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-19	J-35	J-34	9.30	57.00	HDPE	140	0.29	0.11
DISTRIBUCION	TUB-20	J-34	J-56	54.28	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-21	J-41	J-47	51.88	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-22	J-41	J-36	43.16	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-23	J-48	J-42	38.65	99.40	HDPE	140	5.57	0.72
DISTRIBUCION	TUB-24	J-42	J-28	142.32	99.40	HDPE	140	5.42	0.70
DISTRIBUCION	TUB-25	J-28	J-17	49.70	99.40	HDPE	140	4.46	0.58
DISTRIBUCION	TUB-26	J-17	J-2	121.98	99.40	HDPE	140	4.54	0.59
DISTRIBUCION	TUB-27	J-40	J-31	30.70	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-28	J-31	J-23	50.43	57.00	HDPE	140	0.51	0.20
DISTRIBUCION	TUB-29	J-17	J-23	52.07	57.00	HDPE	140	0.22	0.09
DISTRIBUCION	TUB-30	J-23	J-29	20.31	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-31	J-2	J-1	12.70	99.40	HDPE	140	2.34	0.30
DISTRIBUCION	TUB-32	J-1	J-4	87.76	99.40	HDPE	140	2.20	0.28
DISTRIBUCION	TUB-33	J-2	J-13	116.06	81.40	HDPE	140	2.05	0.39
DISTRIBUCION	TUB-34	J-13	J-32	191.37	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-35	J-13	J-16	11.23	81.40	HDPE	140	1.76	0.34
DISTRIBUCION	TUB-36	J-16	J-24	17.66	81.40	HDPE	140	1.61	0.31
DISTRIBUCION	TUB-37	J-24	J-22	6.09	57.00	HDPE	140	2.20	0.86
DISTRIBUCION	TUB-38	J-22	J-25	52.12	57.00	HDPE	140	2.05	0.80
DISTRIBUCION	TUB-39	J-25	J-11	11.06	57.00	HDPE	140	1.90	0.75
DISTRIBUCION	TUB-40	J-11	J-8	99.60	57.00	HDPE	140	0.75	0.30
DISTRIBUCION	TUB-41	J-8	J-14	15.12	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-42	J-8	J-7	11.72	57.00	HDPE	140	0.46	0.18
DISTRIBUCION	TUB-43	J-7	J-5	36.25	57.00	HDPE	140	0.31	0.12
DISTRIBUCION	TUB-44	J-28	J-31	52.03	57.00	HDPE	140	0.81	0.32
DISTRIBUCION	TUB-45	J-5	J-9	46.56	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-46	J-5	J-6	6.64	57.00	HDPE	140	0.02	0.01

DISTRIBUCION	TUB-47	J-6	J-27	31.49	57.00	HDPE	140	0.29	0.11
DISTRIBUCION	TUB-48	J-27	J-15	55.53	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-49	J-6	J-167	64.59	57.00	HDPE	140	0.42	0.16
DISTRIBUCION	TUB-50	J-167	J-146	9.99	57.00	HDPE	140	0.56	0.22
DISTRIBUCION	TUB-51	J-11	J-19	9.02	57.00	HDPE	140	1.00	0.39
DISTRIBUCION	TUB-52	J-19	J-146	53.85	57.00	HDPE	140	0.86	0.34
DISTRIBUCION	TUB-53	J-146	J-153	33.32	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-54	J-24	J-21	49.00	81.40	HDPE	140	0.73	0.14
DISTRIBUCION	TUB-55	J-76	J-84	80.11	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-56	J-21	J-18	13.68	81.40	HDPE	140	0.88	0.17
DISTRIBUCION	TUB-57	J-18	J-30	111.85	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-58	J-18	J-20	6.44	81.40	HDPE	140	1.17	0.23
DISTRIBUCION	TUB-59	J-20	J-10	43.98	81.40	HDPE	140	1.32	0.25
DISTRIBUCION	TUB-60	J-10	J-4	79.74	81.40	HDPE	140	1.76	0.34
DISTRIBUCION	TUB-61	J-10	J-12	12.43	57.00	HDPE	140	0.29	0.11
DISTRIBUCION	TUB-62	J-12	J-26	97.67	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-63	J-4	J-3	5.54	57.00	HDPE	140	0.29	0.11
DISTRIBUCION	TUB-64	J-3	J-53	115.45	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-65	J-117	J-127	113.51	99.40	HDPE	140	3.37	0.43
DISTRIBUCION	TUB-66	J-83	J-82	51.82	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-67	J-127	J-139	112.83	99.40	HDPE	140	1.64	0.21
DISTRIBUCION	TUB-68	J-139	J-131	108.92	99.40	HDPE	140	1.01	0.13
DISTRIBUCION	TUB-69	J-131	J-120	95.39	99.40	HDPE	140	0.53	0.07
DISTRIBUCION	TUB-70	J-118	J-125	63.87	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-71	J-125	J-126	35.55	57.00	HDPE	140	0.29	0.11
DISTRIBUCION	TUB-72	J-126	J-145	113.50	81.40	HDPE	140	0.70	0.13
DISTRIBUCION	TUB-73	J-115	J-129	102.13	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-74	J-129	J-127	56.33	99.40	HDPE	140	1.58	0.20
DISTRIBUCION	TUB-75	J-129	J-142	104.65	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-76	J-145	J-139	118.20	81.40	HDPE	140	0.49	0.09
DISTRIBUCION	TUB-77	J-78	J-77	17.26	81.40	HDPE	140	2.05	0.39
DISTRIBUCION	TUB-78	J-145	J-151	62.04	57.00	HDPE	140	0.44	0.17
DISTRIBUCION	TUB-79	J-151	J-163	61.11	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-80	J-145	J-135	111.10	81.40	HDPE	140	0.60	0.12
DISTRIBUCION	TUB-81	J-135	J-147	94.21	81.40	HDPE	140	0.10	0.02
DISTRIBUCION	TUB-82	J-135	J-161	62.74	57.00	HDPE	140	0.44	0.17
DISTRIBUCION	TUB-83	J-161	J-149	99.27	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-84	J-161	J-157	233.88	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-85	J-151	J-162	104.45	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-86	J-135	J-132	62.99	57.00	HDPE	140	0.11	0.04
DISTRIBUCION	TUB-87	J-143	J-132	105.33	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-88	J-88	J-93	84.05	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-89	J-132	J-130	91.32	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-90	J-131	J-132	55.22	57.00	HDPE	140	0.33	0.13
DISTRIBUCION	TUB-91	J-120	J-147	118.75	81.40	HDPE	140	0.39	0.07
DISTRIBUCION	TUB-92	J-147	J-148	125.16	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-93	J-96	J-88	38.07	57.00	HDPE	140	0.59	0.23
DISTRIBUCION	TUB-94	J-66	J-122	63.78	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-95	J-155	J-159	52.95	57.00	HDPE	140	0.29	0.11
DISTRIBUCION	TUB-96	J-169	J-155	97.21	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-97	J-155	J-136	44.92	57.00	HDPE	140	0.59	0.23

ADUCCION	TUB-98	J-166	J-160	70.93	180.80	HDPE	140	24.31	0.95
ADUCCION	TUB-99	J-160	J-156	10.90	180.80	HDPE	140	24.16	0.94
DISTRIBUCION	TUB-100	J-136	J-156	104.01	99.40	HDPE	140	4.84	0.62
DISTRIBUCION	TUB-101	J-117	J-116	222.84	99.40	HDPE	140	0.08	0.01
DISTRIBUCION	TUB-102	J-116	J-114	5.31	99.40	HDPE	140	0.22	0.03
DISTRIBUCION	TUB-103	J-114	J-124	97.65	99.40	HDPE	140	0.37	0.05
DISTRIBUCION	TUB-104	J-124	J-123	5.68	99.40	HDPE	140	0.52	0.07
DISTRIBUCION	TUB-105	J-136	J-137	47.94	99.40	HDPE	140	4.11	0.53
DISTRIBUCION	TUB-106	J-137	J-134	6.19	99.40	HDPE	140	3.81	0.49
DISTRIBUCION	TUB-107	J-137	J-158	69.64	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-108	J-134	J-133	56.24	99.40	HDPE	140	4.02	0.52
DISTRIBUCION	TUB-109	J-133	J-140	114.39	99.40	HDPE	140	3.88	0.50
DISTRIBUCION	TUB-110	J-134	J-152	104.93	57.00	HDPE	140	0.36	0.14
DISTRIBUCION	TUB-111	J-140	J-121	115.65	99.40	HDPE	140	3.73	0.48
DISTRIBUCION	TUB-112	J-156	J-152	63.29	144.60	HDPE	140	19.18	1.17
DISTRIBUCION	TUB-113	J-152	J-144	62.89	144.60	HDPE	140	18.68	1.14
DISTRIBUCION	TUB-114	J-144	J-141	6.54	57.00	HDPE	140	0.29	0.11
DISTRIBUCION	TUB-115	J-141	J-128	97.12	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-116	J-144	J-123	56.27	144.60	HDPE	140	18.24	1.11
DISTRIBUCION	TUB-117	J-123	J-101	43.37	144.60	HDPE	140	17.57	1.07
DISTRIBUCION	TUB-118	J-121	J-154	71.94	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-119	J-121	J-117	57.14	99.40	HDPE	140	3.44	0.44
DISTRIBUCION	TUB-120	J-88	J-90	7.62	57.00	HDPE	140	0.29	0.11
DISTRIBUCION	TUB-121	J-90	J-107	118.91	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-122	J-95	J-96	133.69	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-123	J-103	J-83	42.61	57.00	HDPE	140	1.03	0.40
DISTRIBUCION	TUB-124	J-96	J-92	83.53	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-125	J-96	J-99	36.12	81.40	HDPE	140	1.03	0.20
DISTRIBUCION	TUB-126	J-87	J-99	135.06	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-127	J-99	J-100	84.18	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-128	J-108	J-99	39.25	81.40	HDPE	140	1.46	0.28
DISTRIBUCION	TUB-129	J-97	J-108	89.37	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-130	J-108	J-112	85.08	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-131	J-108	J-105	38.56	81.40	HDPE	140	1.90	0.37
DISTRIBUCION	TUB-132	J-86	J-105	133.10	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-133	J-105	J-109	74.57	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-134	J-83	J-94	5.71	57.00	HDPE	140	1.32	0.52
DISTRIBUCION	TUB-135	J-105	J-102	39.01	81.40	HDPE	140	2.34	0.45
DISTRIBUCION	TUB-136	J-91	J-102	131.20	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-137	J-102	J-113	93.50	99.40	HDPE	140	2.64	0.34
DISTRIBUCION	TUB-138	J-113	J-110	33.47	99.40	HDPE	140	2.78	0.36
DISTRIBUCION	TUB-139	J-110	J-101	152.53	99.40	HDPE	140	2.93	0.38
DISTRIBUCION	TUB-140	J-101	J-75	92.87	144.60	HDPE	140	14.50	0.88
DISTRIBUCION	TUB-141	J-75	J-73	7.41	144.60	HDPE	140	14.35	0.87
DISTRIBUCION	TUB-142	J-73	J-69	5.56	144.60	HDPE	140	10.40	0.63
DISTRIBUCION	TUB-143	J-80	J-65	62.38	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-144	J-65	J-71	21.35	57.00	HDPE	140	0.29	0.11
DISTRIBUCION	TUB-145	J-126	J-129	61.67	99.40	HDPE	140	1.14	0.15
DISTRIBUCION	TUB-146	J-73	J-72	52.74	81.40	HDPE	140	3.81	0.73
DISTRIBUCION	TUB-147	J-72	J-71	12.18	81.40	HDPE	140	3.37	0.65
DISTRIBUCION	TUB-148	J-71	J-68	55.69	81.40	HDPE	140	2.93	0.56

DISTRIBUCION	TUB-149	J-68	J-70	4.44	81.40	HDPE	140	2.49	0.48
DISTRIBUCION	TUB-150	J-70	J-78	56.49	81.40	HDPE	140	2.20	0.42
DISTRIBUCION	TUB-151	J-70	J-89	86.46	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-152	J-72	J-74	12.43	57.00	HDPE	140	0.29	0.11
DISTRIBUCION	TUB-153	J-74	J-138	93.09	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-154	J-77	J-76	2.81	57.00	HDPE	140	0.29	0.11
DISTRIBUCION	TUB-155	J-77	J-79	11.90	57.00	HDPE	140	1.61	0.63
DISTRIBUCION	TUB-156	J-159	J-168	17.98	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-157	J-79	J-94	42.69	57.00	HDPE	140	1.46	0.57
DISTRIBUCION	TUB-158	J-103	J-98	58.51	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-159	J-103	J-104	49.04	57.00	HDPE	140	0.73	0.29
DISTRIBUCION	TUB-160	J-119	J-104	31.51	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-161	J-104	J-106	6.43	57.00	HDPE	140	0.44	0.17
DISTRIBUCION	TUB-162	J-106	J-150	42.41	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-163	J-106	J-111	22.42	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-164	J-69	J-67	5.09	144.60	HDPE	140	10.25	0.62
DISTRIBUCION	TUB-165	J-67	J-63	107.90	144.60	HDPE	140	10.11	0.62
DISTRIBUCION	TUB-166	J-63	J-60	113.20	144.60	HDPE	140	9.96	0.61
ADUCCION	TUB-167	T-1	J-165	9.12	180.80	HDPE	140	24.75	0.96
DISTRIBUCION	TUB-168	J-60	J-57	16.04	144.60	HDPE	140	9.81	0.60
DISTRIBUCION	TUB-169	J-57	J-55	206.37	144.60	HDPE	140	9.67	0.59
DISTRIBUCION	TUB-170	J-55	J-54	9.40	99.40	HDPE	140	9.52	1.23
DISTRIBUCION	TUB-171	J-54	J-48	98.73	99.40	HDPE	140	9.37	1.21
DISTRIBUCION	TUB-172	J-48	J-50	51.42	81.40	HDPE	140	3.66	0.70
DISTRIBUCION	TUB-173	J-50	J-52	8.75	90.00	HDPE	140	3.22	0.51
DISTRIBUCION	TUB-174	J-50	J-51	4.88	57.00	HDPE	140	0.29	0.11
DISTRIBUCION	TUB-175	J-51	J-43	102.64	57.00	HDPE	140	0.15	0.06
DISTRIBUCION	TUB-176	J-52	J-39	118.62	81.40	HDPE	140	3.08	0.59
DISTRIBUCION	TUB-177	J-39	J-38	4.87	81.40	HDPE	140	2.78	0.53

Fuente: Elaboración propia

PROPUESTA DE DISEÑO DE REDES DE AGUA POTABLE, AREA DE DRENAJE N°02

Cuadro N° 77: Conteo de Lotes Habitados – Para El Área De Drenaje N°2 - Propuesta

AREAS DE DRENAJE	LUGAR	LOTES HABITADOS	DENSIDAD POBLACIONAL (Hab/lote)	POBLACION (Hab.)
AREA 1	PAMPA YURAC	810	4.17	3,378
AREA 2	PAMPA YURAC	72	4.17	301
AREA 3	CENTRO DE AGUAYTIA BARRIO UNIDO	1,210	4.17	5,046
AREA 4	CENTRO DE AGUAYTIA	1,610	4.17	6,713
TOTAL		3,702	4.17	15,438

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 78.- Parámetros de diseño Área N°2

AREAS	02 - PAMPA YURAC	PARAMETROS
POBLACIÓN TOTAL(habitantes)		**301**
TASA CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (%)		**1.01**
DENSIDAD POR LOTE (hab/lote)		**4.17**
DOTACIÓN POR CONEXIÓN (litros / habitante - dia)		**220**
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA K1		**1.3**
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIO K2		**2**
DOTACIÓN POR PILETA (litros / habitante - dia)		**0**
N° LOTES HABITADOS		**72**
N° DE FAMILIAS POR PILETAS		**0**
APORTE DE AGUAS RESIDUALES		**80%**
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS		**15%**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES AGUA (red pública)		**301**
POBLACIÓN ACTUAL CON PILETAS		
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES ALCANTARILLADO (red pública)		**301**

Fuente: Elaboración propia

Caudales de diseño de propuesta.

Se obtienen los caudales de diseño para los respectivos cálculos hidráulicos, en primer lugar calculamos el caudal promedio el cual es dato fundamental para hallar el volumen de almacenamiento de las componentes de agua potable, en segundo lugar el caudal máximo diario y por último el caudal máximo horario el cual es dato fundamental para el diseño hidráulico de las redes de agua potable.

Cuadro N° 79: Caudales de diseño del Área N°2

DEMANDA DE AGUA POTABLE		
Qp	Qmd	Qmh
(lt/seg)	(lt/seg)	(lt/seg)
0.91	1.18	1.81
0.91	1.18	1.81
0.92	1.19	1.84
0.93	1.21	1.86
0.94	1.22	1.88
0.95	1.24	1.91
0.95	1.24	1.91
0.96	1.25	1.93
0.98	1.27	1.95
0.99	1.28	1.98
1.00	1.30	2.00
1.01	1.32	2.02
1.02	1.33	2.05
1.02	1.33	2.05
1.04	1.35	2.07
1.05	1.36	2.09
1.06	1.38	2.12
1.07	1.39	2.14
1.08	1.41	2.16
1.09	1.42	2.19
1.11	1.44	2.21

Fuente: Elaboración propia

Volúmenes de Almacenamiento

El volumen de almacenamiento y regulación, respeta la Norma del Reglamento Nacional de Edificaciones.

- Se ha adoptado un volumen de regulación como el 25% del promedio anual de la demanda promedia.
- Se ha adoptado un volumen contra incendio de 50m3 por ser un área destinada a viviendas o de uso doméstico.
- Se ha adoptado un volumen de reserva de 3 horas de corte del caudal promedio.
- La suma de los tres volúmenes respectivos se logra volumen de almacenamiento total el cual será contenido en el reservorio elevado.

Cuadro N° 80: Volumen De Almacenamiento - Área de drenaje N°2

Demanda			Deficit
(Regulación)	(Reserva 3 Horas de corte)	Total (m3)	
19.57	9.78	29.35	79.35
26.02	8.15	34.18	84.18
26.36	8.26	34.62	84.62
26.70	8.36	35.06	85.06
27.04	8.47	35.51	85.51
27.38	8.58	35.95	85.95
27.38	8.58	35.95	85.95
27.71	8.68	36.40	86.40
28.05	8.79	36.84	86.84
28.39	8.89	37.28	87.28
28.73	9.00	37.73	87.73
29.07	9.11	38.17	88.17
29.40	9.21	38.62	88.62
29.40	9.21	38.62	88.62
29.74	9.32	39.06	89.06
30.08	9.42	39.50	89.50
30.42	9.53	39.95	89.95
30.76	9.64	40.39	90.39
31.09	9.74	40.84	90.84
31.43	9.85	41.28	91.28
31.77	9.95	41.72	91.72

Fuente: Elaboración propia

Resultados Finales del Diseño de las Redes de Agua Potable del Área de drenaje N°02 Obtenidas de Software (Watercad):

Las Redes de agua potable son calculadas con el Caudal Máximo Horario para el año 20 (Año actual 2036) establecido en la simulación hidráulica:

Qmh = 2.21 lps

Se efectuaron los cálculos de caudales para el diseño, teniéndose en consideración el área de drenaje N°02, utilizando el criterio de gasto unitario del Caudal generado por un número de viviendas en cada área a drenar, obteniéndose los caudales de contribución de l/s, según el cuadro que se muestra.

Cuadro N° 81: Caudal unitario Para el Área de drenaje N°2- Propuesta

Areas	N° nodos	Qmh (lps)	Q unitario (lps)
AREA 1	169	24.75	0.15
AREA 2	25	2.21	0.09
AREA 3	176	36.96	0.21
AREA 4	266	49.18	0.18

Fuente: Elaboración propia

Las Redes presentan una Aducción principal de HDPE 200mm para luego ramificarse con tuberías desde 160 mm, 110 mm, 90 mm, hasta 63 mm de HDPE.

Nota: tener en cuenta que para el análisis hidráulico se trabajó con el diámetro interior o diámetro efectivo de las tubería de HDPE, tal es el caso que la tubería 57.0mm = 63mm, 81.4mm = 90mm, 99.4mm = 110mm, 144.6=160mm y 180.8=200mm (diámetro efectivo = diámetro comercial)

RESULTADOS FINALES EN LOS NODOS DE LAS REDES DE AGUA PROYECTADAS - AREA DE DRENAJE N°02

RESULTADOS DE LOS PUNTOS DE PRESIÓN - AREA 2				
PUNTO	ELEVACION (m)	DEMANDA (L/s)	GRADIENTE (m)	PRESION (m H2O)
J-1	344.45	0.09	361.50	17.01
J-2	344.37	0.09	361.50	17.09
J-3	344.75	0.09	361.80	17.01
J-4	345.14	0.09	361.79	16.62
J-5	344.79	0.09	361.83	17.00
J-6	345.36	0.09	361.82	16.42
J-7	344.50	0.09	361.78	17.25
J-8	344.60	0.09	361.78	17.15
J-9	342.07	0.09	361.45	19.34
J-10	341.63	0.09	361.45	19.78
J-11	344.89	0.09	361.73	16.80
J-12	344.84	0.09	361.70	16.83
J-13	345.30	0.09	361.87	16.53
J-14	318.42	0.09	361.49	42.98
J-15	313.44	0.09	361.49	47.95
J-16	346.84	0.09	362.72	15.85
J-17	344.82	0.09	361.95	17.09
J-18	343.50	0.09	361.47	17.93
J-19	344.17	0.09	361.50	17.30
J-20	344.57	0.09	361.78	17.17
J-21	344.29	0.09	361.66	17.33
J-22	345.47	0.09	362.18	16.68
J-23	343.50	0.09	361.95	18.41
J-24	344.00	0.09	361.58	17.54
J-25	336.53	0.09	361.44	24.86

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS FINALES DE LAS TUBERIAS PROYECTADAS DE AGUA DEL ÁREA DE DRANJE N°02

RESULTADOS DE LAS REDES PROYECTADAS DE AGUA - AREA 02									
TIPO DE RED	TUBERIA	INICIO	FIN	LONGITUD (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	Hazen-Williams "C"	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)
DISTRIBUCION	TUB-1	J-17	J-23	560.06	99.40	HDPE	140	2.12	0.27
DISTRIBUCION	TUB-2	J-3	J-4	6.55	81.40	HDPE	140	1.24	0.24
DISTRIBUCION	TUB-3	J-3	J-7	62.52	57.00	HDPE	140	0.27	0.10
DISTRIBUCION	TUB-4	J-7	J-8	10.00	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-5	J-8	J-21	76.20	57.00	HDPE	140	0.09	0.03
DISTRIBUCION	TUB-6	J-4	J-11	80.67	81.40	HDPE	140	1.15	0.22
DISTRIBUCION	TUB-7	J-11	J-12	17.31	57.00	HDPE	140	0.59	0.23
DISTRIBUCION	TUB-8	J-12	J-25	122.82	57.00	HDPE	140	0.50	0.20
DISTRIBUCION	TUB-9	J-25	J-20	114.23	57.00	HDPE	140	0.41	0.16
DISTRIBUCION	TUB-10	J-11	J-22	79.36	57.00	HDPE	140	0.47	0.18
DISTRIBUCION	TUB-11	J-22	J-1	259.33	57.00	HDPE	140	0.38	0.15
ADUCCION	TUB-12	T-1	J-17	37.23	99.40	HDPE	140	2.21	0.28
DISTRIBUCION	TUB-13	J-1	J-20	65.58	57.00	HDPE	140	0.03	0.01
DISTRIBUCION	TUB-14	J-20	J-19	60.53	57.00	HDPE	140	0.35	0.14
DISTRIBUCION	TUB-15	J-2	J-14	70.79	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-16	J-14	J-15	28.64	57.00	HDPE	140	0.09	0.03
DISTRIBUCION	TUB-17	J-19	J-9	53.92	57.00	HDPE	140	0.27	0.10
DISTRIBUCION	TUB-18	J-9	J-10	12.71	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-19	J-10	J-26	253.96	57.00	HDPE	140	0.09	0.03
DISTRIBUCION	TUB-20	J-1	J-2	4.08	57.00	HDPE	140	0.27	0.10
DISTRIBUCION	TUB-21	J-23	J-18	95.12	81.40	HDPE	140	2.03	0.39
DISTRIBUCION	TUB-22	J-18	J-24	110.15	57.00	HDPE	140	0.09	0.03
DISTRIBUCION	TUB-23	J-18	J-13	42.73	81.40	HDPE	140	1.86	0.36
DISTRIBUCION	TUB-24	J-13	J-5	22.79	81.40	HDPE	140	1.77	0.34
DISTRIBUCION	TUB-25	J-5	J-6	6.56	81.40	HDPE	140	1.68	0.32
DISTRIBUCION	TUB-26	J-6	J-3	10.11	81.40	HDPE	140	1.59	0.31

Fuente: Elaboración propia

PROPUESTA DE DISEÑO DE REDES DE AGUA POTABLE, AREA DE DRENAJE N°03

Cuadro N° 82: Conteo de Lotes Habitados – Para El Área De Drenaje N°3 - Propuesta

AREAS DE DRENAJE	LUGAR	LOTES HABITADOS	DENSIDAD POBLACIONAL (Hab/lote)	POBLACION (Hab.)
AREA 1	PAMPA YURAC	810	4.17	3,378
AREA 2	PAMPA YURAC	72	4.17	301
AREA 3	CENTRO DE AGUAYTIA BARRIO UNIDO	1,210	4.17	5,046
AREA 4	CENTRO DE AGUAYTIA	1,610	4.17	6,713
TOTAL		3,702	4.17	15,438

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 83: Parámetros de diseño Área N°3

AREAS	03 - CENTRO DE AGUAYTIA/BARRIO UNIDO	PARAMETROS
POBLACIÓN TOTAL(habitantes)		**5,046**
TASA CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (%)		**1.01**
DENSIDAD POR LOTE (hab/lote)		**4.17**
DOTACIÓN POR CONEXIÓN (litros / habitante - dia)		**220**
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA K1		**1.3**
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIO K2		**2**
DOTACIÓN POR PILETA (litros / habitante - dia)		**0**
N° LOTES HABITADOS		**1210**
N° DE FAMILIAS POR PILETAS		**0**
APORTE DE AGUAS RESIDUALES		**80%**
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS		**15%**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES AGUA (red pública)		**5046**
POBLACIÓN ACTUAL CON PILETAS		
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES ALCANTARILLADO (red pública)		**5046**

Fuente: Elaboración propia

Caudales de diseño de propuesta.

Se obtienen los caudales de diseño para los respectivos cálculos hidráulicos, en primer lugar calculamos el caudal promedio el cual es dato fundamental para hallar el volumen de almacenamiento de las componentes de agua potable, en segundo lugar el caudal máximo diario y por último el caudal máximo horario el cual es dato fundamental para el diseño hidráulico de las redes de agua potable.

Cuadro N° 84: Caudales de diseño del Área N°3

DEMANDA DE AGUA POTABLE		
Qp	Qmd	Qmh
(lt/seg)	(lt/seg)	(lt/seg)
15.12	19.65	30.24
15.27	19.85	30.54
15.42	20.05	30.85
15.58	20.25	31.15
15.74	20.46	31.48
15.89	20.66	31.79
16.06	20.88	32.12
16.22	21.09	32.45
16.38	21.29	32.75
16.55	21.52	33.11
16.72	21.73	33.44
16.88	21.95	33.76
17.06	22.18	34.12
17.22	22.39	34.45
17.40	22.62	34.80
17.58	22.85	35.15
17.75	23.08	35.51
17.93	23.31	35.86
18.12	23.55	36.24
18.29	23.78	36.59
18.48	24.03	36.96

Fuente: Elaboración propia

Volúmenes de Almacenamiento

El volumen de almacenamiento y regulación, respeta la Norma del Reglamento Nacional de Edificaciones.

- Se ha adoptado un volumen de regulación como el 25% del promedio anual de la demanda promedia.
- Se ha adoptado un volumen contra incendio de 50m3 por ser un área destinada a viviendas o de uso doméstico.
- Se ha adoptado un volumen de reserva de 3 horas de corte del caudal promedio.
- La suma de los tres volúmenes respectivos se logra volumen de almacenamiento total el cual será contenido en el reservorio elevado.

Cuadro N° 85: Volumen De Almacenamiento para el Área de drenaje N°3 - Propuesta

Demanda			Deficit
(Regulación)	(Reserva 3 Horas de corte)	Total (m3)	
326.54	163.27	489.81	539.81
438.69	137.44	576.13	626.13
443.09	138.81	581.90	631.90
447.48	140.19	587.67	637.67
452.21	141.67	593.88	643.88
456.61	143.05	599.65	649.65
461.34	144.53	605.87	655.87
466.07	146.01	612.08	662.08
470.46	147.39	617.85	667.85
475.53	148.98	624.51	674.51
480.26	150.46	630.72	680.72
485.00	151.94	636.94	686.94
490.07	153.53	643.60	693.60
494.80	155.01	649.81	699.81
499.87	156.60	656.47	706.47
504.94	158.19	663.13	713.13
510.01	159.78	669.78	719.78
515.08	161.36	676.44	726.44
520.48	163.06	683.54	733.54
525.55	164.65	690.20	740.20
530.96	166.34	697.30	747.30

Fuente: Elaboración propia

Resultados Finales del Diseño de las Redes de Agua Potable del Área de drenaje N°03 Obtenidas de Software (Watercad):

Las Redes de agua potable son calculadas con el Caudal Máximo Horario para el año 20 (Año actual 2036) establecido en la simulación hidráulica:

Qmh = 36.96 lps

Se efectuaron los cálculos de caudales para el diseño, teniéndose en consideración el área de drenaje N°03, utilizando el criterio de gasto unitario del Caudal generado por un número de viviendas en cada área a drenar, obteniéndose los caudales de contribución de l/s, según el cuadro que se muestra.

Cuadro N° 86: Caudal unitario Para el Área de drenaje N°3 - Propuesta

Areas	N° nodos	Qmh (lps)	Q unitario (lps)
AREA 1	169	24.75	0.15
AREA 2	25	2.21	0.09
AREA 3	176	36.96	0.21
AREA 4	266	49.18	0.18

Fuente: Elaboración propia

Las Redes presentan una Aducción principal de HDPE 200mm para luego ramificarse con tuberías desde 160 mm, 110 mm, 90 mm, hasta 63 mm de HDPE.

Nota: tener en cuenta que para el análisis hidráulico se trabajó con el diámetro interior o diámetro efectivo de las tubería de HDPE, tal es el caso que la tubería 57.0mm = 63mm, 81.4mm = 90mm, 99.4mm = 110mm, 144.6=160mm y 180.8=200mm (diámetro efectivo = diámetro comercial)

RESULTADOS FINALES EN LOS NODOS DE LAS REDES DE AGUA PROYECTADAS - AREA DE DRENAJE Nº03

RESULTADOS DE LOS PUNTOS DE PRESIÓN - AREA 3				
PUNTO	ELEVACION (m)	DEMANDA (L/s)	GRADIENTE (m)	PRESION (m H2O)
J-1	303.08	0.21	319.40	16.28
J-2	300.88	0.21	319.40	18.48
J-3	319.53	0.21	330.01	10.47
J-4	297.38	0.21	319.40	21.98
J-5	316.68	0.21	330.06	13.35
J-6	293.57	0.21	319.32	25.69
J-7	293.30	0.21	319.33	25.97
J-8	313.26	0.21	330.06	16.77
J-9	292.32	0.21	319.42	27.05
J-10	312.24	0.21	330.06	17.78
J-11	291.19	0.21	319.43	28.18
J-12	310.88	0.21	330.06	19.14
J-13	310.84	0.21	330.03	19.16
J-14	290.67	0.21	319.68	28.95
J-15	309.49	0.21	330.03	20.49
J-16	308.42	0.21	330.05	21.59
J-17	290.50	0.21	321.07	30.51
J-18	322.86	0.21	336.42	13.53
J-19	308.01	0.21	330.05	22.00
J-20	306.67	0.21	330.03	23.31
J-21	287.40	0.21	319.67	32.20
J-22	288.53	0.21	321.00	32.41
J-23	285.33	0.21	319.31	33.91
J-24	320.00	0.21	336.11	16.08
J-25	285.46	0.21	319.45	33.91
J-26	285.00	0.21	319.32	34.25
J-27	285.00	0.21	319.35	34.28
J-28	316.50	0.21	334.94	18.41
J-29	305.17	0.21	330.02	24.80
J-30	286.15	0.21	319.70	33.48
J-31	286.14	0.21	319.70	33.50
J-32	286.08	0.21	319.66	33.51
J-33	305.00	0.21	330.02	24.97
J-34	304.65	0.21	330.02	25.31
J-35	304.57	0.21	330.02	25.40
J-36	284.52	0.21	319.49	34.90
J-37	285.44	0.21	319.69	34.18
J-38	312.26	0.21	333.80	21.50
J-39	285.50	0.21	319.75	34.18
J-40	285.30	0.21	319.67	34.30
J-41	314.17	0.21	334.60	20.38
J-42	285.08	0.21	319.77	34.63
J-43	284.85	0.21	319.66	34.74
J-44	284.79	0.21	319.66	34.80
J-45	284.87	0.21	319.76	34.82
J-46	284.31	0.21	319.52	35.14

J-47	303.73	0.21	330.07	26.29
J-48	312.82	0.21	334.31	21.45
J-49	303.52	0.21	330.01	26.44
J-50	284.21	0.21	319.60	35.32
J-51	283.89	0.21	319.66	35.70
J-52	281.70	0.21	319.31	37.53
J-53	283.98	0.21	319.83	35.78
J-54	283.83	0.21	319.81	35.90
J-55	283.47	0.21	319.70	36.16
J-56	284.00	0.21	320.93	36.85
J-57	283.23	0.21	320.09	36.78
J-58	285.04	0.21	322.91	37.79
J-59	283.00	0.21	320.83	37.76
J-60	287.50	0.21	326.05	38.48
J-61	283.01	0.21	321.45	38.37
J-62	282.46	0.21	320.84	38.31
J-63	283.00	0.21	321.46	38.38
J-64	300.19	0.21	330.08	29.83
J-65	300.07	0.21	330.10	29.98
J-66	282.50	0.21	321.48	38.90
J-67	282.47	0.21	321.47	38.92
J-68	304.86	0.21	332.77	27.86
J-69	282.45	0.21	321.87	39.34
J-70	282.01	0.21	321.64	39.55
J-71	282.14	0.21	321.84	39.62
J-72	282.05	0.21	321.84	39.70
J-73	303.06	0.21	332.32	29.20
J-74	281.90	0.21	321.84	39.86
J-75	303.64	0.21	332.60	28.90
J-76	281.66	0.21	321.78	40.04
J-77	281.63	0.21	321.78	40.07
J-78	281.32	0.21	321.58	40.18
J-79	281.50	0.21	321.79	40.21
J-80	283.58	0.21	324.22	40.55
J-81	302.90	0.21	332.47	29.51
J-82	281.05	0.21	321.63	40.50
J-83	281.00	0.21	321.60	40.52
J-84	281.00	0.21	321.60	40.52
J-85	281.00	0.21	321.61	40.52
J-86	281.50	0.21	322.27	40.68
J-87	281.00	0.21	322.00	40.92
J-88	299.62	0.21	331.48	31.79
J-89	281.53	0.21	322.76	41.14
J-90	280.48	0.21	321.59	41.03
J-91	297.63	0.21	330.05	32.36
J-92	281.05	0.21	322.34	41.20
J-93	281.43	0.21	322.89	41.38
J-94	280.73	0.21	322.15	41.34
J-95	282.91	0.21	324.78	41.79
J-96	280.00	0.21	322.13	42.05
J-97	280.00	0.21	322.51	42.43
J-98	283.17	0.21	326.34	43.08
J-99	295.82	0.21	330.11	34.23

J-100	282.22	0.21	325.83	43.52
J-101	282.57	0.21	326.24	43.59
J-102	295.80	0.21	330.39	34.52
J-103	281.91	0.21	325.86	43.87
J-104	281.60	0.21	325.91	44.22
J-105	281.86	0.21	326.40	44.45
J-106	281.67	0.21	326.34	44.58
J-107	281.69	0.21	326.50	44.72
J-108	282.03	0.21	326.99	44.86
J-109	281.72	0.21	326.64	44.83
J-110	281.45	0.21	326.34	44.80
J-111	281.95	0.21	326.98	44.93
J-112	281.90	0.21	326.92	44.93
J-113	281.67	0.21	326.75	44.99
J-114	295.93	0.21	331.40	35.39
J-115	281.77	0.21	326.93	45.07
J-116	281.73	0.21	326.93	45.11
J-117	294.47	0.21	330.39	35.85
J-118	294.47	0.21	330.39	35.85
J-119	281.89	0.21	327.25	45.27
J-120	280.91	0.21	326.28	45.28
J-121	281.00	0.21	326.41	45.32
J-122	281.44	0.21	326.93	45.39
J-123	281.00	0.21	326.43	45.34
J-124	281.26	0.21	326.77	45.42
J-125	280.93	0.21	326.42	45.40
J-126	281.00	0.21	326.52	45.43
J-127	281.61	0.21	327.22	45.53
J-128	281.35	0.21	327.01	45.56
J-129	280.69	0.21	326.25	45.47
J-130	281.52	0.21	327.20	45.59
J-131	281.67	0.21	327.45	45.69
J-132	281.00	0.21	326.75	45.66
J-133	281.17	0.21	326.95	45.69
J-134	280.63	0.21	326.40	45.68
J-135	280.48	0.21	326.24	45.67
J-136	281.27	0.21	327.21	45.84
J-137	281.00	0.21	326.90	45.81
J-138	281.00	0.21	326.91	45.82
J-139	281.85	0.21	327.91	45.96
J-140	281.07	0.21	327.04	45.88
J-141	280.47	0.21	326.39	45.83
J-142	280.99	0.21	326.98	45.90
J-143	280.60	0.21	326.61	45.92
J-144	280.93	0.21	327.02	45.99
J-145	281.00	0.21	327.12	46.03
J-146	280.48	0.21	326.58	46.00
J-147	281.00	0.21	327.17	46.08
J-148	281.00	0.21	327.21	46.11
J-149	280.78	0.21	327.08	46.21
J-150	280.69	0.21	327.02	46.24
J-151	280.73	0.21	327.07	46.25
J-152	293.42	0.21	330.39	36.90

J-153	280.65	0.21	327.05	46.31
J-154	280.57	0.21	326.98	46.32
J-155	280.03	0.21	326.38	46.25
J-156	280.47	0.21	326.89	46.33
J-157	284.50	0.21	328.49	43.90
J-158	280.61	0.21	327.08	46.38
J-159	283.18	0.21	328.25	44.98
J-160	280.30	0.21	326.82	46.43
J-161	280.00	0.21	326.56	46.46
J-162	293.80	0.21	331.15	37.27
J-163	293.15	0.21	330.43	37.21
J-164	293.48	0.21	330.86	37.31
J-165	280.16	0.21	326.92	46.66
J-166	280.05	0.21	326.88	46.74
J-167	290.29	0.21	329.62	39.26
J-168	292.78	0.21	330.27	37.41
J-169	292.89	0.21	330.43	37.47
J-170	279.87	0.21	326.81	46.84
J-171	292.88	0.21	330.62	37.66
J-172	292.26	0.21	330.04	37.71
J-173	292.10	0.21	330.02	37.84
J-174	292.00	0.21	330.01	37.93
J-175	279.25	0.21	326.87	47.52
J-176	289.98	0.21	329.99	39.93

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS FINALES DE LAS TUBERIAS PROYECTADAS DE AGUA DEL ÁREA DE DRANJE N°03

RESULTADOS DE LAS REDES PROYECTADAS DE AGUA - AREA 03									
TIPO DE RED	TUBERIA	INICIO	FIN	LONGITUD (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	Hazen-Williams "C"	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)
DISTRIBUCION	TUB-1	J-169	J-168	6.73	144.60	HDPE	140	32.55	1.98
DISTRIBUCION	TUB-2	J-168	J-172	12.10	144.60	HDPE	140	28.14	1.71
DISTRIBUCION	TUB-3	J-168	J-99	45.56	99.40	HDPE	140	4.20	0.54
DISTRIBUCION	TUB-4	J-130	J-127	10.24	81.40	HDPE	140	1.90	0.36
DISTRIBUCION	TUB-5	J-150	J-137	66.67	57.00	HDPE	140	0.68	0.27
ADUCCION	TUB-6	J-75	J-81	13.39	180.80	HDPE	140	35.28	1.37
ADUCCION	TUB-7	J-41	J-48	28.87	180.80	HDPE	140	36.12	1.41
DISTRIBUCION	TUB-8	J-116	J-115	8.76	81.40	HDPE	140	0.48	0.09
DISTRIBUCION	TUB-9	J-122	J-124	41.76	57.00	HDPE	140	1.01	0.40
DISTRIBUCION	TUB-10	J-124	J-113	90.42	57.00	HDPE	140	0.21	0.08
DISTRIBUCION	TUB-11	J-115	J-112	22.79	81.40	HDPE	140	0.64	0.12
DISTRIBUCION	TUB-12	J-112	J-109	47.86	99.40	HDPE	140	5.67	0.73
DISTRIBUCION	TUB-13	J-109	J-101	71.10	99.40	HDPE	140	5.46	0.70
DISTRIBUCION	TUB-14	J-101	J-60	36.72	99.40	HDPE	140	5.25	0.68
DISTRIBUCION	TUB-15	J-60	J-58	653.16	99.40	HDPE	140	5.04	0.65
DISTRIBUCION	TUB-16	J-58	J-89	34.51	99.40	HDPE	140	4.83	0.62
DISTRIBUCION	TUB-17	J-89	J-92	101.88	99.40	HDPE	140	4.62	0.60
ADUCCION	TUB-18	J-28	J-24	114.60	180.80	HDPE	140	36.54	1.42
DISTRIBUCION	TUB-19	J-92	J-86	368.46	57.00	HDPE	140	0.21	0.08
DISTRIBUCION	TUB-20	J-92	J-94	55.85	99.40	HDPE	140	4.20	0.54
DISTRIBUCION	TUB-21	J-94	J-96	69.87	57.00	HDPE	140	0.21	0.08
DISTRIBUCION	TUB-22	J-94	J-87	66.07	81.40	HDPE	140	1.94	0.37
DISTRIBUCION	TUB-23	J-94	J-74	154.88	81.40	HDPE	140	1.84	0.35
DISTRIBUCION	TUB-24	J-74	J-72	216.97	81.40	HDPE	140	0.21	0.04
DISTRIBUCION	TUB-25	J-74	J-71	51.37	81.40	HDPE	140	0.21	0.04
DISTRIBUCION	TUB-26	J-74	J-77	66.97	81.40	HDPE	140	1.21	0.23
DISTRIBUCION	TUB-27	J-87	J-79	121.64	81.40	HDPE	140	1.73	0.33
DISTRIBUCION	TUB-28	J-79	J-77	41.53	81.40	HDPE	140	0.47	0.09
ADUCCION	TUB-29	J-18	R-1	202.37	180.80	HDPE	140	36.96	1.44
DISTRIBUCION	TUB-30	J-77	J-76	5.28	81.40	HDPE	140	1.47	0.28
DISTRIBUCION	TUB-31	J-79	J-85	46.50	57.00	HDPE	140	1.05	0.41
DISTRIBUCION	TUB-32	J-85	J-84	5.82	57.00	HDPE	140	0.42	0.16
DISTRIBUCION	TUB-33	J-84	J-90	73.78	57.00	HDPE	140	0.21	0.08
DISTRIBUCION	TUB-34	J-85	J-83	6.27	57.00	HDPE	140	0.42	0.16
DISTRIBUCION	TUB-35	J-83	J-78	102.52	57.00	HDPE	140	0.21	0.08
DISTRIBUCION	TUB-36	J-76	J-70	139.94	81.40	HDPE	140	1.26	0.24
DISTRIBUCION	TUB-37	J-70	J-82	151.22	81.40	HDPE	140	0.21	0.04
DISTRIBUCION	TUB-38	J-70	J-66	61.64	57.00	HDPE	140	0.84	0.33
DISTRIBUCION	TUB-39	J-66	J-67	15.39	57.00	HDPE	140	0.42	0.16
ADUCCION	TUB-40	J-18	J-24	29.44	180.80	HDPE	140	36.75	1.43
DISTRIBUCION	TUB-41	J-67	J-61	62.17	57.00	HDPE	140	0.21	0.08
DISTRIBUCION	TUB-42	J-66	J-63	98.82	57.00	HDPE	140	0.21	0.08
DISTRIBUCION	TUB-43	J-80	J-93	106.81	99.40	HDPE	140	8.40	1.08
DISTRIBUCION	TUB-44	J-93	J-97	32.28	99.40	HDPE	140	8.19	1.06
DISTRIBUCION	TUB-45	J-97	J-69	56.64	99.40	HDPE	140	7.98	1.03
DISTRIBUCION	TUB-46	J-17	J-69	75.22	99.40	HDPE	140	7.77	1.00

DISTRIBUCION	TUB-47	J-17	J-22	6.42	99.40	HDPE	140	7.56	0.97
DISTRIBUCION	TUB-48	J-22	J-57	111.52	99.40	HDPE	140	6.72	0.87
DISTRIBUCION	TUB-49	J-22	J-56	49.33	57.00	HDPE	140	0.63	0.25
DISTRIBUCION	TUB-50	J-56	J-62	116.10	57.00	HDPE	140	0.42	0.16
DISTRIBUCION	TUB-51	J-162	J-164	10.54	144.60	HDPE	140	34.23	2.08
DISTRIBUCION	TUB-52	J-62	J-59	42.93	57.00	HDPE	140	0.21	0.08
DISTRIBUCION	TUB-53	J-57	J-53	33.02	99.40	HDPE	140	6.51	0.84
DISTRIBUCION	TUB-54	J-39	J-45	49.22	57.00	HDPE	140	0.21	0.08
DISTRIBUCION	TUB-55	J-45	J-42	16.49	57.00	HDPE	140	0.42	0.16
DISTRIBUCION	TUB-56	J-42	J-53	56.46	99.40	HDPE	140	2.26	0.29
DISTRIBUCION	TUB-57	J-53	J-54	8.47	99.40	HDPE	140	4.04	0.52
DISTRIBUCION	TUB-58	J-54	J-55	49.69	99.40	HDPE	140	3.27	0.42
DISTRIBUCION	TUB-59	J-55	J-51	44.87	99.40	HDPE	140	1.86	0.24
DISTRIBUCION	TUB-60	J-42	J-31	114.28	99.40	HDPE	140	1.63	0.21
DISTRIBUCION	TUB-61	J-31	J-30	6.95	99.40	HDPE	140	1.42	0.18
DISTRIBUCION	TUB-62	J-164	J-171	9.06	144.60	HDPE	140	34.02	2.07
DISTRIBUCION	TUB-63	J-30	J-37	52.84	57.00	HDPE	140	0.21	0.08
DISTRIBUCION	TUB-64	J-30	J-14	101.87	99.40	HDPE	140	1.00	0.13
DISTRIBUCION	TUB-65	J-14	J-21	60.52	99.40	HDPE	140	0.79	0.10
DISTRIBUCION	TUB-66	J-21	J-40	95.58	57.00	HDPE	140	0.13	0.05
DISTRIBUCION	TUB-67	J-40	J-54	109.15	57.00	HDPE	140	0.55	0.22
DISTRIBUCION	TUB-68	J-40	J-43	47.35	57.00	HDPE	140	0.21	0.08
DISTRIBUCION	TUB-69	J-21	J-32	52.28	99.40	HDPE	140	0.72	0.09
DISTRIBUCION	TUB-70	J-32	J-44	90.17	99.40	HDPE	140	0.39	0.05
DISTRIBUCION	TUB-71	J-44	J-55	106.12	99.40	HDPE	140	1.20	0.15
DISTRIBUCION	TUB-72	J-44	J-50	43.88	57.00	HDPE	140	0.60	0.24
DISTRIBUCION	TUB-73	J-51	J-50	105.00	99.40	HDPE	140	1.65	0.21
DISTRIBUCION	TUB-74	J-50	J-46	85.44	99.40	HDPE	140	2.04	0.26
DISTRIBUCION	TUB-75	J-36	J-46	21.79	99.40	HDPE	140	2.73	0.35
DISTRIBUCION	TUB-76	J-46	J-32	45.78	57.00	HDPE	140	0.90	0.35
DISTRIBUCION	TUB-77	J-36	J-25	32.85	99.40	HDPE	140	2.52	0.32
DISTRIBUCION	TUB-78	J-25	J-11	17.56	99.40	HDPE	140	2.31	0.30
DISTRIBUCION	TUB-79	J-11	J-27	50.16	57.00	HDPE	140	0.63	0.25
DISTRIBUCION	TUB-80	J-27	J-26	42.00	57.00	HDPE	140	0.42	0.16
DISTRIBUCION	TUB-81	J-26	J-23	40.16	57.00	HDPE	140	0.21	0.08
DISTRIBUCION	TUB-82	J-11	J-9	5.35	99.40	HDPE	140	1.47	0.19
DISTRIBUCION	TUB-83	J-171	J-169	7.18	144.60	HDPE	140	33.81	2.06
DISTRIBUCION	TUB-84	J-9	J-4	53.56	99.40	HDPE	140	1.26	0.16
DISTRIBUCION	TUB-85	J-4	J-1	178.48	99.40	HDPE	140	0.42	0.05
DISTRIBUCION	TUB-86	J-1	J-2	53.43	99.40	HDPE	140	0.21	0.03
DISTRIBUCION	TUB-87	J-4	J-7	50.55	57.00	HDPE	140	0.63	0.25
DISTRIBUCION	TUB-88	J-7	J-6	37.65	57.00	HDPE	140	0.21	0.08
DISTRIBUCION	TUB-89	J-7	J-52	95.06	57.00	HDPE	140	0.21	0.08
DISTRIBUCION	TUB-90	J-35	J-3	302.63	99.40	HDPE	140	0.21	0.03
DISTRIBUCION	TUB-91	J-33	J-20	16.01	99.40	HDPE	140	1.26	0.16
DISTRIBUCION	TUB-92	J-20	J-5	94.89	99.40	HDPE	140	1.27	0.16
DISTRIBUCION	TUB-93	J-35	J-29	19.19	99.40	HDPE	140	0.42	0.05
DISTRIBUCION	TUB-94	J-163	J-169	5.60	81.40	HDPE	140	1.05	0.20
DISTRIBUCION	TUB-95	J-29	J-33	5.09	99.40	HDPE	140	0.63	0.08
DISTRIBUCION	TUB-96	J-33	J-34	31.27	81.40	HDPE	140	0.42	0.08
DISTRIBUCION	TUB-97	J-34	J-49	40.72	81.40	HDPE	140	0.21	0.04

DISTRIBUCION	TUB-98	J-20	J-15	15.17	81.40	HDPE	140	0.20	0.04
DISTRIBUCION	TUB-99	J-15	J-13	53.84	81.40	HDPE	140	0.41	0.08
DISTRIBUCION	TUB-100	J-13	J-19	81.16	81.40	HDPE	140	0.62	0.12
DISTRIBUCION	TUB-101	J-12	J-10	8.31	81.40	HDPE	140	0.21	0.04
DISTRIBUCION	TUB-102	J-10	J-8	25.23	81.40	HDPE	140	0.42	0.08
DISTRIBUCION	TUB-103	J-8	J-5	9.70	81.40	HDPE	140	0.63	0.12
DISTRIBUCION	TUB-104	J-5	J-64	16.47	99.40	HDPE	140	2.11	0.27
DISTRIBUCION	TUB-105	J-163	J-152	76.66	81.40	HDPE	140	0.84	0.16
DISTRIBUCION	TUB-106	J-64	J-65	23.44	99.40	HDPE	140	2.32	0.30
DISTRIBUCION	TUB-107	J-65	J-99	6.17	99.40	HDPE	140	2.53	0.33
DISTRIBUCION	TUB-108	J-99	J-47	30.82	81.40	HDPE	140	1.46	0.28
DISTRIBUCION	TUB-109	J-47	J-19	54.37	99.40	HDPE	140	1.25	0.16
DISTRIBUCION	TUB-110	J-19	J-16	6.40	99.40	HDPE	140	0.42	0.05
DISTRIBUCION	TUB-111	J-16	J-91	56.37	99.40	HDPE	140	0.21	0.03
ADUCCION	TUB-112	J-81	J-73	15.71	180.80	HDPE	140	35.07	1.37
DISTRIBUCION	TUB-113	J-152	J-117	29.62	81.40	HDPE	140	0.63	0.12
DISTRIBUCION	TUB-114	J-117	J-118	0.00	99.40	HDPE	140	0.42	0.05
DISTRIBUCION	TUB-115	J-118	J-102	36.19	81.40	HDPE	140	0.21	0.04
DISTRIBUCION	TUB-116	J-172	J-167	23.87	144.60	HDPE	140	27.30	1.66
DISTRIBUCION	TUB-117	J-167	J-157	64.96	144.60	HDPE	140	27.09	1.65
DISTRIBUCION	TUB-118	J-157	J-159	13.74	144.60	HDPE	140	26.88	1.64
DISTRIBUCION	TUB-119	J-172	J-173	13.07	57.00	HDPE	140	0.63	0.25
DISTRIBUCION	TUB-120	J-173	J-174	20.13	57.00	HDPE	140	0.42	0.16
ADUCCION	TUB-121	J-73	J-88	89.89	180.80	HDPE	140	34.86	1.36
DISTRIBUCION	TUB-122	J-174	J-176	75.92	57.00	HDPE	140	0.21	0.08
DISTRIBUCION	TUB-123	J-159	J-139	20.13	144.60	HDPE	140	26.67	1.62
DISTRIBUCION	TUB-124	J-106	J-98	59.57	81.40	HDPE	140	0.21	0.04
DISTRIBUCION	TUB-125	J-106	J-110	6.76	81.40	HDPE	140	0.42	0.08
DISTRIBUCION	TUB-126	J-110	J-107	59.99	99.40	HDPE	140	3.73	0.48
DISTRIBUCION	TUB-127	J-107	J-139	75.01	99.40	HDPE	140	10.50	1.35
DISTRIBUCION	TUB-128	J-110	J-104	83.05	81.40	HDPE	140	3.10	0.60
DISTRIBUCION	TUB-129	J-104	J-100	17.98	81.40	HDPE	140	2.89	0.55
DISTRIBUCION	TUB-130	J-107	J-105	13.22	99.40	HDPE	140	6.56	0.85
DISTRIBUCION	TUB-131	J-105	J-103	72.95	99.40	HDPE	140	6.35	0.82
ADUCCION	TUB-132	J-88	J-114	8.66	180.80	HDPE	140	34.65	1.35
DISTRIBUCION	TUB-133	J-103	J-100	4.75	99.40	HDPE	140	6.14	0.79
DISTRIBUCION	TUB-134	J-100	J-95	77.09	99.40	HDPE	140	8.82	1.14
DISTRIBUCION	TUB-135	J-95	J-80	43.79	99.40	HDPE	140	8.61	1.11
DISTRIBUCION	TUB-136	J-148	J-136	35.78	81.40	HDPE	140	0.21	0.04
DISTRIBUCION	TUB-137	J-148	J-131	94.16	81.40	HDPE	140	2.14	0.41
DISTRIBUCION	TUB-138	J-139	J-119	78.01	99.40	HDPE	140	6.81	0.88
DISTRIBUCION	TUB-139	J-119	J-111	49.41	99.40	HDPE	140	5.45	0.70
DISTRIBUCION	TUB-140	J-111	J-112	10.75	99.40	HDPE	140	5.24	0.67
DISTRIBUCION	TUB-141	J-131	J-127	77.46	81.40	HDPE	140	2.28	0.44
DISTRIBUCION	TUB-142	J-127	J-115	48.05	57.00	HDPE	140	1.33	0.52
ADUCCION	TUB-143	J-114	J-162	27.46	180.80	HDPE	140	34.44	1.34
DISTRIBUCION	TUB-144	J-139	J-131	31.52	99.40	HDPE	140	9.15	1.18
DISTRIBUCION	TUB-145	J-119	J-127	34.88	81.40	HDPE	140	1.16	0.22
DISTRIBUCION	TUB-146	J-131	J-149	93.70	99.40	HDPE	140	4.52	0.58
DISTRIBUCION	TUB-147	J-149	J-158	61.69	81.40	HDPE	140	0.43	0.08
DISTRIBUCION	TUB-148	J-148	J-147	20.84	81.40	HDPE	140	1.72	0.33

DISTRIBUCION	TUB-149	J-147	J-145	36.27	81.40	HDPE	140	1.51	0.29
DISTRIBUCION	TUB-150	J-145	J-158	45.53	81.40	HDPE	140	1.30	0.25
DISTRIBUCION	TUB-151	J-158	J-144	41.29	81.40	HDPE	140	1.51	0.29
DISTRIBUCION	TUB-152	J-149	J-153	19.85	99.40	HDPE	140	2.66	0.34
ADUCCION	TUB-153	J-75	J-68	18.00	180.80	HDPE	140	35.49	1.38
DISTRIBUCION	TUB-154	J-149	J-151	10.50	81.40	HDPE	140	1.22	0.24
DISTRIBUCION	TUB-155	J-151	J-140	45.98	81.40	HDPE	140	1.01	0.19
DISTRIBUCION	TUB-156	J-153	J-150	29.13	99.40	HDPE	140	2.45	0.32
DISTRIBUCION	TUB-157	J-144	J-150	47.27	99.40	HDPE	140	0.29	0.04
DISTRIBUCION	TUB-158	J-144	J-128	18.41	81.40	HDPE	140	1.02	0.20
DISTRIBUCION	TUB-159	J-128	J-108	46.36	81.40	HDPE	140	0.81	0.16
DISTRIBUCION	TUB-160	J-108	J-154	22.31	81.40	HDPE	140	0.60	0.12
DISTRIBUCION	TUB-161	J-150	J-142	48.22	99.40	HDPE	140	1.85	0.24
DISTRIBUCION	TUB-162	J-142	J-154	14.37	99.40	HDPE	140	0.23	0.03
ADUCCION	TUB-163	J-68	J-38	104.94	180.80	HDPE	140	35.70	1.39
DISTRIBUCION	TUB-164	J-142	J-138	57.02	81.40	HDPE	140	1.41	0.27
DISTRIBUCION	TUB-165	J-154	J-165	43.39	57.00	HDPE	140	0.61	0.24
DISTRIBUCION	TUB-166	J-165	J-156	41.32	57.00	HDPE	140	0.40	0.16
DISTRIBUCION	TUB-167	J-156	J-166	27.95	57.00	HDPE	140	0.19	0.08
DISTRIBUCION	TUB-168	J-166	J-175	62.34	81.40	HDPE	140	0.63	0.12
DISTRIBUCION	TUB-169	J-138	J-166	97.40	81.40	HDPE	140	0.65	0.12
DISTRIBUCION	TUB-170	J-138	J-137	54.43	81.40	HDPE	140	0.56	0.11
DISTRIBUCION	TUB-171	J-175	J-160	63.65	57.00	HDPE	140	0.42	0.16
DISTRIBUCION	TUB-172	J-160	J-170	66.25	57.00	HDPE	140	0.21	0.08
ADUCCION	TUB-173	J-38	J-48	50.91	180.80	HDPE	140	35.91	1.40
DISTRIBUCION	TUB-174	J-129	J-135	47.76	57.00	HDPE	140	0.21	0.08
DISTRIBUCION	TUB-175	J-129	J-120	39.85	57.00	HDPE	140	0.42	0.16
DISTRIBUCION	TUB-176	J-121	J-120	86.02	57.00	HDPE	140	0.63	0.25
DISTRIBUCION	TUB-177	J-121	J-123	6.53	57.00	HDPE	140	0.84	0.33
DISTRIBUCION	TUB-178	J-141	J-155	57.82	57.00	HDPE	140	0.21	0.08
DISTRIBUCION	TUB-179	J-141	J-134	10.83	57.00	HDPE	140	0.42	0.16
DISTRIBUCION	TUB-180	J-134	J-125	74.01	81.40	HDPE	140	0.63	0.12
DISTRIBUCION	TUB-181	J-125	J-123	18.64	81.40	HDPE	140	0.84	0.16
DISTRIBUCION	TUB-182	J-123	J-126	46.38	81.40	HDPE	140	1.89	0.36
DISTRIBUCION	TUB-183	J-126	J-143	35.91	81.40	HDPE	140	2.10	0.40
ADUCCION	TUB-184	J-41	J-28	34.21	180.80	HDPE	140	36.33	1.42
DISTRIBUCION	TUB-185	J-146	J-161	114.10	57.00	HDPE	140	0.21	0.08
DISTRIBUCION	TUB-186	J-146	J-143	48.17	57.00	HDPE	140	0.42	0.16
DISTRIBUCION	TUB-187	J-143	J-132	32.86	81.40	HDPE	140	2.73	0.52
DISTRIBUCION	TUB-188	J-137	J-132	49.01	81.40	HDPE	140	2.35	0.45
DISTRIBUCION	TUB-189	J-132	J-124	99.39	81.40	HDPE	140	0.59	0.11
DISTRIBUCION	TUB-190	J-137	J-133	50.54	81.40	HDPE	140	1.33	0.26
DISTRIBUCION	TUB-191	J-140	J-133	25.71	81.40	HDPE	140	2.49	0.48
DISTRIBUCION	TUB-192	J-140	J-130	95.16	81.40	HDPE	140	1.69	0.32
DISTRIBUCION	TUB-193	J-133	J-122	50.55	81.40	HDPE	140	0.95	0.18
DISTRIBUCION	TUB-194	J-122	J-116	58.32	81.40	HDPE	140	0.27	0.05

Fuente: Elaboración propia

PROPUESTA DE DISEÑO DE REDES DE AGUA POTABLE, AREA DE DRENAJE N°04

Cuadro N° 87: Conteo de Lotes Habitados – Para El Área De Drenaje N°4 - Propuesta

AREAS DE DRENAJE	LUGAR	LOTES HABITADOS	DENSIDAD POBLACIONAL (Hab/lote)	POBLACION (Hab.)
AREA 1	PAMPA YURAC	810	4.17	3,378
AREA 2	PAMPA YURAC	72	4.17	301
AREA 3	CENTRO DE AGUAYTIA BARRIO UNIDO	1,210	4.17	5,046
AREA 4	CENTRO DE AGUAYTIA	1,610	4.17	6,713
TOTAL		3,702	4.17	15,438

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 88: Parámetros de diseño Área N°4

LOCALIDAD:	04 - CENTRO DE AGUAYTIA	PARAMETROS
POBLACIÓN TOTAL(habitantes)		**6,713**
TASA CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (%)		**1.01**
DENSIDAD POR LOTE (hab/lote)		**4.17**
DOTACIÓN POR CONEXIÓN (litros / habitante - dia)		**220**
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA K1		**1.3**
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIO K2		**2**
DOTACIÓN POR PILETA (litros / habitante - dia)		**0**
N° LOTES HABITADOS		**1610**
N° DE FAMILIAS POR PILETAS		**0**
APORTE DE AGUAS RESIDUALES		**80%**
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS		**15%**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES AGUA (red pública)		**6713**
POBLACIÓN ACTUAL CON PILETAS		
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES ALCANTARILLADO (red pública)		**6713**

Fuente: Elaboración propia

Caudales de diseño de propuesta.

Se obtienen los caudales de diseño para los respectivos cálculos hidráulicos, en primer lugar calculamos el caudal promedio el cual es dato fundamental para hallar el volumen de almacenamiento de las componentes de agua potable, en segundo lugar el caudal máximo diario y por último el caudal máximo horario el cual es dato fundamental para el diseño hidráulico de las redes de agua potable.

Cuadro N° 89: Caudales de diseño del Área N°4

DEMANDA DE AGUA POTABLE		
Qp	Qmd	Qmh
(lt/seg)	(lt/seg)	(lt/seg)
20.11	26.14	40.21
20.32	26.41	40.64
20.52	26.67	41.04
20.73	26.95	41.46
20.93	27.21	41.86
21.14	27.48	42.28
21.36	27.77	42.73
21.58	28.05	43.15
21.79	28.32	43.58
22.01	28.62	44.02
22.24	28.91	44.47
22.46	29.20	44.92
22.68	29.49	45.36
22.92	29.79	45.84
23.15	30.10	46.31
23.38	30.39	46.75
23.62	30.71	47.25
23.86	31.02	47.72
24.09	31.32	48.19
24.34	31.64	48.68
24.59	31.96	49.18

Fuente: Elaboración propia

Volúmenes de Almacenamiento

El volumen de almacenamiento y regulación, respeta la Norma del Reglamento Nacional de Edificaciones.

- Se ha adoptado un volumen de regulación como el 25% del promedio anual de la demanda promedia.
- Se ha adoptado un volumen contra incendio de 50m3 por ser un área destinada a viviendas o de uso doméstico.
- Se ha adoptado un volumen de reserva de 3 horas de corte del caudal promedio.
- La suma de los tres volúmenes respectivos se logra volumen de almacenamiento total el cual será contenido en el reservorio elevado.

Cuadro N° 90: Volumen De Almacenamiento para el Área de drenaje N°4 - Propuesta

Demanda			Deficit
(Regulación)	(Reserva 3 Horas de corte)	Total (m3)	
434.29	217.14	651.43	701.43
583.69	182.86	766.54	816.54
589.43	184.66	774.09	824.09
595.51	186.56	782.08	832.08
601.26	188.36	789.62	839.62
607.34	190.27	797.61	847.61
613.77	192.28	806.05	856.05
619.85	194.19	814.04	864.04
625.93	196.09	822.03	872.03
632.35	198.11	830.46	880.46
638.78	200.12	838.89	888.89
645.20	202.13	847.33	897.33
651.62	204.14	855.76	905.76
658.38	206.26	864.64	914.64
665.14	208.38	873.51	923.51
671.56	210.39	881.95	931.95
678.66	212.61	891.27	941.27
685.42	214.73	900.15	950.15
692.18	216.85	909.02	959.02
699.27	219.07	918.34	968.34
706.37	221.29	927.66	977.66

Fuente: Elaboración propia

Resultados Finales del Diseño de las Redes de Agua Potable del Área de drenaje N°04 Obtenidas de Software (Watercad):

Las Redes de agua potable son calculadas con el Caudal Máximo Horario para el año 20 (Año actual 2036) establecido en la simulación hidráulica:

Qmh = 49.18 lps

Se efectuaron los cálculos de caudales para el diseño, teniéndose en consideración el área de drenaje N°04, utilizando el criterio de gasto unitario del Caudal generado por un número de viviendas en cada área a drenar, obteniéndose los caudales de contribución de l/s, según el cuadro que se muestra.

Cuadro N° 91: Caudal unitario Para el Área de drenaje N°4 - Propuesta

Areas	N° nodos	Qmh (lps)	Q unitario (lps)
AREA 1	169	24.75	0.15
AREA 2	25	2.21	0.09
AREA 3	176	36.96	0.21
AREA 4	266	49.18	0.18

Fuente: Elaboración propia

Las Redes presentan una Aducción principal de HDPE 250mm para luego ramificarse con tuberías desde 250mm, 160 mm, 110 mm, 90 mm, hasta 63 mm de HDPE.

Nota: tener en cuenta que para el análisis hidráulico se trabajó con el diámetro interior o diámetro efectivo de las tubería de HDPE, tal es el caso que la tubería 57.0mm = 63mm, 81.4mm = 90mm, 99.4mm = 110mm, 144.6=160mm,180.8=200mm y 226.2=250mm (diámetro efectivo = diámetro comercial)

RESULTADOS FINALES EN LOS NODOS DE LAS REDES DE AGUA PROYECTADAS - AREA DE DRENAJE N°04

RESULTADOS DE LOS PUNTOS DE PRESIÓN - AREA 4				
PUNTO	ELEVACION (m)	DEMANDA (L/s)	GRADIENTE (m)	PRESION (m H2O)
J-1	294.81	0.18	333.54	38.65
J-2	294.89	0.18	333.46	38.50
J-3	286.47	0.18	335.32	48.75
J-4	286.33	0.18	335.31	48.89
J-5	286.05	0.18	334.98	48.83
J-6	286.15	0.18	334.98	48.73
J-7	324.64	0.18	337.04	12.37
J-8	325.04	0.18	337.07	12.01
J-9	301.21	0.18	330.48	29.21
J-10	299.51	0.18	330.48	30.91
J-11	294.08	0.18	336.25	42.09
J-12	291.59	0.18	336.24	44.56
J-13	326.80	0.18	337.56	10.74
J-14	316.57	0.18	336.43	19.82
J-15	316.28	0.18	336.43	20.10
J-16	286.05	0.18	335.01	48.86
J-17	294.95	0.18	336.03	40.99
J-18	296.06	0.18	336.03	39.89
J-19	324.00	0.18	336.54	12.52
J-20	324.44	0.18	336.54	12.08
J-21	319.94	0.18	336.51	16.54
J-22	320.00	0.18	336.51	16.47
J-23	325.32	0.18	335.99	10.65
J-24	322.68	0.18	335.98	13.28
J-25	322.62	0.18	336.69	14.04
J-26	322.62	0.18	336.69	14.04
J-27	309.48	0.18	330.39	20.88
J-28	310.45	0.18	330.40	19.91
J-29	325.68	0.18	337.13	11.42
J-30	326.30	0.18	337.10	10.78
J-31	325.00	0.18	336.16	11.14
J-32	324.61	0.18	336.17	11.54
J-33	323.08	0.18	336.73	13.62
J-34	293.56	0.18	333.44	39.80
J-35	325.67	0.18	337.04	11.34
J-36	326.17	0.18	337.04	10.84
J-37	320.22	0.18	336.48	16.22
J-38	320.33	0.18	336.47	16.11
J-39	325.62	0.18	336.46	10.82
J-40	324.94	0.18	336.44	11.48
J-41	291.15	0.18	330.41	39.18
J-42	290.71	0.18	330.40	39.61
J-43	326.29	0.18	337.01	10.70
J-44	325.40	0.18	337.05	11.63
J-45	326.11	0.18	336.75	10.61
J-46	326.28	0.18	336.75	10.45
J-47	316.30	0.18	336.42	20.08

J-48	326.04	0.18	336.77	10.71
J-49	320.44	0.18	336.53	16.06
J-50	325.50	0.18	337.02	11.50
J-51	300.51	0.18	334.87	34.29
J-52	299.82	0.18	334.81	34.93
J-53	315.68	0.18	336.44	20.72
J-54	315.46	0.18	336.44	20.93
J-55	311.48	0.18	336.43	24.90
J-56	312.18	0.18	336.42	24.20
J-57	325.15	0.18	336.88	11.70
J-58	325.28	0.18	336.87	11.57
J-59	309.79	0.18	336.06	26.22
J-60	307.40	0.18	336.05	28.59
J-61	287.14	0.18	333.33	46.09
J-62	287.68	0.18	333.32	45.55
J-63	294.37	0.18	330.52	36.07
J-64	293.79	0.18	330.50	36.63
J-65	299.42	0.18	334.56	35.07
J-66	311.72	0.18	335.94	24.16
J-67	311.76	0.18	335.93	24.12
J-68	313.74	0.18	336.41	22.62
J-69	312.98	0.18	336.40	23.37
J-70	308.71	0.18	330.48	21.72
J-71	307.34	0.18	330.48	23.09
J-72	298.00	0.18	334.29	36.22
J-73	313.03	0.18	336.08	23.00
J-74	320.87	0.18	335.97	15.06
J-75	318.65	0.18	335.96	17.27
J-76	288.00	0.18	331.69	43.60
J-77	287.51	0.18	331.63	44.03
J-78	285.35	0.18	334.63	49.18
J-79	285.73	0.18	334.64	48.81
J-80	305.78	0.18	336.42	30.57
J-81	309.42	0.18	336.41	26.94
J-82	326.87	0.18	337.33	10.44
J-83	326.68	0.18	337.27	10.57
J-84	286.25	0.18	335.31	48.96
J-85	294.42	0.18	335.59	41.08
J-86	300.14	0.18	335.58	35.37
J-87	322.68	0.18	337.00	14.29
J-88	323.74	0.18	337.03	13.26
J-89	325.71	0.18	336.04	10.31
J-90	286.64	0.18	336.09	49.35
J-91	286.46	0.18	336.07	49.51
J-92	327.08	0.18	337.53	10.43
J-93	325.48	0.18	336.20	10.70
J-94	323.89	0.18	336.61	12.70
J-95	326.32	0.18	336.56	10.22
J-96	326.03	0.18	336.98	10.93
J-97	325.90	0.18	336.90	10.98
J-98	326.85	0.18	337.27	10.40
J-99	326.15	0.18	337.17	11.00
J-100	286.95	0.18	335.86	48.81

J-101	286.84	0.18	335.80	48.86
J-102	325.57	0.18	337.04	11.45
J-103	303.04	0.18	335.92	32.81
J-104	300.36	0.18	335.91	35.48
J-105	325.23	0.18	336.47	11.21
J-106	325.33	0.18	336.43	11.08
J-107	326.07	0.18	337.26	11.16
J-108	326.13	0.18	336.82	10.67
J-109	319.94	0.18	330.68	10.72
J-110	320.07	0.18	330.69	10.60
J-111	314.23	0.18	336.43	22.16
J-112	314.03	0.18	336.43	22.36
J-113	317.69	0.18	330.67	12.95
J-114	313.53	0.18	330.73	17.17
J-115	326.35	0.18	336.99	10.62
J-116	325.86	0.18	337.00	11.12
J-117	326.15	0.18	336.23	10.06
J-118	292.11	0.18	330.69	38.50
J-119	296.40	0.18	330.67	34.20
J-120	316.11	0.18	330.50	14.35
J-121	314.91	0.18	330.49	15.55
J-122	314.31	0.18	336.44	22.08
J-123	317.07	0.18	336.43	19.32
J-124	287.05	0.18	333.34	46.19
J-125	325.74	0.18	336.93	11.16
J-126	286.53	0.18	334.63	48.00
J-127	317.25	0.18	336.21	18.93
J-128	318.54	0.18	336.20	17.62
J-129	292.91	0.18	330.48	37.50
J-130	317.86	0.18	336.00	18.11
J-131	315.41	0.18	336.00	20.55
J-132	285.60	0.18	334.81	49.11
J-133	286.35	0.18	334.78	48.33
J-134	326.66	0.18	337.24	10.55
J-135	325.36	0.18	337.22	11.84
J-136	321.91	0.18	337.06	15.12
J-137	320.58	0.18	335.96	15.35
J-138	325.26	0.18	336.18	10.90
J-139	322.53	0.18	336.14	13.58
J-140	308.33	0.18	336.02	27.64
J-141	299.66	0.18	336.03	36.30
J-142	304.63	0.18	331.20	26.52
J-143	308.04	0.18	331.11	23.02
J-144	302.99	0.18	336.04	32.98
J-145	284.92	0.18	334.63	49.61
J-146	326.05	0.18	336.43	10.37
J-147	314.27	0.18	336.40	22.09
J-148	314.03	0.18	336.41	22.34
J-149	326.43	0.18	336.62	10.17
J-150	326.44	0.18	336.61	10.15
J-151	298.24	0.18	335.87	37.55
J-152	293.97	0.18	335.86	41.81
J-153	299.80	0.18	335.88	36.01

J-154	286.85	0.18	335.84	48.90
J-155	318.94	0.18	335.80	16.83
J-156	314.67	0.18	336.43	21.72
J-157	296.50	0.18	330.67	34.10
J-158	286.35	0.18	335.62	49.17
J-159	291.00	0.18	331.33	40.25
J-160	289.93	0.18	331.22	41.20
J-161	315.01	0.18	331.00	15.96
J-162	325.48	0.18	337.52	12.02
J-163	325.07	0.18	336.76	11.67
J-164	324.37	0.18	336.58	12.19
J-165	319.83	0.18	336.91	17.05
J-166	325.14	0.18	336.37	11.20
J-167	286.14	0.18	335.16	48.92
J-168	291.63	0.18	331.85	40.14
J-169	325.11	0.18	336.29	11.16
J-170	288.68	0.18	333.38	44.61
J-171	311.46	0.18	336.43	24.92
J-172	285.83	0.18	334.95	49.02
J-173	286.24	0.18	334.95	48.61
J-174	317.05	0.18	330.84	13.77
J-175	290.74	0.18	331.47	40.64
J-176	312.66	0.18	335.94	23.23
J-177	323.76	0.18	336.65	12.86
J-178	322.66	0.18	336.67	13.98
J-179	310.14	0.18	336.43	26.23
J-180	318.06	0.18	336.53	18.43
J-181	317.34	0.18	330.68	13.31
J-182	314.87	0.18	336.39	21.47
J-183	324.08	0.18	336.65	12.55
J-184	285.13	0.18	334.89	49.66
J-185	320.25	0.18	330.68	10.41
J-186	320.89	0.18	337.22	16.30
J-187	319.30	0.18	337.05	17.72
J-188	317.72	0.18	330.35	12.60
J-189	307.79	0.18	330.34	22.50
J-190	315.25	0.18	336.79	21.50
J-191	286.80	0.18	335.79	48.89
J-192	302.28	0.18	330.39	28.05
J-193	293.63	0.18	330.39	36.69
J-194	290.75	0.18	330.38	39.55
J-195	299.73	0.18	330.38	30.59
J-196	310.36	0.18	336.41	25.99
J-197	295.32	0.18	332.11	36.71
J-198	310.10	0.18	336.42	26.27
J-199	317.67	0.18	336.31	18.60
J-200	315.52	0.18	336.30	20.74
J-201	289.37	0.18	335.89	46.43
J-202	319.05	0.18	336.72	17.64
J-203	306.83	0.18	336.61	29.73
J-204	303.60	0.18	336.49	32.82
J-205	325.88	0.18	336.30	10.40
J-206	321.29	0.18	336.25	14.93

J-207	284.14	0.18	330.79	46.56
J-208	317.00	0.18	336.53	19.49
J-209	320.81	0.18	336.43	15.58
J-210	285.05	0.18	331.03	45.89
J-211	316.39	0.18	336.42	19.99
J-212	313.82	0.18	335.92	22.06
J-213	287.64	0.18	330.55	42.82
J-214	286.50	0.18	330.38	43.79
J-215	315.98	0.18	330.68	14.68
J-216	326.38	0.18	336.54	10.14
J-217	286.20	0.18	335.84	49.54
J-218	303.63	0.18	335.58	31.88
J-219	326.82	0.18	336.86	10.02
J-220	319.89	0.18	330.65	10.74
J-221	305.58	0.18	330.39	24.76
J-222	285.78	0.18	334.52	48.65
J-223	285.20	0.18	334.51	49.21
J-224	300.52	0.18	335.93	35.34
J-225	286.21	0.18	335.30	48.99
J-226	309.50	0.18	335.36	25.81
J-227	287.36	0.18	336.04	48.58
J-228	290.63	0.18	330.38	39.67
J-229	323.21	0.18	336.53	13.29
J-230	326.50	0.18	336.60	10.08
J-231	312.00	0.18	336.39	24.34
J-232	321.40	0.18	336.53	15.10
J-233	304.57	0.18	330.47	25.84
J-234	320.68	0.18	336.52	15.80
J-235	286.27	0.18	336.02	49.65
J-236	324.53	0.18	336.42	11.86
J-237	313.03	0.18	330.64	17.57
J-238	312.55	0.18	330.47	17.88
J-239	315.54	0.18	336.43	20.85
J-240	320.14	0.18	330.33	10.17
J-241	292.68	0.18	330.68	37.92
J-242	286.32	0.18	336.02	49.60
J-243	326.37	0.18	336.81	10.42
J-244	319.45	0.18	336.46	16.98
J-245	321.35	0.18	336.24	14.86
J-246	294.19	0.18	330.46	36.20
J-247	308.34	0.18	330.47	22.08
J-248	320.12	0.18	336.37	16.22
J-249	289.00	0.18	336.01	46.92
J-250	298.86	0.18	331.72	32.80
J-251	309.00	0.18	336.40	27.34
J-252	286.67	0.18	334.76	48.00
J-253	312.00	0.18	336.41	24.36
J-254	288.60	0.18	330.68	41.99
J-255	325.00	0.18	336.73	11.71
J-256	305.57	0.18	336.01	30.38
J-257	325.00	0.18	336.76	11.73
J-258	320.86	0.18	336.67	15.78
J-259	326.00	0.18	336.97	10.95

J-260	315.01	0.18	336.49	21.43
J-261	312.20	0.18	336.40	24.16
J-262	303.86	0.18	335.89	31.97
J-263	289.38	0.18	330.36	40.90
J-264	285.60	0.18	334.50	48.81
J-265	287.93	0.18	330.38	42.37
J-266	287.61	0.18	330.53	42.83

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS FINALES DE LAS TUBERIAS PROYECTADAS DE AGUA DEL ÁREA DE DRANJE N°04

RESULTADOS DE LAS REDES PROYECTADAS DE AGUA - AREA 04									
TIPO DE RED	TUBERIA	INICIO	FIN	LONGITUD (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	Hazen-Williams "C"	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)
DISTRIBUCION	TUB-1	J-88	J-89	11.68	144.60	HDPE	140	10.73	0.65
ADUCCION	TUB-2	J-14	J-163	27.74	226.20	HDPE	140	22.14	0.55
DISTRIBUCION	TUB-3	J-214	J-208	81.42	57.00	HDPE	140	0.91	0.36
DISTRIBUCION	TUB-4	J-242	J-119	71.39	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-5	J-119	J-255	92.06	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-6	J-158	J-120	25.86	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-7	J-120	J-64	51.61	81.40	HDPE	140	2.27	0.44
DISTRIBUCION	TUB-8	J-64	J-65	9.60	81.40	HDPE	140	2.08	0.40
DISTRIBUCION	TUB-9	J-65	J-130	19.00	81.40	HDPE	140	1.10	0.21
DISTRIBUCION	TUB-10	J-130	J-214	54.10	57.00	HDPE	140	0.54	0.21
DISTRIBUCION	TUB-11	J-214	J-267	124.28	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-12	J-130	J-42	61.31	81.40	HDPE	140	1.45	0.28
ADUCCION	TUB-13	J-14	J-93	12.87	226.20	HDPE	140	26.86	0.67
DISTRIBUCION	TUB-14	J-42	J-43	7.53	81.40	HDPE	140	1.27	0.24
DISTRIBUCION	TUB-15	J-43	J-215	66.66	81.40	HDPE	140	0.58	0.11
DISTRIBUCION	TUB-16	J-215	J-266	122.76	81.40	HDPE	140	0.18	0.04
DISTRIBUCION	TUB-17	J-215	J-195	54.12	81.40	HDPE	140	0.21	0.04
DISTRIBUCION	TUB-18	J-195	J-264	117.11	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-19	J-195	J-196	43.49	81.40	HDPE	140	0.16	0.03
DISTRIBUCION	TUB-20	J-43	J-194	53.06	81.40	HDPE	140	0.50	0.10
DISTRIBUCION	TUB-21	J-194	J-229	62.70	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-22	J-196	J-193	69.24	81.40	HDPE	140	0.35	0.07
DISTRIBUCION	TUB-23	J-193	J-194	43.40	81.40	HDPE	140	0.13	0.03
DISTRIBUCION	TUB-24	J-93	J-83	35.51	180.80	HDPE	140	26.68	1.04
DISTRIBUCION	TUB-25	J-193	J-28	53.10	81.40	HDPE	140	0.40	0.08
DISTRIBUCION	TUB-26	J-28	J-29	6.60	81.40	HDPE	140	0.77	0.15
DISTRIBUCION	TUB-27	J-28	J-222	59.84	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-28	J-29	J-189	42.79	57.00	HDPE	140	0.55	0.22
DISTRIBUCION	TUB-29	J-189	J-241	70.93	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-30	J-189	J-190	39.39	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-31	J-29	J-121	72.67	81.40	HDPE	140	1.51	0.29
DISTRIBUCION	TUB-32	J-121	J-122	16.33	81.40	HDPE	140	0.86	0.17
DISTRIBUCION	TUB-33	J-122	J-71	34.86	81.40	HDPE	140	0.68	0.13
DISTRIBUCION	TUB-34	J-71	J-234	65.61	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-35	J-83	J-84	11.03	180.80	HDPE	140	26.49	1.03
DISTRIBUCION	TUB-36	J-71	J-72	10.20	81.40	HDPE	140	0.31	0.06
DISTRIBUCION	TUB-37	J-121	J-114	47.78	81.40	HDPE	140	2.56	0.49
DISTRIBUCION	TUB-38	J-114	J-115	15.91	81.40	HDPE	140	2.74	0.53
DISTRIBUCION	TUB-39	J-182	J-110	34.87	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-40	J-110	J-111	15.60	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-41	J-111	J-115	43.90	81.40	HDPE	140	1.29	0.25
DISTRIBUCION	TUB-42	J-111	J-186	38.72	81.40	HDPE	140	0.55	0.11
DISTRIBUCION	TUB-43	J-186	J-221	58.65	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-44	J-221	J-238	69.07	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-45	J-111	J-216	55.42	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-46	J-84	J-30	41.74	144.60	HDPE	140	11.27	0.69

DISTRIBUCION	TUB-47	J-72	J-239	69.42	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-48	J-72	J-9	42.01	81.40	HDPE	140	0.06	0.01
DISTRIBUCION	TUB-49	J-9	J-247	73.65	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-50	J-9	J-10	4.78	81.40	HDPE	140	0.43	0.08
DISTRIBUCION	TUB-51	J-10	J-65	49.30	81.40	HDPE	140	0.80	0.15
DISTRIBUCION	TUB-52	J-10	J-248	75.71	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-53	J-123	J-124	16.93	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-54	J-124	J-212	51.10	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-55	J-123	J-157	26.52	99.40	HDPE	140	0.85	0.11
DISTRIBUCION	TUB-56	J-157	J-112	25.09	99.40	HDPE	140	0.66	0.09
DISTRIBUCION	TUB-57	J-84	J-97	49.34	144.60	HDPE	140	15.04	0.92
DISTRIBUCION	TUB-58	J-112	J-199	44.70	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-59	J-112	J-113	15.70	99.40	HDPE	140	0.29	0.04
DISTRIBUCION	TUB-60	J-113	J-172	35.16	99.40	HDPE	140	0.11	0.01
DISTRIBUCION	TUB-61	J-172	J-56	30.42	99.40	HDPE	140	0.08	0.01
DISTRIBUCION	TUB-62	J-123	J-209	47.67	99.40	HDPE	140	3.09	0.40
DISTRIBUCION	TUB-63	J-209	J-235	66.44	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-64	J-178	J-184	36.55	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-65	J-209	J-179	59.43	99.40	HDPE	140	3.46	0.45
DISTRIBUCION	TUB-66	J-178	J-179	31.33	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-67	J-244	J-109	72.02	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-68	J-30	J-31	6.99	144.60	HDPE	140	11.08	0.67
DISTRIBUCION	TUB-69	J-109	J-179	47.60	99.40	HDPE	140	4.01	0.52
DISTRIBUCION	TUB-70	J-109	J-58	15.06	99.40	HDPE	140	4.38	0.56
DISTRIBUCION	TUB-71	J-58	J-44	29.63	99.40	HDPE	140	4.94	0.64
DISTRIBUCION	TUB-72	J-44	J-45	7.78	99.40	HDPE	140	5.12	0.66
DISTRIBUCION	TUB-73	J-58	J-59	8.75	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-74	J-59	J-220	58.63	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-75	J-45	J-31	15.30	144.60	HDPE	140	10.90	0.66
DISTRIBUCION	TUB-76	J-45	J-51	8.37	99.40	HDPE	140	4.51	0.58
DISTRIBUCION	TUB-77	J-51	J-49	67.86	99.40	HDPE	140	4.33	0.56
DISTRIBUCION	TUB-78	J-49	J-258	97.67	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-79	J-97	J-98	13.47	144.60	HDPE	140	14.85	0.90
DISTRIBUCION	TUB-80	J-256	J-46	96.50	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-81	J-46	J-47	7.82	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-82	J-47	J-49	7.87	99.40	HDPE	140	3.96	0.51
DISTRIBUCION	TUB-83	J-47	J-150	55.20	99.40	HDPE	140	3.41	0.44
DISTRIBUCION	TUB-84	J-150	J-151	22.60	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-85	J-151	J-231	63.31	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-86	J-150	J-20	47.67	99.40	HDPE	140	2.85	0.37
DISTRIBUCION	TUB-87	J-20	J-38	56.11	99.40	HDPE	140	2.30	0.30
DISTRIBUCION	TUB-88	J-38	J-54	51.48	99.40	HDPE	140	1.74	0.22
DISTRIBUCION	TUB-89	J-54	J-56	47.45	99.40	HDPE	140	1.19	0.15
DISTRIBUCION	TUB-90	J-106	J-98	77.71	144.60	HDPE	140	14.67	0.89
DISTRIBUCION	TUB-91	J-56	J-81	51.82	81.40	HDPE	140	0.55	0.11
DISTRIBUCION	TUB-92	J-56	J-57	8.71	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-93	J-57	J-254	87.98	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-94	J-81	J-82	10.97	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-95	J-82	J-252	84.65	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-96	J-54	J-55	8.66	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-97	J-55	J-240	69.96	57.00	HDPE	140	0.18	0.07

DISTRIBUCION	TUB-98	J-38	J-39	7.25	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-99	J-39	J-245	72.35	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-100	J-20	J-21	6.25	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-101	J-106	J-210	49.36	144.60	HDPE	140	5.26	0.32
DISTRIBUCION	TUB-102	J-21	J-230	63.23	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-103	J-260	J-116	100.15	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-104	J-116	J-117	15.95	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-105	J-117	J-36	29.75	57.00	HDPE	140	0.55	0.22
DISTRIBUCION	TUB-106	J-36	J-37	7.22	99.40	HDPE	140	0.89	0.11
DISTRIBUCION	TUB-107	J-37	J-45	57.08	99.40	HDPE	140	1.08	0.14
DISTRIBUCION	TUB-108	J-36	J-103	101.43	99.40	HDPE	140	0.15	0.02
DISTRIBUCION	TUB-109	J-103	J-7	13.78	99.40	HDPE	140	0.03	0.00
DISTRIBUCION	TUB-110	J-69	J-70	10.07	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-111	J-70	J-232	64.06	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-112	J-198	J-251	77.84	99.40	HDPE	140	5.15	0.66
DISTRIBUCION	TUB-113	J-210	J-237	68.15	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-114	J-16	J-48	7.83	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-115	J-48	J-262	102.06	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-116	J-261	J-22	100.19	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-117	J-22	J-23	6.39	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-118	J-26	J-27	6.53	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-119	J-27	J-259	99.79	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-120	J-7	J-34	47.16	81.40	HDPE	140	3.51	0.68
DISTRIBUCION	TUB-121	J-34	J-26	7.08	81.40	HDPE	140	3.14	0.60
DISTRIBUCION	TUB-122	J-26	J-50	42.79	81.40	HDPE	140	2.59	0.50
DISTRIBUCION	TUB-123	J-50	J-23	8.11	81.40	HDPE	140	2.22	0.43
DISTRIBUCION	TUB-124	J-106	J-107	14.34	144.60	HDPE	140	9.22	0.56
DISTRIBUCION	TUB-125	J-23	J-15	47.43	81.40	HDPE	140	1.66	0.32
DISTRIBUCION	TUB-126	J-15	J-16	5.50	81.40	HDPE	140	1.29	0.25
DISTRIBUCION	TUB-127	J-16	J-69	49.23	81.40	HDPE	140	0.74	0.14
DISTRIBUCION	TUB-128	J-69	J-197	43.68	81.40	HDPE	140	0.18	0.04
DISTRIBUCION	TUB-129	J-7	J-8	4.67	81.40	HDPE	140	3.73	0.72
DISTRIBUCION	TUB-130	J-8	J-135	46.69	99.40	HDPE	140	4.28	0.55
DISTRIBUCION	TUB-131	J-135	J-108	29.83	144.60	HDPE	140	4.84	0.29
DISTRIBUCION	TUB-132	J-8	J-137	20.22	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-133	J-137	J-188	38.94	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-134	J-135	J-136	20.22	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-135	J-210	J-183	53.40	144.60	HDPE	140	4.89	0.30
DISTRIBUCION	TUB-136	J-136	J-187	38.94	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-137	J-34	J-203	45.28	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-138	J-50	J-181	34.60	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-139	J-15	J-180	34.49	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-140	J-108	J-99	14.49	144.60	HDPE	140	5.02	0.31
DISTRIBUCION	TUB-141	J-163	J-99	63.71	180.80	HDPE	140	21.95	0.85
DISTRIBUCION	TUB-142	J-99	J-100	13.53	144.60	HDPE	140	16.74	1.02
DISTRIBUCION	TUB-143	J-100	J-89	19.76	144.60	HDPE	140	16.56	1.01
DISTRIBUCION	TUB-144	J-89	J-126	18.14	99.40	HDPE	140	5.64	0.73
DISTRIBUCION	TUB-145	J-126	J-164	29.90	99.40	HDPE	140	5.46	0.70
DISTRIBUCION	TUB-146	J-183	J-249	75.73	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-147	J-164	J-95	28.24	99.40	HDPE	140	5.27	0.68
DISTRIBUCION	TUB-148	J-95	J-96	13.31	99.40	HDPE	140	4.53	0.58

DISTRIBUCION	TUB-149	J-96	J-40	26.00	99.40	HDPE	140	4.35	0.56
DISTRIBUCION	TUB-150	J-40	J-41	7.44	99.40	HDPE	140	4.16	0.54
DISTRIBUCION	TUB-151	J-41	J-147	22.04	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-152	J-95	J-165	28.25	57.00	HDPE	140	0.55	0.22
DISTRIBUCION	TUB-153	J-165	J-217	57.28	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-154	J-217	J-233	65.26	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-155	J-206	J-41	47.09	99.40	HDPE	140	3.79	0.49
DISTRIBUCION	TUB-156	J-206	J-139	46.20	99.40	HDPE	140	3.61	0.47
DISTRIBUCION	TUB-157	J-149	J-123	37.00	99.40	HDPE	140	1.69	0.22
DISTRIBUCION	TUB-158	J-139	J-140	20.84	99.40	HDPE	140	3.42	0.44
DISTRIBUCION	TUB-159	J-140	J-74	26.41	99.40	HDPE	140	3.24	0.42
DISTRIBUCION	TUB-160	J-74	J-60	10.44	99.40	HDPE	140	3.06	0.39
DISTRIBUCION	TUB-161	J-60	J-61	9.20	99.40	HDPE	140	2.13	0.27
DISTRIBUCION	TUB-162	J-60	J-67	59.83	57.00	HDPE	140	0.74	0.29
DISTRIBUCION	TUB-163	J-67	J-68	9.85	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-164	J-68	J-213	53.83	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-165	J-67	J-225	60.59	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-166	J-61	J-141	21.01	57.00	HDPE	140	0.55	0.22
DISTRIBUCION	TUB-167	J-141	J-131	41.55	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-168	J-183	J-200	80.38	144.60	HDPE	140	5.84	0.36
DISTRIBUCION	TUB-169	J-131	J-132	19.01	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-170	J-88	J-166	28.74	144.60	HDPE	140	10.54	0.64
DISTRIBUCION	TUB-171	J-166	J-191	39.92	144.60	HDPE	140	10.36	0.63
DISTRIBUCION	TUB-172	J-191	J-204	62.32	144.60	HDPE	140	10.17	0.62
DISTRIBUCION	TUB-173	J-204	J-205	45.49	144.60	HDPE	140	9.99	0.61
DISTRIBUCION	TUB-174	J-205	J-11	89.66	144.60	HDPE	140	9.80	0.60
DISTRIBUCION	TUB-175	J-11	J-12	4.81	144.60	HDPE	140	9.62	0.59
DISTRIBUCION	TUB-176	J-12	J-91	59.48	144.60	HDPE	140	9.43	0.57
DISTRIBUCION	TUB-177	J-91	J-92	11.86	144.60	HDPE	140	7.68	0.47
DISTRIBUCION	TUB-178	J-92	J-228	62.68	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-179	J-200	J-201	45.10	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-180	J-228	J-243	71.85	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-181	J-91	J-236	120.34	99.40	HDPE	140	1.57	0.20
DISTRIBUCION	TUB-182	J-236	J-18	67.13	99.40	HDPE	140	0.28	0.04
DISTRIBUCION	TUB-183	J-18	J-19	6.24	99.40	HDPE	140	0.65	0.08
DISTRIBUCION	TUB-184	J-19	J-257	97.19	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-185	J-19	J-142	21.08	99.40	HDPE	140	1.02	0.13
DISTRIBUCION	TUB-186	J-142	J-145	21.55	99.40	HDPE	140	1.21	0.16
DISTRIBUCION	TUB-187	J-145	J-61	24.25	99.40	HDPE	140	1.39	0.18
DISTRIBUCION	TUB-188	J-18	J-250	76.01	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-189	J-236	J-101	101.50	81.40	HDPE	140	1.66	0.32
DISTRIBUCION	TUB-190	J-200	J-207	60.47	144.60	HDPE	140	5.47	0.33
DISTRIBUCION	TUB-191	J-101	J-102	13.71	57.00	HDPE	140	1.11	0.43
DISTRIBUCION	TUB-192	J-101	J-155	24.27	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-193	J-155	J-218	57.39	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-194	J-102	J-192	42.40	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-195	J-102	J-159	85.42	57.00	HDPE	140	0.74	0.29
DISTRIBUCION	TUB-196	J-159	J-86	26.20	57.00	HDPE	140	0.55	0.22
DISTRIBUCION	TUB-197	J-86	J-87	11.39	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-198	J-87	J-219	57.51	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-199	J-207	J-246	72.81	57.00	HDPE	140	0.18	0.07

DISTRIBUCION	TUB-200	J-207	J-128	46.49	144.60	HDPE	140	5.10	0.31
DISTRIBUCION	TUB-201	J-5	J-185	37.26	81.40	HDPE	140	2.03	0.39
DISTRIBUCION	TUB-202	J-128	J-129	18.83	144.60	HDPE	140	4.91	0.30
DISTRIBUCION	TUB-203	J-107	J-167	29.14	144.60	HDPE	140	9.04	0.55
DISTRIBUCION	TUB-204	J-167	J-170	33.17	144.60	HDPE	140	8.85	0.54
DISTRIBUCION	TUB-205	J-170	J-118	29.68	144.60	HDPE	140	8.67	0.53
DISTRIBUCION	TUB-206	J-118	J-94	16.27	144.60	HDPE	140	8.48	0.52
DISTRIBUCION	TUB-207	J-94	J-33	13.16	144.60	HDPE	140	8.30	0.51
DISTRIBUCION	TUB-208	J-129	J-32	59.25	144.60	HDPE	140	4.73	0.29
DISTRIBUCION	TUB-209	J-32	J-33	7.00	144.60	HDPE	140	8.11	0.49
DISTRIBUCION	TUB-210	J-32	J-90	28.08	144.60	HDPE	140	12.66	0.77
DISTRIBUCION	TUB-211	J-90	J-24	11.72	144.60	HDPE	140	12.47	0.76
DISTRIBUCION	TUB-212	J-185	J-133	41.61	81.40	HDPE	140	1.85	0.36
DISTRIBUCION	TUB-213	J-24	J-25	6.46	144.60	HDPE	140	5.88	0.36
DISTRIBUCION	TUB-214	J-25	J-75	15.51	144.60	HDPE	140	5.69	0.35
DISTRIBUCION	TUB-215	J-75	J-76	10.56	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-216	J-76	J-138	20.40	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-217	J-24	J-156	24.88	99.40	HDPE	140	6.41	0.83
DISTRIBUCION	TUB-218	J-156	J-227	62.63	99.40	HDPE	140	6.23	0.80
DISTRIBUCION	TUB-219	J-227	J-52	72.79	99.40	HDPE	140	6.04	0.78
DISTRIBUCION	TUB-220	J-52	J-53	8.63	99.40	HDPE	140	5.86	0.75
DISTRIBUCION	TUB-221	J-75	J-177	31.23	144.60	HDPE	140	5.14	0.31
DISTRIBUCION	TUB-222	J-177	J-104	32.93	144.60	HDPE	140	4.95	0.30
DISTRIBUCION	TUB-223	J-133	J-134	19.29	81.40	HDPE	140	1.66	0.32
DISTRIBUCION	TUB-224	J-104	J-154	32.01	57.00	HDPE	140	0.55	0.22
DISTRIBUCION	TUB-225	J-154	J-152	24.10	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-226	J-152	J-153	23.18	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-227	J-104	J-105	13.86	144.60	HDPE	140	4.21	0.26
DISTRIBUCION	TUB-228	J-105	J-263	108.22	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-229	J-202	J-105	45.11	144.60	HDPE	140	3.84	0.23
DISTRIBUCION	TUB-230	J-53	J-202	125.04	99.40	HDPE	140	6.90	0.89
DISTRIBUCION	TUB-231	J-53	J-66	9.74	99.40	HDPE	140	12.57	1.62
DISTRIBUCION	TUB-232	J-66	J-73	10.42	99.40	HDPE	140	12.39	1.60
DISTRIBUCION	TUB-233	J-73	J-1	30.67	99.40	HDPE	140	12.20	1.57
DISTRIBUCION	TUB-234	J-183	J-148	36.14	99.40	HDPE	140	1.32	0.17
DISTRIBUCION	TUB-235	J-202	J-3	72.91	81.40	HDPE	140	3.88	0.75
DISTRIBUCION	TUB-236	J-202	J-92	122.72	144.60	HDPE	140	7.13	0.43
DISTRIBUCION	TUB-237	J-3	J-4	3.39	57.00	HDPE	140	0.55	0.22
DISTRIBUCION	TUB-238	J-3	J-168	29.45	81.40	HDPE	140	3.14	0.60
DISTRIBUCION	TUB-239	J-168	J-17	32.76	81.40	HDPE	140	2.96	0.57
DISTRIBUCION	TUB-240	J-17	J-5	6.10	81.40	HDPE	140	2.77	0.53
DISTRIBUCION	TUB-241	J-5	J-6	4.19	57.00	HDPE	140	0.55	0.22
DISTRIBUCION	TUB-242	J-6	J-173	43.47	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-243	J-173	J-174	30.59	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-244	J-134	J-253	87.24	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-245	J-148	J-149	22.51	99.40	HDPE	140	1.50	0.19
DISTRIBUCION	TUB-246	J-134	J-80	132.61	81.40	HDPE	140	1.29	0.25
DISTRIBUCION	TUB-247	J-265	J-223	119.67	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-248	J-223	J-224	59.86	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-249	J-80	J-223	98.31	57.00	HDPE	140	0.55	0.22
DISTRIBUCION	TUB-250	J-127	J-79	18.54	57.00	HDPE	140	0.18	0.07

DISTRIBUCION	TUB-251	J-79	J-80	10.90	57.00	HDPE	140	0.55	0.22
DISTRIBUCION	TUB-252	J-79	J-146	21.88	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-253	J-4	J-85	11.36	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-254	J-85	J-226	61.86	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-255	J-1	J-2	3.02	99.40	HDPE	140	12.02	1.55
DISTRIBUCION	TUB-256	J-198	J-169	44.34	99.40	HDPE	140	5.58	0.72
DISTRIBUCION	TUB-257	J-2	J-35	7.10	57.00	HDPE	140	0.92	0.36
DISTRIBUCION	TUB-258	J-35	J-171	29.82	57.00	HDPE	140	0.74	0.29
DISTRIBUCION	TUB-259	J-171	J-125	37.01	57.00	HDPE	140	0.55	0.22
DISTRIBUCION	TUB-260	J-125	J-62	17.08	57.00	HDPE	140	0.37	0.14
DISTRIBUCION	TUB-261	J-62	J-63	9.49	57.00	HDPE	140	0.18	0.07
DISTRIBUCION	TUB-262	J-198	J-2	67.53	99.40	HDPE	140	10.91	1.41
DISTRIBUCION	TUB-263	J-251	J-143	110.82	99.40	HDPE	140	4.96	0.64
DISTRIBUCION	TUB-264	J-143	J-144	21.34	99.40	HDPE	140	4.78	0.62
DISTRIBUCION	TUB-265	J-144	J-162	26.38	99.40	HDPE	140	4.59	0.59
DISTRIBUCION	TUB-266	J-162	J-175	42.55	99.40	HDPE	140	4.41	0.57
ADUCCION	TUB-267	R-1	J-14	5.03	226.20	HDPE	140	49.18	1.22
DISTRIBUCION	TUB-268	J-175	J-115	30.89	99.40	HDPE	140	4.22	0.54
DISTRIBUCION	TUB-269	J-169	J-77	29.52	99.40	HDPE	140	5.39	0.70
DISTRIBUCION	TUB-270	J-77	J-78	10.88	99.40	HDPE	140	5.21	0.67
DISTRIBUCION	TUB-271	J-78	J-176	34.16	99.40	HDPE	140	5.02	0.65
DISTRIBUCION	TUB-272	J-176	J-160	31.00	99.40	HDPE	140	4.84	0.62
DISTRIBUCION	TUB-273	J-160	J-161	26.24	99.40	HDPE	140	4.65	0.60
DISTRIBUCION	TUB-274	J-161	J-211	50.33	99.40	HDPE	140	4.47	0.58
DISTRIBUCION	TUB-275	J-211	J-208	66.44	99.40	HDPE	140	4.28	0.55
DISTRIBUCION	TUB-276	J-208	J-119	47.52	99.40	HDPE	140	3.19	0.41
DISTRIBUCION	TUB-277	J-119	J-120	16.31	99.40	HDPE	140	2.63	0.34

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 92: Déficit de Volumen de almacenamiento de Agua Potable a 20 años

	DEMANDA (m3)	OFERTA VOLUMEN EXISTENTE (m3)	DEFICIT (m3)
AREA 01	516.94	140.00	376.94
AREA 02	91.72	50.00	41.72
AREA 03	747.30	264.00	483.30
AREA 04	977.66	900.00	77.66
TOTAL	**2333.62**	**1354.00**	**979.62**

Fuente: Elaboración propia

Para el nuevo diseño hay un déficit de 979.62 m3, de tal manera se propone un reservorio de 1000 m3 para cumplir con el requerimiento de la nueva demanda calculada.

La nueva componente se propone adicionar en el sector de Pampa Yurac que estará dentro del área 02.

Se propone un reservorio elevado de 1000 m3, su función hidráulica será de abastecer a todas las componentes de agua existente para mantener un caudal constante.

También cumplirá como un volumen de reserva en caso de fallas hidráulicas de las demás componentes existentes.

C. DISEÑO DE REDES DE DESAGÜE.

a).Criterios de Propuesta de Diseño.

El criterio que se platea en la propuesta de diseño de redes de alcantarillado sanitario se basa en lo indicado en el reglamento nacional de edificaciones:

Aportaciones de Aguas Residuales. El reglamento nacional de edificaciones indica "el caudal de contribución al alcantarillado debe ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80 % del caudal de agua potable consumida".

Pendiente Permisible. Según el Reglamento Nacional de Edificaciones menciona que para tuberías de alcantarillado, la pendiente mínima puede ser calculada utilizando el criterio de velocidad mínima o el criterio de la tensión tractiva.

b). Criterio de las Velocidades Permisibles

según el reglamento nacional de edificaciones, la velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de0.60 m/s

La velocidad máxima admisible será:

En tubos de asbesto-cemento, acero y PVC = 5 m/s

Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.

c).Tensión Tractiva

La tensión tractiva o tensión de arrastre es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado.

Tiene la siguiente expresión:

$\sigma t = \gamma.RH.So.g$ Donde:

σt = Tensión tractiva en pascal (Pa)

γ = Peso específico del agua (1000 kg/m^3)

g = Aceleración de la gravedad (9,81 m/s^2)

R_H = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente de la tubería (m/m)

Para cumplir con la condición de auto-limpieza, los colectores de alcantarillado deben ser diseñados con una fuerza tractiva mínima. El objetivo es calcular la pendiente mínima del tramo, capaz de provocar la tensión suficiente para arrastrar el material que se deposita en el fondo.

La fuerza tractiva mínima debe ser suficiente para transportar entre el 90% al 95% del material granular que se estima ingresar en el sistema de alcantarillado. La fuerza tractiva mínima recomendada para los sistemas de alcantarillado sanitario es:

$$\tau min = 1Pa\,, \qquad Fuente: R.N.E.$$

d).Tirante de Agua

Las tuberías serán siempre calculadas en tirante libre, siendo "Y" el tirante correspondiente al caudal inicial de dimensionamiento que deberán satisfacer los siguientes criterios:

- Y < 50% de tirante para el diseño de colectores secundarios y primarios.
- Y ≤ 75% de tirante máximo para el diseño para emisores.

e).Caudal Mínimo

Según el reglamento nacional de edificaciones OS.070 (4.6) especifica; En todos los tramos de la red deben calcularse los caudales inicial y final (Qi y Q). El valor mínimo del caudal a considerar será de 1.5 l/s, con el cual se verificarán las tensiones tractivas.

f). Profundidades

De acuerdo al Reglamento nacional de edificaciones el recubrimiento sobre las tuberías no debe ser menor de 1,0 m en las vías vehiculares y de 0,30 m en las vías peatonales y/o en zonas rocosas, debiéndose verificar para cualquier profundidad adoptada, la deformación (deflexión) de la tubería generada por cargas externas. Para toda profundidad de enterramiento de tubería el proyectista planteará y sustentará técnicamente la protección empleada.

g).Tipo de la Tubería

Para la propuesta de diseño se considerara tubería HDPE en toda la localidad de villa Aguaytia.

h).Buzones

Para la propuesta de diseño se procederá de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones especifica lo siguiente:

El diámetro interior de los buzones será de 1,20 m para tuberías de hasta 800 mm de diámetro y de 1,50 m para las tuberías de hasta 1200 mm. Para tuberías de mayor diámetro las cámaras de inspección serán de diseño especial. Los techos de los buzones contarán con una tapa de acceso de 0,60 m de diámetro

i).Fórmulas para la Propuesta de Diseño.

El cálculo hidráulico se diseñó para tuberías que trabajan con sección parcialmente llena.

Para dicho análisis se empleó dos fórmulas:

Fórmula de Manning y la fórmula de continuidad:

$$V = (R_H^{2/3} * S^{1/2}) / n \qquad Q = v * A$$

Dónde:

V : Velocidad (m/s)

RH : Radio Hidráulico (m)

S : Pendiente (m/m)

n : Coeficiente de rugosidad de Manning (HDPE: n = 0.013)

Q : Caudal (m^3/s)

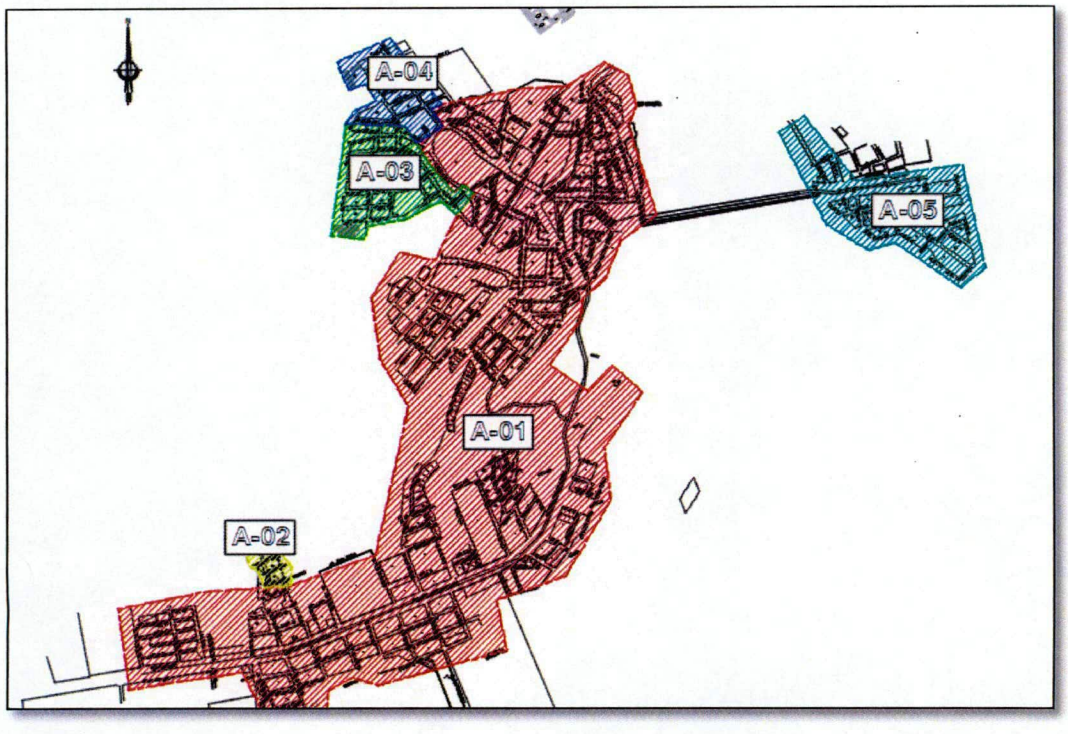
A : Área (m^2)

j).Determinación de las cuencas de las Redes de Desagüe

Para la propuesta de diseño de redes de desagüe se determinó las mismas cuencas del análisis y evaluación denominados de la siguiente manera:

- Cuenca 1 – Centro de Aguaytia, Pampa Yurac.
- Cuenca 2 – 24 de Junio.
- Cuenca 3 – Marina Sector 2.
- Cuenca 4 – Marina Sector 1.
- Cuenca 5 – Barrio Unido.

Imagen N° 05: Cuencas De Redes de Desagüe - Propuesta



Fuente: Elaboración propia

k).PARAMETROS PARA LA PROPUESTA DE DISEÑO.

Para la propuesta se diseñó con los siguientes parámetros estipulados en el reglamento nacional de edificaciones OS – 070:

Coeficiente de variación diaria de consumo (K_1) = 1.3

Coeficiente de variación horario de consumo (K_2) = 2.0

Coeficiente de rugosidad para HDPE (n) = 0.013

Porcentaje de contribución de agua potable que ingresa al desagüe = 80 %

l).Calculo de Caudales en las Redes de Desagüe

Se utilizó el criterio de caudal unitario del Caudal generado por un número de viviendas en cada cuenca o área de contribución de desagüe proyectado a 20 años, obteniéndose los caudales de contribución de l/s, según el cuadro que se muestra.

CUENCA	NUDOS	CAUDAL UNITARIO
CUENCA 01	501.00	0.100
CUENCA 02	8.00	0.111
CUENCA 03	41.00	0.115
CUENCA 04	30.00	0.125
CUENCA 05	32.00	0.612

Fuente: Elaboración propia

Para los cálculos hidráulicos se ha utilizado la fórmula universal de Manning, y se ha verificado la tensión tractiva para cada tramo.

A continuación se presenta los cálculos hidráulicos para el análisis y evaluación:

Cuadro N° 93: Cálculo De Caudales Por Cuenca De Contribución - Propuesta

CUENCAS	CAUDAL DESAGUE		
	lts/seg (Qp)	lts/seg (Qmd)	lts/seg (Qmh)
CUENCA 01	25.15	32.69	50.30
CUENCA 02	0.44	0.58	0.88
CUENCA 03	2.36	3.07	4.72
CUENCA 04	1.87	2.43	3.75
CUENCA 05	9.80	12.74	19.60
TOTAL	**39.62**	**51.51**	**79.25**

Fuente: Elaboración propia

DISEÑO DE REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO CUENCA 01.

Cuadro N° 94: Conteo De Lotes Habitados - Cuenca 01 - Propuesta

CUENCAS	LUGAR	LOTES HABITADOS	DENSIDAD POBLACIONAL (hab/lote)	POBLACION (Hab.)
CUENCA 01	CENTRO DE AGUAYTIA	2,059	4.17	8,584
CUENCA 02	PAMPA YURAC	36	4.17	151
CUENCA 03	LA MARINA	193	4.17	805
CUENCA 04	LA MARINA	153	4.17	639
CUENCA 05	BARRIO UNIDO	802	4.17	3,345
TOTAL		**3,243**	**4.17**	**13,524**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 95: Parámetros De Propuesta de Diseño Cuenca 01

CUENCA	01 - CENTRO DE AGUAYTIA	Parametros
POBLACIÓN TOTAL(habitantes)		**8,584**
TASA CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (%)		**1.01**
DENSIDAD POR LOTE (hab/lote)		**4.17**
DOTACIÓN POR CONEXIÓN (litros / habitante - dia)		**220**
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA K1		**1.3**
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIO K2		**2**
DOTACIÓN POR PILETA (litros / habitante - dia)		**0**
N° LOTES HABITADOS		**2059.00**
N° DE FAMILIAS POR PILETAS		**0**
APORTE DE AGUAS RESIDUALES		**80%**
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS		**15%**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES AGUA (red pública)		**8584**
POBLACIÓN ACTUAL CON PILETAS		**0**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES ALCANTARILLADO (red pública)		**8584**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 96: Población Beneficiaria – Cuenca 01

AÑO		POBLACION
0	2016	8,584
1	2017	8,671
2	2018	8,758
3	2019	8,847
4	2020	8,936
5	2021	9,026
6	2022	9,118
7	2023	9,210
8	2024	9,303
9	2025	9,397
10	2026	9,491
11	2027	9,587
12	2028	9,684
13	2029	9,782
14	2030	9,881
15	2031	9,981
16	2032	10,081
17	2033	10,183
18	2034	10,286
19	2035	10,390
20	2036	10,495

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 97: Caudales de diseño Para Desagüe – Cuenca 01.

CAUDAL DESAGUE			
lts/seg (Qp)	m3/dia	lts/seg (Qmd)	lts/seg (Qmh)
(20)	(21)		
20.57	1,777.60	26.75	41.15
20.78	1,795.49	27.02	41.56
20.99	1,813.38	27.28	41.98
21.20	1,832.09	27.57	42.41
21.41	1,849.98	27.84	42.82
21.63	1,868.68	28.12	43.26
21.85	1,888.20	28.41	43.71
22.07	1,906.90	28.69	44.14
22.30	1,926.42	28.99	44.59
22.52	1,945.93	29.28	45.04
22.75	1,965.45	29.57	45.50
22.97	1,984.96	29.87	45.95
23.21	2,005.29	30.17	46.42
23.44	2,025.62	30.48	46.89
23.68	2,045.95	30.78	47.36
23.92	2,066.28	31.09	47.83
24.16	2,087.42	31.41	48.32
24.40	2,108.57	31.73	48.81
24.65	2,129.71	32.04	49.30
24.90	2,151.66	32.37	49.81
25.15	**2,172.81**	**32.69**	**50.30**

Fuente: Elaboración propia

Nota: Para el cálculo hidráulico se consideró con el diámetro interior o diámetro efectivo de la tubería.

RESULTADO DE LA PROPUESTA DE DISEÑO DE LAS REDES DE DESAGUE - CUENCA 01

TUBERIA	BUZON INICIAL	BUZON FINAL	COTA DE INICIO (m)	COTA DE LLEGADA (m)	PENDIENTE (m/km)	LONGITUD (m)	MATERIAL	DIAMETRO EFECTIVO (mm)	Mannings n	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD (m/s)	TENSIÓN TRACTIVA Pa
TUB-1	BZ-3	BZ-4	336.65	335.71	193.400	4.87	HDPE	180.8	0.013	1.70000	2.02	18.870
TUB-2	BZ-5	BZ-6	276.5	275.8	114.800	6.24	HDPE	180.8	0.013	49.34000	1.92	53.765
TUB-3	BZ-8	BZ-9	281.29	279.58	200.400	8.69	HDPE	285	0.013	12.51000	3.53	43.598
TUB-4	BZ-10	BZ-11	298.18	298.88	79.200	8.73	HDPE	180.8	0.013	2.71000	1.71	11.671
TUB-5	BZ-12	BZ-13	278.35	278.4	5.500	9.13	HDPE	285	0.013	17.42000	0.6	3.041
TUB-6	BZ-14	BZ-15	317.59	317.05	57.200	9.40	HDPE	180.8	0.013	3.50000	1.65	10.170
TUB-7	BZ-16	BZ-17	279.16	279.08	8.500	9.49	HDPE	285	0.013	1.60000	0.63	1.495
TUB-8	BZ-18	BZ-19	341.79	336.05	588.500	9.65	HDPE	180.8	0.013	1.80000	3.03	45.804
TUB-9	BZ-20	BZ-21	278.96	278.88	7.300	10.84	HDPE	285	0.013	1.60000	0.6	1.333
TUB-10	BZ-22	BZ-23	288.7	286.99	148.000	11.45	HDPE	144.6	0.013	3.30000	2.32	21.633
TUB-11	BZ-24	BZ-25	280.78	280.21	49.200	11.46	HDPE	285	0.013	12.91000	0.6	14.863
TUB-12	BZ-26	BZ-27	278.89	278.8	7.800	11.68	HDPE	285	0.013	1.60000	0.6	1.398
TUB-13	BZ-28	BZ-29	341.98	336.45	477.400	11.72	HDPE	180.8	0.013	1.70000	2.77	38.216
TUB-14	BZ-31	BZ-23	287.3	286.99	26.400	11.89	HDPE	144.6	0.013	3.30000	1.27	5.660
TUB-15	BZ-32	BZ-33	292.46	291.7	61.200	12.63	HDPE	285	0.013	2.20000	1.37	7.935
TUB-16	BZ-34	BZ-35	294.33	292.33	156.200	12.73	HDPE	180.8	0.013	8.71000	3.08	33.409
TUB-17	BZ-37	BZ-38	297.05	296.9	11.200	13.31	HDPE	180.8	0.013	25.23000	1.59	6.029
TUB-18	BZ-39	BZ-40	283.68	285.31	121.500	13.52	HDPE	285	0.013	1.60000	1.59	11.703
TUB-19	BZ-41	BZ-8	286.6	281.29	387.100	13.74	HDPE	285	0.013	12.41000	4.43	72.653
TUB-20	BZ-42	BZ-43	317.12	317.3	13.100	13.78	HDPE	180.8	0.013	1.70000	0.79	2.355
TUB-21	BZ-44	BZ-45	322.72	323.39	45.000	14.93	HDPE	180.8	0.013	2.20000	1.32	6.862
TUB-22	BZ-46	BZ-33	292.07	291.7	22.800	16.53	HDPE	285	0.013	6.91000	1.38	6.210
TUB-23	BZ-47	BZ-48	323.63	318.06	332.300	16.66	HDPE	180.8	0.013	8.71000	4.03	60.073
TUB-24	BZ-49	BZ-50	329.73	328.53	70.000	17.09	HDPE	180.8	0.013	1.60000	1.4	8.409
TUB-25	BZ-51	BZ-52	285.21	285.03	9.900	17.58	HDPE	180.8	0.013	1.70000	0.72	1.888
TUB-26	BZ-53	BZ-49	336.53	329.73	372.100	18.27	HDPE	180.8	0.013	1.50000	2.44	29.374

TUB-27	BZ-56	BZ-57	341.72	339.1	138.600	18.82	HDPE	180.8	0.013	1.50000	1.73	13.824
TUB-28	BZ-58	BZ-33	294.04	291.7	122.100	19.34	HDPE	285	0.013	1.50000	1.57	11.329
TUB-29	BZ-59	BZ-60	344.8	344.67	6.900	19.47	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.61	1.349
TUB-30	BZ-61	BZ-62	328.73	328.17	28.700	19.49	HDPE	180.8	0.013	8.41000	1.67	8.725
TUB-31	BZ-63	BZ-64	329.4	316.2	666.300	19.92	HDPE	180.8	0.013	15.41000	6.07	132.892
TUB-32	BZ-64	BZ-65	316.2	307.63	426.000	20.00	HDPE	180.8	0.013	15.51000	5.2	94.351
TUB-33	BZ-66	BZ-67	339.9	339.78	5.800	20.00	HDPE	180.8	0.013	8.31000	0.94	2.438
TUB-34	BZ-68	BZ-69	343.81	343.61	9.600	20.40	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.69	1.745
TUB-35	BZ-70	BZ-71	344.1	343.96	6.900	20.52	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.61	1.349
TUB-36	BZ-72	BZ-73	280.06	279.8	12.500	20.72	HDPE	285	0.013	12.21000	1.32	5.001
TUB-37	BZ-74	BZ-75	282.09	282.2	5.200	21.00	HDPE	180.8	0.013	61.26000	2.39	2.306
TUB-38	BZ-65	BZ-76	307.63	299	404.600	21.31	HDPE	180.8	0.013	15.61000	5.12	90.754
TUB-39	BZ-77	BZ-5	278.25	276.5	82.000	21.31	HDPE	285	0.013	5.20000	1.99	14.701
TUB-40	BZ-78	BZ-79	275.4	275.25	7.000	21.34	HDPE	180.8	0.013	49.54000	1.93	3.104
TUB-41	BZ-80	BZ-81	342.69	342.9	9.600	21.86	HDPE	180.8	0.013	1.80000	0.72	1.896
TUB-42	BZ-82	BZ-37	297.2	297.05	6.800	21.94	HDPE	180.8	0.013	25.13000	1.31	3.015
TUB-43	BZ-83	BZ-84	283.89	283.73	7.200	22.22	HDPE	285	0.013	3.20000	0.73	1.800
TUB-44	BZ-85	BZ-86	277.4	277.25	6.700	22.34	HDPE	285	0.013	138.74000	2.17	4.683
TUB-45	BZ-87	BZ-82	297.35	297.2	6.500	23.31	HDPE	180.8	0.013	25.03000	1.27	2.882
TUB-46	BZ-88	BZ-89	277.7	277.55	6.400	23.61	HDPE	285	0.013	138.54000	2.17	4.473
TUB-47	BZ-91	BZ-92	279.19	279.44	10.000	25.04	HDPE	285	0.013	15.52000	1.31	4.647
TUB-48	BZ-29	BZ-93	336.45	336.29	6.200	26.06	HDPE	226.2	0.013	54.75000	1.36	3.439
TUB-49	BZ-94	BZ-95	334.38	332.67	64.500	26.56	HDPE	180.8	0.013	8.11000	2.21	16.252
TUB-50	BZ-96	BZ-97	336.86	336.7	6.000	26.80	HDPE	226.2	0.013	52.85000	1.32	3.329
TUB-51	BZ-100	BZ-101	283.8	293.74	358.400	27.60	HDPE	226.2	0.013	59.56000	7.07	142.208
TUB-52	BZ-102	BZ-5	276.68	276.5	6.500	27.60	HDPE	285	0.013	44.04000	0.69	4.980
TUB-53	BZ-103	BZ-47	325.22	323.63	57.300	27.67	HDPE	180.8	0.013	8.61000	2.16	15.157
TUB-54	BZ-75	BZ-100	282.2	283.8	57.100	28.02	HDPE	285	0.013	59.66000	3.59	32.382
TUB-55	BZ-104	BZ-105	309.8	309.41	13.800	28.36	HDPE	144.6	0.013	1.50000	0.8	2.413
TUB-56	BZ-106	BZ-107	279.93	280.17	8.600	28.15	HDPE	285	0.013	15.32000	1.23	4.110
TUB-57	BZ-108	BZ-109	281.22	280.25	34.200	28.45	HDPE	180.8	0.013	3.40000	1.37	6.755
TUB-58	BZ-110	BZ-102	277.89	276.68	42.200	28.53	HDPE	285	0.013	7.01000	1.72	10.076
TUB-59	BZ-111	BZ-112	282.64	283.71	37.300	28.62	HDPE	285	0.013	1.50000	1.03	4.511
TUB-60	BZ-89	BZ-85	277.55	277.4	5.200	28.96	HDPE	285	0.013	138.64000	2.17	3.635
TUB-61	BZ-113	BZ-33	291.98	291.7	9.800	29.05	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.69	1.772
TUB-62	BZ-76	BZ-116	299	297.8	40.900	29.38	HDPE	180.8	0.013	15.71000	2.27	15.014

TUB-63	BZ-43	BZ-117	317.3	317.5	6.800	29.55	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.62	1.376
TUB-64	BZ-118	BZ-119	325.5	325.29	7.100	29.70	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.62	1.382
TUB-65	BZ-38	BZ-120	296.9	296.5	13.400	29.85	HDPE	180.8	0.013	25.33000	1.71	7.108
TUB-66	BZ-121	BZ-122	338.85	338.65	6.600	30.43	HDPE	180.8	0.013	15.11000	1.15	3.353
TUB-67	BZ-119	BZ-123	325.29	323.75	50.000	30.88	HDPE	180.8	0.013	1.60000	1.24	6.482
TUB-68	BZ-79	OF-1	275.25	275.05	6.400	31.27	HDPE	285	0.013	204.40000	3.2	4.473
TUB-69	BZ-73	BZ-124	279.8	279.5	9.500	31.80	HDPE	285	0.013	13.81000	1.24	4.249
TUB-70	BZ-125	BZ-126	278.65	278.45	6.200	31.95	HDPE	285	0.013	5.10000	0.8	1.968
TUB-71	BZ-90	BZ-127	311.89	310.26	51.000	31.99	HDPE	285	0.013	1.50000	1.15	5.812
TUB-72	BZ-13	BZ-91	278.4	279.19	24.500	32.36	HDPE	285	0.013	15.62000	0.6	9.415
TUB-73	BZ-129	BZ-130	290.28	286.25	123.600	32.62	HDPE	285	0.013	1.80000	1.66	12.343
TUB-74	BZ-131	BZ-132	318.8	314.5	130.600	32.99	HDPE	144.6	0.013	1.50000	1.76	13.760
TUB-75	BZ-128	BZ-133	304.4	302.78	48.300	33.45	HDPE	285	0.013	1.60000	1.15	5.673
TUB-76	BZ-134	BZ-135	340.31	340.1	6.200	33.82	HDPE	180.8	0.013	19.72000	1.2	3.346
TUB-77	BZ-136	BZ-137	278.61	277	47.600	33.83	HDPE	285	0.013	1.90000	1.2	6.089
TUB-78	BZ-138	BZ-139	302.35	307.45	149.400	34.17	HDPE	180.8	0.013	2.50000	2.1	18.421
TUB-79	BZ-140	BZ-66	340.14	339.9	6.900	35.37	HDPE	180.8	0.013	6.70000	0.94	2.573
TUB-80	BZ-130	BZ-111	286.25	282.64	101.200	35.68	HDPE	285	0.013	1.90000	1.57	10.820
TUB-81	BZ-141	BZ-61	332.45	328.73	103.300	35.88	HDPE	180.8	0.013	8.31000	2.62	23.655
TUB-82	BZ-143	BZ-136	278.81	278.61	5.500	36.23	HDPE	285	0.013	1.80000	0.6	1.124
TUB-83	BZ-144	BZ-145	339.32	337.75	42.600	36.82	HDPE	180.8	0.013	23.82000	2.59	18.295
TUB-84	BZ-30	BZ-146	296	302.86	184.500	37.05	HDPE	285	0.013	5.00000	2.61	27.109
TUB-85	BZ-147	BZ-63	338.4	329.4	242.000	37.06	HDPE	180.8	0.013	15.31000	4.24	60.101
TUB-86	BZ-148	BZ-149	327.61	328.21	16.000	37.33	HDPE	180.8	0.013	1.80000	0.87	2.813
TUB-87	BZ-152	BZ-153	344.08	343.6	12.800	37.46	HDPE	180.8	0.013	1.80000	0.8	2.365
TUB-88	BZ-124	BZ-154	279.5	278.45	27.800	37.80	HDPE	285	0.013	13.91000	1.82	9.870
TUB-89	BZ-11	BZ-138	298.88	302.35	91.800	37.81	HDPE	180.8	0.013	2.60000	1.78	12.861
TUB-90	BZ-156	BZ-110	278.13	277.89	6.300	38.18	HDPE	285	0.013	6.91000	0.88	2.274
TUB-91	BZ-157	BZ-158	282.49	281.66	21.400	38.79	HDPE	180.8	0.013	19.72000	0.77	9.747
TUB-92	BZ-159	BZ-160	324.3	321.3	77.500	38.85	HDPE	180.8	0.013	1.60000	1.45	9.062
TUB-93	BZ-161	BZ-148	327.3	327.61	7.900	38.93	HDPE	180.8	0.013	1.90000	0.69	1.667
TUB-94	BZ-162	BZ-163	339.7	339.5	5.100	39.28	HDPE	180.8	0.013	19.92000	1.11	2.261
TUB-95	BZ-164	BZ-165	343.1	342.83	14.100	39.43	HDPE	180.8	0.013	5.61000	1.15	4.204
TUB-96	BZ-166	BZ-3	336.93	336.65	7.000	39.49	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.62	1.403
TUB-97	BZ-92	BZ-106	279.44	279.93	12.400	39.59	HDPE	285	0.013	15.42000	1.41	5.496
TUB-98	BZ-116	BZ-87	297.8	297.35	11.300	39.80	HDPE	180.8	0.013	15.81000	1.43	5.331

TUB-99	BZ-165	BZ-167	342.83	342.55	7.000	40.00	HDPE	180.8	0.013	7.41000	0.98	2.708
TUB-100	BZ-93	BZ-19	336.29	336.05	6.000	40.04	HDPE	226.2	0.013	54.85000	1.36	3.329
TUB-101	BZ-30	BZ-46	296	292.07	98.400	40.05	HDPE	285	0.013	6.80000	2.29	19.127
TUB-102	BZ-153	BZ-164	343.6	343.1	12.300	40.13	HDPE	180.8	0.013	3.70000	0.98	3.155
TUB-103	BZ-168	BZ-169	342.78	342.5	6.900	40.62	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.61	1.349
TUB-104	BZ-169	BZ-170	342.5	342.21	7.100	40.76	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.63	1.423
TUB-105	BZ-97	BZ-29	336.7	336.45	6.000	41.42	HDPE	226.2	0.013	52.95000	1.32	3.329
TUB-106	BZ-173	BZ-98	342.35	342.64	7.000	41.49	HDPE	180.8	0.013	1.90000	0.66	1.517
TUB-107	BZ-174	BZ-175	343.39	343.1	6.900	41.96	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.62	1.390
TUB-108	BZ-176	BZ-174	343.69	343.39	7.100	41.96	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.62	1.382
TUB-109	BZ-177	BZ-66	342.62	339.9	64.800	41.97	HDPE	180.8	0.013	1.50000	1.34	7.646
TUB-110	BZ-167	BZ-178	342.55	342.3	6.000	42.00	HDPE	180.8	0.013	9.31000	0.98	2.616
TUB-111	BZ-179	BZ-180	296.44	296.14	7.100	42.11	HDPE	285	0.013	1.90000	0.62	1.404
TUB-112	BZ-181	BZ-167	343.54	343.2	7.900	42.22	HDPE	180.8	0.013	1.80000	0.68	1.629
TUB-113	BZ-182	BZ-181	343.83	343.54	6.900	42.22	HDPE	180.8	0.013	1.70000	0.63	1.430
TUB-114	BZ-183	BZ-81	343.22	342.9	7.600	42.34	HDPE	180.8	0.013	1.70000	0.65	1.538
TUB-115	BZ-184	BZ-185	278.64	278.38	6.100	42.44	HDPE	285	0.013	6.70000	0.86	2.193
TUB-116	BZ-186	BZ-187	341.69	341.39	7.100	42.46	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.62	1.382
TUB-117	BZ-187	BZ-188	341.39	341.1	6.800	42.46	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.62	1.376
TUB-118	BZ-189	BZ-152	344.37	344.08	6.900	42.58	HDPE	180.8	0.013	1.70000	0.63	1.430
TUB-119	BZ-60	BZ-189	344.67	344.37	6.900	42.58	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.62	1.390
TUB-120	BZ-95	BZ-141	332.67	332.45	5.300	42.72	HDPE	180.8	0.013	8.21000	0.91	2.257
TUB-121	BZ-190	BZ-153	343.9	343.6	7.000	42.76	HDPE	180.8	0.013	1.80000	0.65	1.484
TUB-122	BZ-191	BZ-22	299.17	288.7	243.600	42.86	HDPE	144.6	0.013	3.20000	2.75	31.501
TUB-123	BZ-192	BZ-183	343.44	343.22	5.100	43.03	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.6	1.101
TUB-124	BZ-193	BZ-125	278.9	278.65	5.800	43.07	HDPE	285	0.013	5.00000	0.78	1.850
TUB-125	BZ-194	BZ-195	344.26	343.91	8.000	43.11	HDPE	180.8	0.013	1.70000	0.67	1.603
TUB-126	BZ-195	BZ-164	343.91	343.1	18.800	43.11	HDPE	180.8	0.013	1.80000	0.92	3.192
TUB-127	BZ-196	BZ-190	344.2	343.9	7.000	43.12	HDPE	180.8	0.013	1.70000	0.64	1.444
TUB-128	BZ-122	BZ-147	338.65	338.4	5.800	43.16	HDPE	180.8	0.013	15.21000	1.1	3.007
TUB-129	BZ-197	BZ-198	281.65	281.18	10.900	43.24	HDPE	285	0.013	9.41000	0.6	3.999
TUB-130	BZ-199	BZ-200	301.06	296.3	110.000	43.26	HDPE	226.2	0.013	59.36000	4.62	55.563
TUB-131	BZ-201	BZ-199	304.24	301.06	73.500	43.26	HDPE	226.2	0.013	59.26000	3.98	40.142
TUB-132	BZ-202	BZ-87	307.46	297.35	232.000	43.44	HDPE	180.8	0.013	9.11000	3.59	46.272
TUB-133	BZ-203	BZ-204	281.5	281.87	8.500	43.45	HDPE	285	0.013	3.60000	0.8	2.153
TUB-134	BZ-205	BZ-206	302.59	298.28	98.900	43.50	HDPE	285	0.013	1.50000	1.45	9.702

TUB-135	BZ-207	BZ-208	344.3	344.05	5.700	43.88	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.6	1.197
TUB-136	BZ-210	BZ-211	290.54	289.52	23.300	43.98	HDPE	180.8	0.013	1.70000	0.97	3.672
TUB-137	BZ-212	BZ-210	292.34	290.54	41.000	43.98	HDPE	180.8	0.013	1.60000	1.16	5.530
TUB-138	BZ-213	BZ-98	342.95	342.64	7.000	44.21	HDPE	180.8	0.013	1.80000	0.65	1.484
TUB-139	BZ-214	BZ-88	277.95	277.7	5.600	44.42	HDPE	285	0.013	138.44000	2.17	3.914
TUB-140	BZ-17	BZ-143	279.08	278.81	6.100	44.44	HDPE	285	0.013	1.70000	0.6	1.186
TUB-141	BZ-215	BZ-28	342.5	341.98	11.600	44.92	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.74	2.086
TUB-142	BZ-216	BZ-175	344.49	344.17	7.000	45.24	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.63	1.403
TUB-143	BZ-217	BZ-216	344.8	344.49	7.000	45.24	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.61	1.369
TUB-144	BZ-218	BZ-178	343.84	342.3	33.900	45.35	HDPE	180.8	0.013	1.80000	1.12	5.030
TUB-145	BZ-219	BZ-218	344.42	343.84	12.800	45.35	HDPE	180.8	0.013	1.70000	0.79	2.314
TUB-146	BZ-220	BZ-221	282.24	281.94	6.500	45.40	HDPE	285	0.013	5.40000	0.83	2.093
TUB-147	BZ-7	BZ-146	305.19	302.86	51.000	45.58	HDPE	285	0.013	4.90000	1.64	9.913
TUB-148	BZ-222	BZ-108	281.48	281.22	5.700	45.59	HDPE	180.8	0.013	3.30000	0.72	1.642
TUB-149	BZ-185	BZ-156	278.38	278.13	5.500	45.70	HDPE	285	0.013	6.80000	0.83	2.034
TUB-150	BZ-223	BZ-224	302.98	295.59	161.600	45.87	HDPE	180.8	0.013	5.40000	2.7	27.762
TUB-151	BZ-225	BZ-223	308.37	302.98	117.900	45.87	HDPE	180.8	0.013	5.30000	2.41	21.549
TUB-152	BZ-149	BZ-50	328.21	328.53	7.000	45.90	HDPE	180.8	0.013	1.70000	0.64	1.444
TUB-153	BZ-2	BZ-31	299.7	287.3	269.400	45.94	HDPE	144.6	0.013	3.20000	2.85	33.960
TUB-154	BZ-228	BZ-52	285.27	285.03	5.200	46.17	HDPE	180.8	0.013	15.71000	1.06	2.755
TUB-155	BZ-229	BZ-230	279.16	278.15	21.800	46.21	HDPE	285	0.013	6.40000	1.33	5.800
TUB-156	BZ-231	BZ-72	282.3	280.06	48.300	46.24	HDPE	285	0.013	10.61000	2.04	13.461
TUB-157	BZ-172	BZ-232	279.54	279.27	5.900	46.47	HDPE	285	0.013	4.90000	0.77	1.864
TUB-158	BZ-233	BZ-234	342.92	342.59	7.100	46.63	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.63	1.423
TUB-159	BZ-234	BZ-188	342.59	341.1	32.000	46.63	HDPE	180.8	0.013	1.70000	1.08	4.715
TUB-160	BZ-235	BZ-236	344.64	344.31	7.000	46.94	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.63	1.00
TUB-161	BZ-99	BZ-237	341.11	344.17	64.700	47.19	HDPE	180.8	0.013	1.60000	1.36	7.910
TUB-162	BZ-238	BZ-239	341.85	341.6	5.300	47.24	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.6	1.098
TUB-163	BZ-242	BZ-231	283.8	282.3	31.500	47.61	HDPE	285	0.013	10.51000	1.75	9.613
TUB-164	BZ-243	BZ-44	318.32	322.72	91.900	47.88	HDPE	180.8	0.013	2.30000	1.72	12.203
TUB-165	BZ-155	BZ-244	279.75	279.51	5.000	47.93	HDPE	285	0.013	4.70000	0.72	1.603
TUB-166	BZ-204	BZ-111	281.87	282.64	16.100	47.99	HDPE	285	0.013	3.50000	1	3.476
TUB-167	BZ-245	BZ-246	284.87	284.19	14.200	48.00	HDPE	285	0.013	1.60000	0.76	2.00
TUB-168	BZ-247	BZ-165	343.16	342.83	6.900	48.00	HDPE	180.8	0.013	1.70000	0.63	1.00
TUB-169	BZ-71	BZ-248	343.96	343.62	7.100	48.18	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.63	1.423
TUB-170	BZ-221	BZ-197	281.94	281.65	6.000	48.44	HDPE	285	0.013	9.31000	0.94	2.502

TUB-171	BZ-250	BZ-251	289.45	286.3	65.000	48.50	HDPE	180.8	0.013	25.63000	3.07	26.455
TUB-172	BZ-36	BZ-252	280.38	279.9	9.900	48.51	HDPE	285	0.013	3.20000	0.82	2.299
TUB-173	BZ-42	BZ-253	317.12	309.11	165.300	48.55	HDPE	180.8	0.013	3.40000	2.37	22.986
TUB-174	BZ-57	BZ-121	339.1	338.85	5.100	48.68	HDPE	180.8	0.013	13.51000	1.02	2.605
TUB-175	BZ-255	BZ-247	343.8	343.16	13.000	49.00	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.78	2.00
TUB-176	BZ-115	BZ-171	278.1	278.35	5.100	48.74	HDPE	285	0.013	19.92000	1.11	3.026
TUB-177	BZ-198	BZ-24	281.18	280.78	8.100	49.26	HDPE	285	0.013	11.31000	0.6	3.434
TUB-178	BZ-256	BZ-257	343.33	342.98	7.000	49.54	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.63	1.403
TUB-179	BZ-257	BZ-258	342.98	342.65	6.600	49.55	HDPE	180.8	0.013	1.70000	0.62	1.380
TUB-180	BZ-259	BZ-260	344.18	343.83	7.000	49.69	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.63	1.403
TUB-181	BZ-261	BZ-259	344.52	344.18	6.800	49.69	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.61	1.336
TUB-182	BZ-232	BZ-227	279.27	278.99	5.600	49.75	HDPE	285	0.013	5.00000	0.76	1.803
TUB-183	BZ-262	BZ-263	343.2	342.87	6.700	49.81	HDPE	180.8	0.013	3.20000	0.75	1.843
TUB-184	BZ-264	BZ-265	291.57	286.85	94.400	49.95	HDPE	180.8	0.013	1.70000	1.58	10.837
TUB-185	BZ-266	BZ-267	341.8	341.51	5.800	49.97	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.6	1.179
TUB-186	BZ-268	BZ-83	286.57	283.89	53.600	50.00	HDPE	285	0.013	1.60000	1.19	6.201
TUB-187	BZ-269	BZ-270	281.25	281	5.000	50.00	HDPE	226.2	0.013	107.11000	2.67	2.774
TUB-188	BZ-272	BZ-273	329.02	318.59	208.700	50.00	HDPE	226.2	0.013	58.85000	5.8	92.186
TUB-189	BZ-267	BZ-99	341.51	341.11	8.000	50.01	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.66	1.557
TUB-190	BZ-208	BZ-274	344.05	343.41	12.800	50.05	HDPE	180.8	0.013	3.30000	0.96	3.097
TUB-191	BZ-33	BZ-275	291.7	289.72	39.500	50.09	HDPE	285	0.013	12.21000	1.98	12.237
TUB-192	BZ-271	BZ-276	282.97	282.68	5.800	50.10	HDPE	285	0.013	1.70000	0.6	1.137
TUB-193	BZ-115	BZ-226	278.1	277.8	5.900	50.57	HDPE	285	0.013	20.02000	1.17	3.407
TUB-194	BZ-276	BZ-198	282.68	281.18	29.800	50.29	HDPE	285	0.013	1.80000	1.02	4.173
TUB-195	BZ-244	BZ-278	279.51	279.23	5.600	50.36	HDPE	285	0.013	4.80000	0.75	1.769
TUB-196	BZ-209	BZ-229	279.57	279.16	8.200	50.38	HDPE	285	0.013	1.60000	0.62	1.456
TUB-197	BZ-188	BZ-280	341.1	339.46	32.400	50.45	HDPE	180.8	0.013	3.40000	1.34	6.462
TUB-198	BZ-281	BZ-282	345.1	344.65	8.900	50.49	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.67	1.644
TUB-199	BZ-282	BZ-144	344.65	344.25	7.900	50.49	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.65	1.545
TUB-200	BZ-275	BZ-41	289.72	286.6	61.700	50.50	HDPE	285	0.013	12.31000	2.32	17.389
TUB-201	BZ-283	BZ-284	340.6	341.79	23.500	50.60	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.96	3.608
TUB-202	BZ-67	BZ-280	339.78	339.46	6.300	50.63	HDPE	180.8	0.013	8.41000	0.97	2.616
TUB-203	BZ-285	BZ-1	341.05	340.75	5.900	50.70	HDPE	180.8	0.013	11.51000	1.03	2.792
TUB-204	BZ-286	BZ-287	276.95	276.65	5.900	50.73	HDPE	285	0.013	138.94000	2.18	4.124
TUB-205	BZ-277	BZ-288	342.62	342.21	8.000	51.15	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.66	1.557
TUB-206	BZ-289	BZ-157	283.15	282.49	12.900	51.28	HDPE	180.8	0.013	1.90000	0.6	2.447

TUB-207	BZ-290	BZ-249	289.29	286.42	56.000	51.35	HDPE	285	0.013	1.50000	1.19	6.185
TUB-208	BZ-291	BZ-292	343.32	342.96	7.000	51.54	HDPE	180.8	0.013	3.40000	0.78	1.956
TUB-209	BZ-248	BZ-291	343.62	343.32	5.800	51.54	HDPE	180.8	0.013	3.30000	0.73	1.666
TUB-210	BZ-294	BZ-221	282.25	281.94	6.000	51.64	HDPE	285	0.013	2.10000	0.6	1.00
TUB-211	BZ-295	BZ-296	343.32	342.8	10.000	51.90	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.71	1.857
TUB-212	BZ-297	BZ-298	341.13	340.82	5.900	52.09	HDPE	180.8	0.013	10.51000	1.01	2.700
TUB-213	BZ-298	BZ-299	340.82	340.55	5.200	52.09	HDPE	180.8	0.013	10.61000	0.96	2.443
TUB-214	BZ-300	BZ-301	310.78	310.41	7.000	52.09	HDPE	180.8	0.013	1.80000	0.65	1.484
TUB-215	BZ-229	BZ-114	279.16	279.44	5.400	52.20	HDPE	285	0.013	3.20000	0.66	1.437
TUB-216	BZ-239	BZ-140	341.6	340.14	27.800	52.27	HDPE	180.8	0.013	1.60000	1.01	4.096
TUB-217	BZ-302	BZ-294	282.51	282.25	5.000	52.33	HDPE	285	0.013	2.00000	0.6	1.00
TUB-218	BZ-160	BZ-300	321.3	310.78	200.800	52.36	HDPE	180.8	0.013	1.70000	2.05	19.373
TUB-219	BZ-200	BZ-101	296.3	293.74	48.800	52.38	HDPE	226.2	0.013	59.46000	3.44	28.773
TUB-220	BZ-154	BZ-303	278.45	283.99	105.700	52.45	HDPE	285	0.013	1.50000	1.49	10.181
TUB-221	BZ-304	BZ-228	285.57	285.27	5.700	52.51	HDPE	180.8	0.013	12.21000	1.04	2.768
TUB-222	BZ-305	BZ-221	282.75	281.94	15.300	52.69	HDPE	285	0.013	1.70000	0.79	2.406
TUB-223	BZ-306	BZ-307	283.4	283.1	5.700	52.75	HDPE	285	0.013	3.40000	0.69	1.544
TUB-224	BZ-296	BZ-308	337.4	337.13	5.100	52.78	HDPE	226.2	0.013	51.05000	1.27	2.829
TUB-225	BZ-288	BZ-18	342.21	341.79	8.000	52.84	HDPE	180.8	0.013	1.70000	0.67	1.603
TUB-226	BZ-309	BZ-51	285.58	285.21	7.000	52.85	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.63	1.403
TUB-227	BZ-310	BZ-309	286.36	285.58	14.900	52.85	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.8	2.454
TUB-228	BZ-308	BZ-96	337.13	336.86	5.100	53.00	HDPE	226.2	0.013	51.15000	1.27	2.829
TUB-229	BZ-311	BZ-312	284.94	283.56	26.000	53.04	HDPE	285	0.013	1.70000	0.95	3.641
TUB-230	BZ-313	BZ-304	299.31	285.57	259.100	53.07	HDPE	180.8	0.013	8.81000	3.69	49.653
TUB-231	BZ-123	BZ-314	323.75	323.38	7.000	53.10	HDPE	180.8	0.013	3.20000	0.77	1.907
TUB-232	BZ-315	BZ-277	343.04	342.62	7.900	53.12	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.64	1.498
TUB-233	BZ-316	BZ-34	298.39	294.33	76.500	53.18	HDPE	180.8	0.013	1.60000	1.44	8.946
TUB-234	BZ-317	BZ-316	298.81	298.39	8.000	53.18	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.64	1.517
TUB-235	BZ-318	BZ-295	343.69	343.32	6.900	53.38	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.61	1.349
TUB-236	BZ-319	BZ-207	344.7	344.3	7.500	53.39	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.63	1.445
TUB-237	BZ-241	BZ-264	291.95	291.57	7.100	53.39	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.63	1.423
TUB-238	BZ-279	BZ-114	279.8	279.44	6.600	53.49	HDPE	285	0.013	1.60000	0.6	1.228
TUB-239	BZ-253	BZ-320	309.11	301.88	134.800	53.58	HDPE	180.8	0.013	5.40000	2.53	24.101
TUB-240	BZ-265	BZ-289	286.85	283.15	69.000	53.63	HDPE	180.8	0.013	1.80000	1.45	8.727
TUB-241	BZ-40	BZ-321	285.31	291.85	121.200	53.85	HDPE	285	0.013	1.50000	1.57	11.245
TUB-242	BZ-322	BZ-208	344.42	344.05	6.900	53.92	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.62	1.390

TUB-243	BZ-251	BZ-323	286.3	284.95	25.000	54.10	HDPE	180.8	0.013	25.73000	2.17	12.162
TUB-244	BZ-62	BZ-103	328.17	325.22	54.400	54.35	HDPE	180.8	0.013	8.51000	2.11	14.486
TUB-245	BZ-324	BZ-325	338.33	338.05	5.100	54.41	HDPE	180.8	0.013	20.32000	0.79	2.261
TUB-246	BZ-126	BZ-230	278.45	278.15	5.500	54.41	HDPE	285	0.013	6.70000	0.83	2.026
TUB-247	BZ-326	BZ-14	322.98	317.59	98.800	54.67	HDPE	180.8	0.013	3.40000	1.98	15.371
TUB-248	BZ-327	BZ-328	287.74	287.36	7.000	54.67	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.61	1.369
TUB-249	BZ-86	BZ-286	277.25	276.95	5.500	54.70	HDPE	285	0.013	138.84000	2.18	3.844
TUB-250	BZ-154	BZ-79	278.45	275.25	58.300	54.74	HDPE	180.8	0.013	15.51000	2.57	19.783
TUB-251	BZ-325	BZ-145	338.05	337.75	5.500	54.75	HDPE	180.8	0.013	20.42000	0.8	2.439
TUB-252	BZ-330	BZ-250	294.8	289.45	97.500	54.76	HDPE	180.8	0.013	25.53000	3.56	36.563
TUB-253	BZ-331	BZ-332	339.2	337.73	26.800	54.77	HDPE	180.8	0.013	6.31000	1.5	7.325
TUB-254	BZ-333	BZ-260	341.78	341.33	8.200	54.95	HDPE	180.8	0.013	3.80000	0.85	2.320
TUB-255	BZ-334	BZ-333	342.17	341.78	7.100	54.95	HDPE	180.8	0.013	3.70000	0.8	2.051
TUB-256	BZ-335	BZ-336	344.53	344.14	7.100	55.14	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.62	1.382
TUB-257	BZ-336	BZ-274	344.14	343.75	7.100	55.14	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.63	1.423
TUB-258	BZ-323	BZ-74	284.95	283.3	29.900	55.27	HDPE	180.8	0.013	25.83000	1.01	14.135
TUB-259	BZ-337	BZ-338	340.48	340.79	5.600	55.34	HDPE	180.8	0.013	6.01000	0.85	2.084
TUB-260	BZ-339	BZ-34	304.8	294.33	188.700	55.48	HDPE	180.8	0.013	1.50000	1.93	17.590
TUB-261	BZ-340	BZ-341	343.21	342.82	7.000	55.49	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.61	1.369
TUB-262	BZ-341	BZ-342	342.82	341.65	21.100	55.49	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.92	3.304
TUB-263	BZ-343	BZ-313	303.77	299.31	79.900	55.65	HDPE	180.8	0.013	1.60000	1.47	9.258
TUB-264	BZ-299	BZ-345	340.55	340.26	5.200	55.80	HDPE	180.8	0.013	10.71000	0.97	2.453
TUB-265	BZ-345	BZ-346	340.26	339.94	5.700	55.80	HDPE	180.8	0.013	10.81000	1.01	2.652
TUB-266	BZ-347	BZ-348	344.43	341.77	47.400	55.95	HDPE	180.8	0.013	1.80000	1.27	6.542
TUB-267	BZ-349	BZ-347	344.81	344.43	6.800	55.95	HDPE	180.8	0.013	1.70000	0.63	1.409
TUB-268	BZ-350	BZ-191	300.77	299.17	28.400	56.01	HDPE	180.8	0.013	1.60000	1.02	4.155
TUB-269	BZ-351	BZ-352	279.5	279.2	5.300	56.02	HDPE	285	0.013	120.72000	1.89	3.705
TUB-270	BZ-346	BZ-353	339.94	339.64	5.300	56.07	HDPE	180.8	0.013	10.91000	0.98	2.508
TUB-271	BZ-353	BZ-144	339.64	339.32	5.700	56.07	HDPE	180.8	0.013	11.01000	1.01	2.670
TUB-272	BZ-354	BZ-355	342.96	342.56	7.100	56.22	HDPE	180.8	0.013	8.20000	1.01	2.852
TUB-273	BZ-314	BZ-326	323.38	322.98	7.000	56.34	HDPE	180.8	0.013	3.30000	0.78	1.932
TUB-274	BZ-4	BZ-356	335.71	335.4	5.500	56.36	HDPE	226.2	0.013	58.55000	1.46	3.051
TUB-275	BZ-357	BZ-358	343.51	343.06	8.000	56.41	HDPE	180.8	0.013	1.90000	0.69	1.680
TUB-276	BZ-222	BZ-39	281.48	283.68	39.000	56.49	HDPE	285	0.013	3.20000	1.31	6.662
TUB-277	BZ-292	BZ-359	342.96	342.56	7.100	56.54	HDPE	180.8	0.013	3.50000	0.79	2.002
TUB-278	BZ-359	BZ-334	342.56	342.17	6.900	56.54	HDPE	180.8	0.013	3.60000	0.79	1.981

TUB-279	BZ-360	BZ-357	343.91	343.51	7.100	56.54	HDPE	180.8	0.013	1.80000	0.65	1.00
TUB-280	BZ-236	BZ-360	344.31	343.91	7.100	56.54	HDPE	180.8	0.013	1.70000	0.64	1.00
TUB-281	BZ-132	BZ-2	314.5	299.7	261.100	56.55	HDPE	144.6	0.013	1.60000	2.29	24.195
TUB-282	BZ-361	BZ-362	344.2	343.81	6.900	56.58	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.61	1.349
TUB-283	BZ-362	BZ-354	343.81	342.96	15.000	56.58	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.82	2.547
TUB-284	BZ-363	BZ-349	345.27	344.81	8.100	56.73	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.66	1.576
TUB-285	BZ-364	BZ-363	345.72	345.27	7.900	56.73	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.64	1.498
TUB-286	BZ-332	BZ-94	337.73	336.39	23.500	56.89	HDPE	180.8	0.013	6.41000	1.44	6.647
TUB-287	BZ-365	BZ-161	326.4	327.3	15.800	57.00	HDPE	180.8	0.013	2.00000	0.89	2.919
TUB-288	BZ-246	BZ-366	284.19	283.39	14.100	57.00	HDPE	285	0.013	1.70000	0.76	2.265
TUB-289	BZ-358	BZ-258	343.06	342.65	7.200	57.40	HDPE	180.8	0.013	2.00000	0.67	1.588
TUB-290	BZ-367	BZ-337	340.17	340.48	5.400	57.56	HDPE	180.8	0.013	6.11000	0.84	2.037
TUB-291	BZ-180	BZ-368	296.14	295.79	6.100	57.60	HDPE	285	0.013	2.00000	0.6	1.277
TUB-292	BZ-328	BZ-304	287.36	286.95	7.100	57.67	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.63	1.423
TUB-293	BZ-369	BZ-73	281.37	279.8	27.300	57.70	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.99	3.938
TUB-294	BZ-254	BZ-263	344.01	342.87	19.800	57.73	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.88	3.060
TUB-295	BZ-370	BZ-145	342.07	341.67	6.900	57.87	HDPE	180.8	0.013	5.00000	0.87	2.277
TUB-296	BZ-371	BZ-305	283.73	282.75	16.900	58.10	HDPE	285	0.013	1.60000	0.8	2.541
TUB-297	BZ-19	BZ-4	336.05	335.71	5.800	58.19	HDPE	226.2	0.013	56.75000	1.41	3.218
TUB-298	BZ-249	BZ-311	286.42	284.94	25.400	58.21	HDPE	285	0.013	1.60000	0.93	3.469
TUB-299	BZ-237	BZ-373	344.17	344.51	5.900	58.45	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.6	1.194
TUB-300	BZ-338	BZ-374	340.79	341.11	5.500	58.45	HDPE	180.8	0.013	5.91000	0.84	2.039
TUB-301	BZ-348	BZ-375	341.77	341.46	5.300	58.49	HDPE	180.8	0.013	10.31000	0.96	2.458
TUB-302	BZ-375	BZ-297	341.46	341.13	5.600	58.49	HDPE	180.8	0.013	10.41000	0.99	2.580
TUB-303	BZ-69	BZ-262	343.61	343.2	7.000	58.79	HDPE	180.8	0.013	3.10000	0.76	1.876
TUB-304	BZ-137	BZ-102	277	276.68	5.400	59.06	HDPE	285	0.013	36.93000	1.34	4.020
TUB-305	BZ-352	BZ-12	279.2	278.35	14.400	59.18	HDPE	285	0.013	120.82000	1.89	10.065
TUB-306	BZ-284	BZ-376	341.79	342.09	5.100	59.27	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.6	1.066
TUB-307	BZ-377	BZ-94	334.8	334.38	7.100	59.32	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.63	1.423
TUB-308	BZ-170	BZ-175	342.21	341.79	7.100	59.43	HDPE	180.8	0.013	4.70000	0.86	2.269
TUB-309	BZ-378	BZ-248	344.24	343.62	10.400	59.60	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.72	1.911
TUB-310	BZ-107	BZ-379	280.17	280.87	11.700	59.69	HDPE	285	0.013	3.80000	0.91	2.831
TUB-311	BZ-379	BZ-203	280.87	281.5	10.500	59.69	HDPE	285	0.013	3.70000	0.87	2.575
TUB-312	BZ-380	BZ-225	314.06	311.25	47.000	59.75	HDPE	180.8	0.013	1.50000	1.2	5.994
TUB-313	BZ-381	BZ-302	282.82	282.51	5.200	59.81	HDPE	285	0.013	1.90000	0.6	1.00
TUB-314	BZ-382	BZ-383	316.14	311.16	82.900	59.91	HDPE	226.2	0.013	59.06000	4.17	44.166

TUB-315	BZ-273	BZ-382	318.59	316.14	40.800	59.93	HDPE	226.2	0.013	58.95000	3.21	24.721
TUB-316	BZ-263	BZ-384	342.87	342.43	7.300	59.97	HDPE	180.8	0.013	4.80000	0.88	2.339
TUB-317	BZ-385	BZ-10	296.35	298.18	30.500	60.00	HDPE	285	0.013	2.81000	1.16	5.159
TUB-318	BZ-386	BZ-387	281.8	281.21	9.800	60.01	HDPE	285	0.013	1.60000	0.66	1.674
TUB-319	BZ-388	BZ-389	286.66	285.8	14.300	60.01	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.79	2.385
TUB-320	BZ-389	BZ-228	285.8	285.27	8.800	60.01	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.68	1.678
TUB-321	BZ-293	BZ-242	285.01	283.8	20.200	60.01	HDPE	285	0.013	1.60000	0.85	2.899
TUB-322	BZ-384	BZ-370	342.43	342.07	6.000	60.03	HDPE	180.8	0.013	4.90000	0.82	2.022
TUB-323	BZ-390	BZ-256	343.9	343.33	9.500	60.19	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.68	1.736
TUB-324	BZ-48	BZ-391	318.06	312.42	93.000	60.55	HDPE	180.8	0.013	8.81000	2.58	22.416
TUB-325	BZ-278	BZ-193	279.23	278.9	5.400	60.61	HDPE	285	0.013	4.90000	0.75	1.739
TUB-326	BZ-35	BZ-242	292.33	283.8	139.900	60.83	HDPE	285	0.013	8.81000	2.8	28.125
TUB-327	BZ-393	BZ-351	279.8	279.5	5.000	59.67	HDPE	285	0.013	120.62000	1.89	3.495
TUB-328	BZ-240	BZ-212	294.9	292.34	42.000	60.95	HDPE	180.8	0.013	1.50000	1.15	5.489
TUB-329	BZ-145	BZ-296	337.75	337.4	5.700	61.27	HDPE	226.2	0.013	49.35000	1.23	3.162
TUB-330	BZ-55	BZ-109	280.6	280.25	5.700	61.29	HDPE	285	0.013	1.80000	0.6	1.155
TUB-331	BZ-394	BZ-121	339.8	338.85	15.400	61.48	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.81	2.521
TUB-332	BZ-15	BZ-395	317.05	308.83	133.500	61.59	HDPE	180.8	0.013	3.60000	2.24	19.947
TUB-333	BZ-109	BZ-396	280.25	279.94	5.000	61.86	HDPE	285	0.013	5.30000	0.75	1.693
TUB-334	BZ-397	BZ-272	335.05	329.02	97.500	62.00	HDPE	226.2	0.013	58.75000	4.41	50.196
TUB-335	BZ-258	BZ-260	341.67	341.33	5.500	62.18	HDPE	180.8	0.013	5.61000	0.82	1.995
TUB-336	BZ-398	BZ-96	342.5	342.14	5.800	62.19	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.6	1.213
TUB-337	BZ-399	BZ-170	344.84	342.21	42.300	62.29	HDPE	180.8	0.013	1.50000	1.15	5.528
TUB-338	BZ-280	BZ-57	339.46	339.1	5.800	62.49	HDPE	180.8	0.013	11.91000	1.03	2.785
TUB-339	BZ-226	BZ-344	277.8	277.46	5.400	62.50	HDPE	285	0.013	33.33000	1.3	3.877
TUB-340	BZ-84	BZ-306	283.73	283.4	5.200	63.40	HDPE	285	0.013	3.30000	0.66	1.416
TUB-341	BZ-274	BZ-354	343.41	342.96	7.100	63.47	HDPE	180.8	0.013	6.50000	0.94	2.596
TUB-342	BZ-252	BZ-172	279.9	279.54	5.700	63.74	HDPE	285	0.013	3.30000	0.68	1.516
TUB-343	BZ-400	BZ-126	281.04	278.45	40.500	64.02	HDPE	144.6	0.013	1.50000	1.17	5.565
TUB-344	BZ-401	BZ-173	341.71	342.35	10.000	64.26	HDPE	180.8	0.013	2.00000	0.76	2.053
TUB-345	BZ-224	BZ-34	295.59	294.33	19.500	64.68	HDPE	180.8	0.013	5.51000	1.29	5.381
TUB-346	BZ-283	BZ-140	340.6	340.14	7.100	64.92	HDPE	180.8	0.013	5.00000	0.87	2.331
TUB-347	BZ-391	BZ-402	312.42	311.97	6.900	65.05	HDPE	180.8	0.013	8.91000	1.02	2.883
TUB-348	BZ-260	BZ-144	341.33	339.32	30.700	65.55	HDPE	180.8	0.013	11.11000	1.86	10.346
TUB-349	BZ-171	BZ-142	278.35	278.71	5.500	65.55	HDPE	285	0.013	19.82000	1.13	3.208
TUB-350	BZ-287	BZ-403	276.65	276.3	5.300	65.96	HDPE	285	0.013	139.04000	2.18	3.705

TUB-351	BZ-404	BZ-219	344.77	344.42	5.300	66.04	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.6	1.134
TUB-352	BZ-133	BZ-405	302.78	302.07	10.700	66.06	HDPE	285	0.013	1.70000	0.7	1.828
TUB-353	BZ-406	BZ-233	343.6	342.92	10.300	66.14	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.7	1.842
TUB-354	BZ-395	BZ-225	308.83	308.37	7.000	66.18	HDPE	180.8	0.013	3.70000	0.8	2.028
TUB-355	BZ-366	BZ-220	283.39	282.24	17.400	66.26	HDPE	285	0.013	1.80000	0.84	2.736
TUB-356	BZ-407	BZ-170	344.84	344.31	8.000	66.54	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.64	1.517
TUB-357	BZ-408	BZ-196	344.67	344.2	7.100	66.87	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.63	1.423
TUB-358	BZ-356	BZ-397	335.4	335.05	5.200	67.00	HDPE	226.2	0.013	58.65000	1.46	2.885
TUB-359	BZ-368	BZ-32	295.79	292.46	49.700	67.03	HDPE	285	0.013	2.10000	1.26	6.616
TUB-360	BZ-21	BZ-77	278.88	278.25	9.400	67.08	HDPE	285	0.013	1.70000	0.67	1.653
TUB-361	BZ-230	BZ-226	278.15	277.8	5.200	67.13	HDPE	285	0.013	13.21000	0.99	2.593
TUB-362	BZ-409	BZ-274	343.88	343.41	7.000	67.46	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.61	1.369
TUB-363	BZ-410	BZ-411	346.48	344.3	32.300	67.50	HDPE	180.8	0.013	1.50000	1.05	4.492
TUB-364	BZ-411	BZ-182	344.3	343.83	7.000	67.50	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.62	1.403
TUB-365	BZ-175	BZ-1	341.79	340.75	15.400	67.55	HDPE	180.8	0.013	8.00000	1.32	5.226
TUB-366	BZ-392	BZ-20	279.34	278.96	5.600	67.80	HDPE	285	0.013	1.50000	0.6	1.051
TUB-367	BZ-405	BZ-179	302.07	296.44	82.800	67.82	HDPE	285	0.013	1.80000	1.44	9.145
TUB-368	BZ-412	BZ-408	345.14	344.67	6.900	67.87	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.61	1.349
TUB-369	BZ-413	BZ-414	311.8	307.25	66.900	68.11	HDPE	180.8	0.013	1.50000	1.35	7.894
TUB-370	BZ-227	BZ-184	278.99	278.64	5.100	68.12	HDPE	285	0.013	6.60000	0.81	1.893
TUB-371	BZ-415	BZ-194	344.8	344.26	8.000	68.16	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.65	1.557
TUB-372	BZ-416	BZ-415	345.96	344.8	17.000	68.16	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.84	2.714
TUB-373	BZ-270	BZ-417	281	280.65	5.100	68.19	HDPE	226.2	0.013	107.21000	2.67	2.829
TUB-374	BZ-117	BZ-372	317.5	329.8	180.200	68.34	HDPE	180.8	0.013	1.50000	1.9	16.993
TUB-375	BZ-120	BZ-330	296.5	294.8	24.800	68.70	HDPE	180.8	0.013	25.43000	2.16	12.043
TUB-376	BZ-418	BZ-72	281.37	280.06	18.800	69.71	HDPE	285	0.013	1.50000	0.82	2.665
TUB-377	BZ-419	BZ-75	282.69	282.2	7.000	69.74	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.6	1.369
TUB-378	BZ-52	BZ-420	285.03	284.66	5.300	70.01	HDPE	180.8	0.013	17.51000	1.1	2.856
TUB-379	BZ-420	BZ-421	284.66	284.26	5.700	70.01	HDPE	180.8	0.013	17.61000	1.13	3.060
TUB-380	BZ-422	BZ-423	339.1	338.72	5.400	70.40	HDPE	180.8	0.013	20.12000	0.78	2.394
TUB-381	BZ-423	BZ-324	338.72	338.33	5.500	70.40	HDPE	180.8	0.013	20.22000	0.79	2.439
TUB-382	BZ-329	BZ-42	320.92	317.12	53.900	70.47	HDPE	180.8	0.013	1.60000	1.29	6.874
TUB-383	BZ-396	BZ-9	279.94	279.58	5.000	71.31	HDPE	285	0.013	6.91000	0.81	1.900
TUB-384	BZ-424	BZ-191	317.8	299.17	261.200	71.35	HDPE	144.6	0.013	1.50000	2.25	23.535
TUB-385	BZ-211	BZ-228	289.52	285.27	59.500	71.47	HDPE	180.8	0.013	1.80000	1.37	7.776
TUB-386	BZ-320	BZ-313	301.88	299.31	35.400	72.57	HDPE	180.8	0.013	7.11000	1.72	9.583

TUB-387	BZ-374	BZ-401	341.11	341.71	8.300	72.58	HDPE	180.8	0.013	2.10000	0.72	1.807
TUB-388	BZ-425	BZ-26	280.42	278.89	21.000	72.77	HDPE	285	0.013	1.50000	0.85	2.905
TUB-389	BZ-426	BZ-123	325.5	323.75	23.900	73.26	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.94	3.546
TUB-390	BZ-427	BZ-404	345.3	344.77	7.200	73.69	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.62	1.394
TUB-391	BZ-301	BZ-253	310.41	309.11	17.600	73.81	HDPE	180.8	0.013	1.90000	0.91	3.112
TUB-392	BZ-428	BZ-129	294.01	290.28	50.400	74.00	HDPE	285	0.013	1.70000	1.19	6.096
TUB-393	BZ-429	BZ-430	287.74	287.15	8.000	74.14	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.64	1.517
TUB-394	BZ-431	BZ-80	342.18	342.69	6.900	74.20	HDPE	180.8	0.013	1.90000	0.65	1.502
TUB-395	BZ-342	BZ-431	341.65	342.18	7.200	74.20	HDPE	180.8	0.013	2.00000	0.67	1.588
TUB-396	BZ-432	BZ-304	285.96	285.57	5.200	74.30	HDPE	180.8	0.013	1.70000	0.6	1.147
TUB-397	BZ-433	BZ-23	284.04	286.99	39.700	74.30	HDPE	285	0.013	9.61000	1.85	11.064
TUB-398	BZ-23	BZ-385	286.99	296.35	125.300	74.72	HDPE	285	0.013	2.91000	1.92	15.592
TUB-399	BZ-139	BZ-243	307.45	318.32	145.000	75.00	HDPE	180.8	0.013	2.40000	2.04	17.727
TUB-400	BZ-414	BZ-320	307.25	301.88	71.300	75.18	HDPE	180.8	0.013	1.60000	1.41	8.489
TUB-401	BZ-402	BZ-202	311.97	307.46	59.700	75.67	HDPE	180.8	0.013	9.01000	2.22	16.002
TUB-402	BZ-307	BZ-220	283.1	282.24	11.400	76.01	HDPE	285	0.013	3.50000	0.88	2.666
TUB-403	BZ-27	BZ-13	278.8	278.4	5.200	76.12	HDPE	285	0.013	1.70000	0.6	1.045
TUB-404	BZ-135	BZ-162	340.1	339.7	5.200	76.15	HDPE	180.8	0.013	19.82000	1.12	2.306
TUB-405	BZ-151	BZ-155	280.2	279.75	5.900	76.77	HDPE	285	0.013	3.10000	0.68	1.513
TUB-406	BZ-434	BZ-213	343.49	342.95	7.000	76.92	HDPE	180.8	0.013	1.70000	0.64	1.444
TUB-407	BZ-435	BZ-79	275.9	275.25	8.400	77.14	HDPE	285	0.013	139.24000	2.18	5.871
TUB-408	BZ-342	BZ-374	341.65	341.11	6.900	77.73	HDPE	180.8	0.013	3.70000	0.8	2.005
TUB-409	BZ-45	BZ-365	323.39	326.4	38.600	78.00	HDPE	180.8	0.013	2.10000	1.23	5.966
TUB-410	BZ-403	BZ-435	276.3	275.9	5.100	78.18	HDPE	285	0.013	139.14000	2.18	3.565
TUB-411	BZ-6	BZ-78	275.8	275.4	5.100	78.36	HDPE	180.8	0.013	49.44000	1.93	2.261
TUB-412	BZ-12	BZ-214	278.35	277.95	5.100	78.42	HDPE	285	0.013	138.34000	2.17	3.565
TUB-413	BZ-367	BZ-331	340.17	339.2	12.300	78.55	HDPE	180.8	0.013	6.21000	1.14	3.941
TUB-414	BZ-54	BZ-396	280.78	279.94	10.800	78.00	HDPE	285	0.013	1.50000	0.67	1.735
TUB-415	BZ-99	BZ-283	341.11	340.6	6.500	79.06	HDPE	180.8	0.013	3.30000	0.75	1.822
TUB-416	BZ-417	BZ-25	280.65	280.21	5.600	79.36	HDPE	226.2	0.013	107.31000	2.67	3.107
TUB-417	BZ-436	BZ-285	341.45	341.05	5.000	79.95	HDPE	180.8	0.013	11.41000	0.97	2.426
TUB-418	BZ-430	BZ-432	287.15	285.96	14.900	79.99	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.82	2.530
TUB-419	BZ-437	BZ-436	341.9	341.45	5.600	79.99	HDPE	180.8	0.013	11.31000	1.01	2.658
TUB-420	BZ-178	BZ-437	342.3	341.9	5.000	80.00	HDPE	180.8	0.013	11.21000	0.96	2.413
TUB-421	BZ-163	BZ-422	339.5	339.1	5.000	80.00	HDPE	180.8	0.013	20.02000	1.1	2.217
TUB-422	BZ-438	BZ-377	335.36	334.8	7.000	80.00	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.61	1.369

TUB-423	BZ-158	BZ-269	281.66	281.25	5.100	80.00	HDPE	226.2	0.013	107.01000	2.66	2.829
TUB-424	BZ-1	BZ-134	340.75	340.31	5.500	80.00	HDPE	180.8	0.013	19.62000	1.14	2.931
TUB-425	BZ-439	BZ-434	344.05	343.49	7.000	80.00	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.63	1.403
TUB-426	BZ-383	BZ-201	311.16	304.24	86.700	80.00	HDPE	226.2	0.013	59.16000	4.24	45.792
TUB-427	BZ-440	BZ-255	344.8	343.8	12.500	80.05	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.75	2.147
TUB-428	BZ-206	BZ-428	298.28	294.01	53.300	80.10	HDPE	285	0.013	1.60000	1.19	6.167
TUB-429	BZ-441	BZ-439	344.6	344.05	6.800	80.84	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.61	1.336
TUB-430	BZ-312	BZ-381	283.56	282.82	9.000	82.01	HDPE	285	0.013	1.80000	0.67	1.644
TUB-431	BZ-74	BZ-158	282.09	281.66	5.200	82.13	HDPE	226.2	0.013	87.19000	2.17	2.885
TUB-432	BZ-421	BZ-157	284.26	282.49	21.500	82.39	HDPE	180.8	0.013	17.71000	1.86	9.398
TUB-433	BZ-344	BZ-137	277.46	277	5.400	85.92	HDPE	285	0.013	34.93000	1.31	3.944
TUB-434	BZ-387	BZ-433	281.21	284.04	30.200	93.64	HDPE	285	0.013	9.71000	1.69	8.983
TUB-435	BZ-387	BZ-107	281.21	280.17	10.900	95.69	HDPE	180.8	0.013	11.41000	1.29	4.581
TUB-436	BZ-25	BZ-442	280.21	280.1	6.900	15.92	HDPE	180.8	0.013	120.32000	4.69	3.060
TUB-437	BZ-442	BZ-443	280.1	279.95	5.600	26.92	HDPE	285	0.013	120.42000	1.89	3.914
TUB-438	BZ-443	BZ-393	279.95	279.8	5.300	28.20	HDPE	285	0.013	120.52000	1.89	3.705
TUB-439	BZ-444	BZ-348	342.17	341.77	6.400	62.61	HDPE	180.8	0.013	8.41000	0.98	2.650
TUB-440	BZ-446	BZ-235	345.04	344.64	7.500	53.44	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.63	1.445
TUB-441	BZ-445	BZ-69	344.01	343.61	8.500	46.33	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.66	1.587
TUB-442	BZ-398	BZ-447	342.5	343.04	8.200	65.88	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.65	1.547
TUB-443	BZ-448	BZ-215	342.9	342.5	8.200	49.19	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.65	1.547
TUB-444	BZ-449	BZ-192	344.46	343.44	15.300	66.68	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.81	2.505
TUB-445	BZ-450	BZ-241	294.9	291.95	64.200	45.96	HDPE	180.8	0.013	1.50000	1.33	7.644
TUB-446	BZ-451	BZ-343	309.11	303.77	81.900	65.34	HDPE	180.8	0.013	1.50000	1.45	9.227
TUB-447	BZ-452	BZ-159	329.8	324.3	97.000	56.66	HDPE	180.8	0.013	1.50000	1.55	10.512
TUB-448	BZ-453	BZ-329	321.3	320.92	7.200	52.93	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.62	1.394
TUB-449	BZ-454	BZ-268	289.52	286.57	56.300	52.46	HDPE	285	0.013	1.50000	1.19	6.218
TUB-450	BZ-455	BZ-245	286.42	284.87	33.000	47.00	HDPE	285	0.013	1.50000	0.99	4.107
TUB-451	BZ-456	BZ-83	284.19	283.89	6.000	50.44	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.6	1.214
TUB-452	BZ-457	BZ-371	284.94	283.73	13.600	89.01	HDPE	285	0.013	1.50000	0.73	2.092
TUB-453	BZ-458	BZ-350	302.37	300.77	27.400	58.58	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.99	3.952
TUB-454	BZ-459	BZ-39	286.98	283.68	26.900	122.73	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.98	3.880
TUB-455	BZ-460	BZ-386	282.64	281.8	13.400	63.22	HDPE	285	0.013	1.50000	0.73	2.061
TUB-456	BZ-461	BZ-293	285.31	285.01	6.000	50.41	HDPE	285	0.013	1.50000	0.6	1.106
TUB-457	BZ-55	BZ-462	280.6	280.73	7.500	17.38	HDPE	285	0.013	1.70000	0.61	1.395
TUB-458	BZ-463	BZ-151	280.63	280.2	11.800	36.60	HDPE	285	0.013	1.50000	0.69	1.875

TUB-459	BZ-464	BZ-142	278.91	278.71	5.800	34.37	HDPE	285	0.013	19.72000	1.16	3.343
TUB-460	BZ-465	BZ-172	280.25	279.54	18.100	39.37	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.86	2.853
TUB-461	BZ-466	BZ-227	279.8	278.99	18.100	44.78	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.86	2.853
TUB-462	BZ-468	BZ-279	280.75	279.8	19.400	48.95	HDPE	285	0.013	1.50000	0.83	2.750
TUB-463	BZ-467	BZ-209	280.45	279.57	20.600	42.79	HDPE	285	0.013	1.50000	0.85	2.885
TUB-464	BZ-469	BZ-229	279.75	279.16	9.600	61.29	HDPE	285	0.013	1.50000	0.64	1.591
TUB-465	BZ-114	BZ-470	279.44	280.01	20.200	28.15	HDPE	285	0.013	1.50000	0.84	2.829
TUB-466	BZ-471	BZ-151	280.71	280.2	10.700	47.78	HDPE	285	0.013	1.50000	0.67	1.737
TUB-467	BZ-472	BZ-16	279.45	279.16	5.300	54.56	HDPE	285	0.013	1.50000	0.6	1.004
TUB-468	BZ-473	BZ-344	279.31	277.46	33.900	54.55	HDPE	285	0.013	1.50000	0.99	4.219
TUB-469	BZ-127	BZ-105	310.26	309.41	27.000	31.28	HDPE	285	0.013	1.60000	0.95	3.641
TUB-470	BZ-105	BZ-7	309.41	305.19	203.600	20.84	HDPE	285	0.013	3.20000	2.34	23.914
TUB-471	BZ-150	BZ-464	279.18	278.91	5.500	49.53	HDPE	285	0.013	19.62000	1.13	3.195
TUB-472	BZ-355	BZ-444	342.56	342.17	6.900	56.46	HDPE	180.8	0.013	8.31000	1	2.804
TUB-473	BZ-474	BZ-322	344.8	344.42	7.000	54.55	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.61	1.369
TUB-474	BZ-475	BZ-378	344.7	344.24	7.900	58.10	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.64	1.498
TUB-475	BZ-479	BZ-478	343.18	342.8	9.000	42.51	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.67	1.663
TUB-476	BZ-478	BZ-477	342.8	342.4	7.000	57.36	HDPE	180.8	0.013	1.60000	0.62	1.403
TUB-477	BZ-477	BZ-476	342.4	342.02	6.700	57.31	HDPE	180.8	0.013	1.70000	0.63	1.395
TUB-478	BZ-476	BZ-258	342.02	341.67	5.600	62.01	HDPE	180.8	0.013	1.80000	0.6	1.246
TUB-479	BZ-24	BZ-480	280.78	281.13	5.700	61.69	HDPE	285	0.013	1.50000	0.6	1.060
TUB-480	BZ-271	BZ-481	282.97	285.3	49.600	46.82	HDPE	285	0.013	1.60000	1.16	5.826
TUB-481	BZ-481	BZ-482	285.3	288.22	121.300	24.11	HDPE	285	0.013	1.50000	1.57	11.255
TUB-482	BZ-483	BZ-2	299.94	299.7	5.000	47.61	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.6	1.050
TUB-483	BZ-484	BZ-485	281.3	280.97	7.100	46.51	HDPE	285	0.013	1.50000	0.61	1.261
TUB-484	BZ-485	BZ-462	280.97	280.73	5.600	42.97	HDPE	285	0.013	1.60000	0.62	1.079
TUB-485	BZ-486	BZ-128	304.6	304.4	6.500	30.92	HDPE	285	0.013	1.50000	0.6	1.176
TUB-486	BZ-488	BZ-487	306.9	306.5	8.100	49.75	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.64	1.528
TUB-487	BZ-487	BZ-7	306.5	305.19	153.500	8.51	HDPE	180.8	0.013	1.60000	1.83	15.310
TUB-488	BZ-30	BZ-489	296	297	22.200	44.96	HDPE	285	0.013	1.70000	0.9	3.224
TUB-489	BZ-489	BZ-490	297	300.09	61.100	50.51	HDPE	285	0.013	1.60000	1.25	6.855
TUB-490	BZ-490	BZ-491	300.09	302.9	69.800	40.13	HDPE	285	0.013	1.50000	1.28	7.340
TUB-491	BZ-492	BZ-155	280.78	279.75	28.900	35.79	HDPE	285	0.013	1.50000	0.94	3.747
TUB-492	BZ-9	BZ-150	279.58	279.18	5.100	78.97	HDPE	285	0.013	19.52000	1.1	3.003
TUB-493	BZ-493	BZ-36	280.76	280.38	9.000	42.33	HDPE	285	0.013	1.50000	0.63	1.522
TUB-494	BZ-36	BZ-494	280.38	280.5	8.600	14.04	HDPE	285	0.013	1.60000	0.63	1.513

TUB-495	BZ-494	BZ-495	280.5	280.75	5.500	45.12	HDPE	285	0.013	1.50000	0.6	1.032
TUB-496	BZ-501	BZ-500	279.34	279.01	5.400	60.94	HDPE	285	0.013	1.50000	0.61	1.023
TUB-497	BZ-500	BZ-499	279.01	278.76	6.200	40.51	HDPE	285	0.013	1.60000	0.6	1.174
TUB-498	BZ-499	BZ-496	278.76	278.44	5.800	54.94	HDPE	285	0.013	1.70000	0.61	1.137
TUB-499	BZ-496	BZ-77	278.44	278.25	5.100	37.09	HDPE	285	0.013	3.40000	0.66	1.413
TUB-500	BZ-496	BZ-497	278.44	279.07	14.200	44.56	HDPE	285	0.013	1.60000	0.76	2.208
TUB-501	BZ-498	BZ-497	279.3	279.07	6.200	36.93	HDPE	144.6	0.013	1.50000	0.6	1.290

Fuente: Elaboración propia

DISEÑO DE REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO CUENCA 02.

Cuadro N° 98: Conteo De Lotes Habitados - Cuenca 02 - Propuesta

CUENCAS	LUGAR	LOTES HABITADOS	DENSIDAD POBLACIONAL (hab/lote)	POBLACION (Hab.)
CUENCA 01	CENTRO DE AGUAYTIA	2,059	4.17	8,584
CUENCA 02	PAMPA YURAC	36	4.17	151
CUENCA 03	LA MARINA	193	4.17	805
CUENCA 04	LA MARINA	153	4.17	639
CUENCA 05	BARRIO UNIDO	802	4.17	3,345
TOTAL		**3,243**	**4.17**	**13,524**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 99: Parámetros De Diseño Cuenca 02

CUENCA	02 - PAMPA YURAC	Parametros
POBLACIÓN TOTAL(habitantes)		**151**
TASA CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (%)		**1.01**
DENSIDAD POR LOTE (hab/lote)		**4.17**
DOTACIÓN POR CONEXIÓN (litros / habitante - dia)		**220**
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA K1		**1.3**
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIO K2		**2**
DOTACIÓN POR PILETA (litros / habitante - dia)		**0**
N° LOTES HABITADOS		**36.00**
N° DE FAMILIAS POR PILETAS		**0**
APORTE DE AGUAS RESIDUALES		**80%**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES AGUA (red pública)		**151**
POBLACIÓN ACTUAL CON PILETAS		**0**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES ALCANTARILLADO (red pública)		**151**
POBLACIÓN ACTUAL CON LETRINAS		**0**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 100: Población Beneficiaria – Cuenca 02

AÑO		POBLACION
0	2016	151
1	2017	153
2	2018	154
3	2019	156
4	2020	157
5	2021	159
6	2022	160
7	2023	162
8	2024	164
9	2025	165
10	2026	167
11	2027	169
12	2028	170
13	2029	172
14	2030	174
15	2031	176
16	2032	177
17	2033	179
18	2034	181
19	2035	183
20	2036	185

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 101: Caudales de Análisis y Evaluación Para Desagüe – Cuenca 02.

CAUDAL DESAGUE			
lts/seg (Qp)	m3/dia	lts/seg (Qmd)	lts/seg (Qmh)
(20)	(21)		
0.36	30.90	0.46	0.72
0.37	31.71	0.48	0.73
0.37	31.71	0.48	0.73
0.38	32.53	0.49	0.75
0.38	32.53	0.49	0.75
0.38	32.53	0.49	0.75
0.39	33.34	0.50	0.77
0.39	33.34	0.50	0.77
0.40	34.15	0.51	0.79
0.40	34.15	0.51	0.79
0.40	34.97	0.53	0.81
0.40	34.97	0.53	0.81
0.40	34.97	0.53	0.81
0.41	35.78	0.54	0.83
0.41	35.78	0.54	0.83
0.42	36.59	0.55	0.85
0.42	36.59	0.55	0.85
0.43	37.41	0.56	0.87
0.43	37.41	0.56	0.87
0.44	38.22	0.58	0.88
0.44	38.22	0.58	0.88

Fuente: Elaboración propia

Nota: Para el cálculo hidráulico se consideró con el diámetro interior o diámetro efectivo de la tubería.

RESULTADO DEL CÁLCULO DE LAS REDES DE DESAGUE - CUENCA 02

TUBERIA	BUZON INICIAL	BUZON FINAL	COTA DE INICIO (m)	COTA DE LLEGADA (m)	PENDIENTE (m/km)	LONGITUD (m)	MATERIAL	DIAMETRO EFECTIVO (mm)	Mannings n	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD (m/s)	TENSIÓN TRACTIVA Pa
TUB-1	BZ-1	OF-1	337.53	337.39	7.239	19.09	HDPE	180.8	0.013	6.44000	0.73	2.626
TUB-2	BZ-2	BZ-1	337.81	337.53	13.558	20.66	HDPE	180.8	0.013	6.33000	0.91	4.289
TUB-3	BZ-4	BZ-2	338.96	337.81	31.919	35.84	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.81	4.439
TUB-4	BZ-5	BZ-2	338.02	337.81	5.790	36.24	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.6	1.177
TUB-5	BZ-3	BZ-6	342.07	341.55	12.898	39.96	HDPE	180.8	0.013	1.61000	0.6	2.267
TUB-6	BZ-7	BZ-3	343.53	342.07	30.208	48.39	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.79	4.263
TUB-7	BZ-6	BZ-2	340.41	337.81	52.655	49.31	HDPE	180.8	0.013	3.22000	1.21	9.204
TUB-8	BZ-8	BZ-6	340.73	340.41	5.602	57.20	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.6	1.150

Fuente: Elaboración propia

DISEÑO DE REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO CUENCA 03.

Cuadro N° 102: Conteo De Lotes Habitados - Cuenca 03 - Propuesta

CUENCAS	LUGAR	LOTES HABITADOS	DENSIDAD POBLACIONAL (hab/lote)	POBLACION (Hab.)
CUENCA 01	CENTRO DE AGUAYTIA	2,059	4.17	8,584
CUENCA 02	PAMPA YURAC	36	4.17	151
CUENCA 03	LA MARINA	193	4.17	805
CUENCA 04	LA MARINA	153	4.17	639
CUENCA 05	BARRIO UNIDO	802	4.17	3,345
TOTAL		**3,243**	**4.17**	**13,524**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 103: Parámetros De Diseño - Cuenca 03

CUENCA	03 - LA MARINA	Parametros
POBLACIÓN TOTAL(habitantes)		**805**
TASA CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (%)		**1.01**
DENSIDAD POR LOTE (hab/lote)		**4.17**
DOTACIÓN POR CONEXIÓN (litros / habitante - dia)		**220**
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA K1		**1.3**
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIO K2		**2**
DOTACIÓN POR PILETA (litros / habitante - dia)		**0**
N° LOTES HABITADOS		**415.00**
N° DE FAMILIAS POR PILETAS		**0**
APORTE DE AGUAS RESIDUALES		**0%**
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS		**15%**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES AGUA (red pública)		**805**
POBLACIÓN ACTUAL CON PILETAS		**0**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES ALCANTARILLADO (red pública)		**805**
POBLACIÓN ACTUAL CON LETRINAS		**0**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 104: Población Beneficiaria – Cuenca 03

AÑO		POBLACION
0	2016	805
1	2017	813
2	2018	821
3	2019	830
4	2020	838
5	2021	846
6	2022	855
7	2023	864
8	2024	872
9	2025	881
10	2026	890
11	2027	899
12	2028	908
13	2029	917
14	2030	927
15	2031	936
16	2032	945
17	2033	955
18	2034	965
19	2035	974
20	2036	984

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 105: Caudales de Análisis y Evaluación Para Desagüe – Cuenca 03.

CAUDAL DESAGUE			
lts/seg (Qp) (20)	m3/dia (21)	lts/seg (Qmd)	lts/seg (Qmh)
1.93	166.70	2.51	3.86
1.95	168.33	2.53	3.90
1.97	169.95	2.56	3.93
1.99	171.58	2.58	3.97
2.00	173.21	2.61	4.01
2.02	174.83	2.63	4.05
2.05	177.27	2.67	4.10
2.07	178.90	2.69	4.14
2.09	180.53	2.72	4.18
2.11	182.15	2.74	4.22
2.14	184.59	2.78	4.27
2.16	186.22	2.80	4.31
2.17	187.84	2.83	4.35
2.19	189.47	2.85	4.39
2.22	191.91	2.89	4.44
2.24	193.54	2.91	4.48
2.27	195.98	2.95	4.54
2.29	197.60	2.97	4.57
2.32	200.04	3.01	4.63
2.33	201.67	3.03	4.67
2.36	204.11	3.07	4.72

Fuente: Elaboración propia

Nota: Para el cálculo hidráulico se consideró con el diámetro interior o diámetro efectivo de la tubería.

RESULTADO DEL DISEÑO DE LAS REDES DE DESAGUE - CUENCA 03

TUBERIA	BUZON INICIAL	BUZON FINAL	COTA DE INICIO (m)	COTA DE LLEGADA (m)	PENDIENTE (m/km)	LONGITUD (m)	MATERIAL	DIAMETRO EFECTIVO (mm)	Mannings n	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD (m/s)	TENSIÓN TRACTIVA Pa
TUB-1	BZ-1	OF-1	305.18	304.95	23.479	9.70	HDPE	180.8	0.013	27.65000	1.6	11.819
TUB-2	BZ-2	BZ-3	318.52	318.32	6.985	28.20	HDPE	180.8	0.013	1.99000	0.6	1.547
TUB-3	BZ-4	BZ-5	335	333.92	33.396	32.30	HDPE	144.6	0.013	1.50000	0.8	4.802
TUB-4	BZ-6	BZ-7	312.8	312.61	5.176	35.20	HDPE	180.8	0.013	11.20000	0.7	2.481
TUB-5	BZ-8	BZ-9	321.53	319.67	49.639	37.50	HDPE	180.8	0.013	1.74000	1	6.696
TUB-6	BZ-10	BZ-1	305.57	305.18	10.372	37.70	HDPE	180.8	0.013	27.40000	1.1	5.411
TUB-7	BZ-5	BZ-11	333.22	328.79	115.246	38.50	HDPE	180.8	0.013	3.49000	1.6	17.575
TUB-8	BZ-12	BZ-2	318.8	318.52	7.100	39.10	HDPE	180.8	0.013	1.74000	0.6	1.478
TUB-9	BZ-13	BZ-14	321.09	319.78	32.960	39.60	HDPE	180.8	0.013	4.23000	1.1	7.206
TUB-10	BZ-15	BZ-16	315.62	313.77	45.344	40.90	HDPE	180.8	0.013	3.74000	1.2	8.779
TUB-11	BZ-17	BZ-10	308.55	305.57	69.340	43.00	HDPE	180.8	0.013	27.15000	2.4	28.489
TUB-12	BZ-9	BZ-15	319.67	315.62	96.988	41.70	HDPE	180.8	0.013	3.49000	1.5	15.386
TUB-13	BZ-18	BZ-13	324.3	321.09	75.837	42.30	HDPE	180.8	0.013	3.98000	1.5	13.408
TUB-14	BZ-19	BZ-20	309.1	309.37	5.923	45.40	HDPE	180.8	0.013	1.74000	0.6	1.278
TUB-15	BZ-20	BZ-21	309.37	309.64	5.901	45.40	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.6	1.194
TUB-16	BZ-3	BZ-22	318.32	316.63	35.316	48.00	HDPE	180.8	0.013	6.72000	1.3	9.342
TUB-17	BZ-23	BZ-24	323.57	322.76	16.736	48.10	HDPE	180.8	0.013	4.74000	0.9	4.471
TUB-18	BZ-25	BZ-7	315.92	314.4	31.127	48.90	HDPE	180.8	0.013	1.74000	0.8	4.651
TUB-19	BZ-27	BZ-19	312.2	309.1	61.600	50.40	HDPE	180.8	0.013	23.17000	2.2	24.338
TUB-20	BZ-19	BZ-17	309.1	308.55	10.799	51.20	HDPE	180.8	0.013	26.90000	1.2	5.806
TUB-21	BZ-28	BZ-27	318.15	312.2	114.215	52.10	HDPE	180.8	0.013	8.23000	2.1	25.512
TUB-22	BZ-24	BZ-28	322.76	318.15	83.971	54.80	HDPE	180.8	0.013	6.48000	1.7	18.040
TUB-23	BZ-16	BZ-6	313.77	312.8	16.337	59.60	HDPE	180.8	0.013	10.95000	1.1	6.242
TUB-24	BZ-30	BZ-12	323.39	318.8	75.361	61.00	HDPE	180.8	0.013	1.50000	1.1	8.651
TUB-25	BZ-31	BZ-24	324.3	322.76	22.862	67.20	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.7	3.416
TUB-26	BZ-11	BZ-18	328.79	324.3	59.719	75.40	HDPE	180.8	0.013	3.74000	1.3	10.856
TUB-27	BZ-28	BZ-32	318.15	318.69	7.036	75.80	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.6	1.369
TUB-28	BZ-23	BZ-33	323.57	324.1	7.008	76.30	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.6	1.370

TUB-29	BZ-29	BZ-5	333.63	333.22	5.214	78.70	HDPE	180.8	0.013	1.74000	0.6	1.160
TUB-30	BZ-22	BZ-16	316.63	313.77	35.976	79.60	HDPE	180.8	0.013	6.97000	1.3	9.612
TUB-31	BZ-27	BZ-34	312.2	314.65	30.667	79.70	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.8	4.296
TUB-32	BZ-14	BZ-3	319.78	318.32	18.270	79.90	HDPE	180.8	0.013	4.48000	0.9	4.669
TUB-33	BZ-26	BZ-19	313.11	310.38	33.981	80.10	HDPE	180.8	0.013	1.74000	0.9	4.972
TUB-34	BZ-7	BZ-27	312.61	312.2	5.082	81.20	HDPE	180.8	0.013	13.19000	0.8	2.578
TUB-35	BZ-35	BZ-23	327.1	326.34	9.411	81.20	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.6	1.720
TUB-36	BZ-36	BZ-29	334.1	333.63	5.449	86.20	HDPE	144.6	0.013	1.50000	0.6	1.168
TUB-37	BZ-23	BZ-37	323.57	333.93	175.271	59.20	HDPE	180.8	0.013	1.50000	1.5	16.529
TUB-38	BZ-38	BZ-9	324.3	319.67	93.767	49.50	HDPE	180.8	0.013	1.50000	1.2	10.162
TUB-39	BZ-39	BZ-8	322.76	321.53	16.801	73.20	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.6	2.699
TUB-40	BZ-40	BZ-25	319.3	315.92	43.356	77.90	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.9	5.621
TUB-41	BZ-41	BZ-26	314.42	313.11	26.632	49.30	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.8	3.842

Fuente: Elaboración propia

DISEÑO DE REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO CUENCA 04.

Cuadro N° 106: Conteo De Lotes Habitados - Cuenca 04 - Propuesta

CUENCAS	LUGAR	LOTES HABITADOS	DENSIDAD POBLACIONAL (hab/lote)	POBLACION (Hab.)
CUENCA 01	CENTRO DE AGUAYTIA	2,059	4.17	8,584
CUENCA 02	PAMPA YURAC	36	4.17	151
CUENCA 03	LA MARINA	193	4.17	805
CUENCA 04	LA MARINA	153	4.17	639
CUENCA 05	BARRIO UNIDO	802	4.17	3,345
TOTAL		**3,243**	**4.17**	**13,524**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 107: Parámetros De Diseño - Cuenca 04

CUENCA	04 - LA MARINA	Parametros
POBLACIÓN TOTAL(habitantes)		**639**
TASA CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (%)		**1.01**
DENSIDAD POR LOTE (hab/lote)		**4.17**
DOTACIÓN POR CONEXIÓN (litros / habitante - dia)		**220**
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA K1		**1.3**
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIO K2		**2**
DOTACIÓN POR PILETA (litros / habitante - dia)		**0**
N° LOTES HABITADOS		**390.00**
N° DE FAMILIAS POR PILETAS		**0**
APORTE DE AGUAS RESIDUALES		**80%**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES AGUA (red pública)		**639**
POBLACIÓN ACTUAL CON PILETAS		**0**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES ALCANTARILLADO (red pública)		**639**
POBLACIÓN ACTUAL CON LETRINAS		**0**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 108: Población Beneficiaria – Cuenca 04

AÑO		POBLACION
0	2016	639
1	2017	645
2	2018	652
3	2019	659
4	2020	665
5	2021	672
6	2022	679
7	2023	686
8	2024	692
9	2025	699
10	2026	707
11	2027	714
12	2028	721
13	2029	728
14	2030	736
15	2031	743
16	2032	750
17	2033	758
18	2034	766
19	2035	773
20	2036	781

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL
OFICINA EJECUTIVA DE BIBLIOTECA Y PUBLICACIONES

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 109: Caudales de Análisis y Evaluación Para Desagüe – Cuenca 04.

CAUDAL DESAGUE			
lts/seg (Qp) (20)	m3/dia (21)	lts/seg (Qmd)	lts/seg (Qmh)
1.53	132.55	1.99	3.07
1.54	133.36	2.01	3.09
1.56	134.99	2.03	3.12
1.58	136.61	2.06	3.16
1.59	137.43	2.07	3.18
1.61	139.05	2.09	3.22
1.63	140.68	2.12	3.26
1.65	142.31	2.14	3.29
1.66	143.12	2.15	3.31
1.68	144.75	2.18	3.35
1.69	146.37	2.20	3.39
1.71	148.00	2.23	3.43
1.73	149.62	2.25	3.46
1.74	150.44	2.26	3.48
1.76	152.06	2.29	3.52
1.78	153.69	2.31	3.56
1.80	155.32	2.34	3.60
1.82	156.94	2.36	3.63
1.84	158.57	2.39	3.67
1.85	160.20	2.41	3.71
1.87	161.82	2.43	3.75

Fuente: Elaboración propia

Nota: Para el cálculo hidráulico se consideró con el diámetro interior o diámetro efectivo de la tubería.

RESULTADO DEL DISEÑO DE LAS REDES DE DESAGUE - CUENCA 04

TUBERIA	BUZON INICIAL	BUZON FINAL	COTA DE INICIO (m)	COTA DE LLEGADA (m)	PENDIENTE (m/km)	LONGITUD (m)	MATERIAL	DIAMETRO EFECTIVO (mm)	Mannings n	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD (m/s)	TENSIÓN TRACTIVA Pa
TUB-1	BZ-1	BZ-2	309.81	308.8	299.749	3.34	HDPE	180.8	0.013	13.97000	3.44	68.359
TUB-2	BZ-3	BZ-4	308.1	307.8	42.223	6.98	HDPE	180.8	0.013	5.22000	1.29	9.629
TUB-3	BZ-6	BZ-7	324.33	324.1	7.471	30.82	HDPE	180.8	0.013	3.63000	0.63	2.113
TUB-4	BZ-8	BZ-6	324.5	324.33	5.070	33.48	HDPE	180.8	0.013	3.31000	0.6	1.499
TUB-5	BZ-9	BZ-10	326.8	325.9	20.364	44.32	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.69	3.126
TUB-6	BZ-10	BZ-11	325.9	323.3	53.649	48.42	HDPE	180.8	0.013	1.81000	1.03	7.237
TUB-7	BZ-12	BZ-3	314.78	308.1	136.975	48.86	HDPE	180.8	0.013	4.90000	1.91	23.393
TUB-8	BZ-11	BZ-13	323.3	321.58	34.280	50.35	HDPE	144.6	0.013	3.63000	1.1	7.228
TUB-9	BZ-13	BZ-14	321.58	319.07	49.489	50.73	HDPE	180.8	0.013	3.95000	1.25	9.630
TUB-10	BZ-16	BZ-5	313.19	310.13	60.884	50.27	HDPE	180.8	0.013	11.21000	1.83	17.846
TUB-11	BZ-7	BZ-15	324.1	319.66	85.187	51.99	HDPE	180.8	0.013	6.94000	1.79	18.867
TUB-12	BZ-14	BZ-17	319.07	315.18	73.734	52.77	HDPE	180.8	0.013	4.26000	1.48	13.549
TUB-13	BZ-17	BZ-12	315.18	314.78	7.662	52.81	HDPE	180.8	0.013	4.58000	0.67	2.386
TUB-14	BZ-18	BZ-7	325.25	324.1	20.731	55.54	HDPE	144.6	0.013	1.50000	0.71	3.307
TUB-15	BZ-19	BZ-5	312.88	310.13	49.392	55.92	HDPE	144.6	0.013	1.81000	1.02	7.063
TUB-16	BZ-20	BZ-15	321.18	319.66	26.974	56.44	HDPE	144.6	0.013	1.81000	0.83	4.428
TUB-17	BZ-21	BZ-16	316.61	313.19	60.307	56.79	HDPE	144.6	0.013	1.81000	1.1	8.238
TUB-18	BZ-2	OF-1	307.4	307	5.608	71.36	HDPE	180.8	0.013	21.32000	0.83	2.487
TUB-19	BZ-4	BZ-2	307.8	307.4	5.523	73.24	HDPE	180.8	0.013	5.53000	0.63	1.991
TUB-20	BZ-23	BZ-8	324.94	324.5	5.468	80.52	HDPE	144.6	0.013	1.50000	0.6	1.168
TUB-21	BZ-24	BZ-11	325.25	323.3	35.346	55.28	HDPE	144.6	0.013	1.50000	0.86	5.026
TUB-22	BZ-25	BZ-19	315.18	312.88	41.745	55.15	HDPE	144.6	0.013	1.50000	0.91	5.702
TUB-23	BZ-26	BZ-2	314.78	308.8	84.566	70.81	HDPE	144.6	0.013	1.50000	1.17	9.896
TUB-24	BZ-27	BZ-21	319.07	316.61	43.953	56.03	HDPE	144.6	0.013	1.50000	0.93	5.933
TUB-25	BZ-28	BZ-20	321.58	321.18	7.082	55.83	HDPE	144.6	0.013	1.50000	0.6	1.432

TUB-26	BZ-7	BZ-22	324.1	333.92	151.986	64.69	HDPE	180.8	0.013	1.50000	1.39	14.829
TUB-27	BZ-8	BZ-29	324.5	333.93	169.026	55.79	HDPE	180.8	0.013	1.50000	1.45	16.124
TUB-28	BZ-15	BZ-16	319.66	313.19	127.147	50.98	HDPE	180.8	0.013	9.07000	2.24	28.996
TUB-29	BZ-5	BZ-30	310.13	310.06	5.698	11.51	HDPE	180.8	0.013	13.34000	0.8	2.849
TUB-30	BZ-30	BZ-1	310.06	309.81	5.164	49.39	HDPE	180.8	0.013	13.66000	0.77	2.641

Fuente: Elaboración propia

DISEÑO DE REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO CUENCA 05.

Cuadro N° 110: Conteo De Lotes Habitados - Cuenca 05 - Propuesta

CUENCAS	LUGAR	LOTES HABITADOS	DENSIDAD POBLACIONAL (hab/lote)	POBLACION (Hab.)
CUENCA 01	CENTRO DE AGUAYTIA	2,059	4.17	8,584
CUENCA 02	PAMPA YURAC	36	4.17	151
CUENCA 03	LA MARINA	193	4.17	805
CUENCA 04	LA MARINA	153	4.17	639
CUENCA 05	BARRIO UNIDO	802	4.17	3,345
TOTAL		**3,243**	**4.17**	**13,524**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 111: Parámetros De Diseño - Cuenca 05

CUENCA	05 - BARRIO UNIDO	Parametros
POBLACIÓN TOTAL(habitantes)		**3,345**
TASA CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (%)		**1.01**
DENSIDAD POR LOTE (hab/lote)		**4.17**
DOTACIÓN POR CONEXIÓN (litros / habitante - dia)		**220**
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA K1		**1.3**
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIO K2		**2**
DOTACIÓN POR PILETA (litros / habitante - dia)		**0**
N° LOTES HABITADOS		**802.00**
N° DE FAMILIAS POR PILETAS		**0**
APORTE DE AGUAS RESIDUALES		**80%**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES AGUA (red pública)		**3345**
POBLACIÓN ACTUAL CON PILETAS		**0**
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES ALCANTARILLADO (red pública)		**3345**
POBLACIÓN ACTUAL CON LETRINAS		**0**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 112: Población Beneficiaria – Cuenca 05

AÑO		POBLACION
0	2016	3,345
1	2017	3,379
2	2018	3,413
3	2019	3,447
4	2020	3,482
5	2021	3,517
6	2022	3,553
7	2023	3,589
8	2024	3,625
9	2025	3,662
10	2026	3,699
11	2027	3,736
12	2028	3,774
13	2029	3,812
14	2030	3,850
15	2031	3,889
16	2032	3,928
17	2033	3,968
18	2034	4,008
19	2035	4,049
20	2036	4,090

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 113: Caudales de Diseño Para Desagüe – Cuenca 05.

CAUDAL DESAGUE			
lts/seg (Qp)	m3/dia	lts/seg (Qmd)	lts/seg (Qmh)
(20)	(21)		
8.02	692.83	10.42	16.04
8.09	699.33	10.52	16.19
8.18	706.65	10.63	16.36
8.26	713.97	10.74	16.53
8.35	721.29	10.85	16.70
8.43	728.61	10.96	16.87
8.52	735.92	11.07	17.04
8.60	743.24	11.18	17.20
8.69	750.56	11.29	17.37
8.77	757.88	11.40	17.54
8.87	766.01	11.53	17.73
8.95	773.33	11.64	17.90
9.04	781.46	11.76	18.09
9.14	789.59	11.88	18.28
9.22	796.91	11.99	18.45
9.32	805.04	12.11	18.64
9.41	813.18	12.24	18.82
9.51	821.31	12.36	19.01
9.61	830.25	12.49	19.22
9.70	838.38	12.61	19.41
9.80	846.52	12.74	19.60

Fuente: Elaboración propia

Nota: Para el cálculo hidráulico se consideró con el diámetro interior o diámetro efectivo de la tubería.

RESULTADO DEL DISEÑO DE LAS REDES DE DESAGUE - CUENCA 05

TUBERIA	BUZON INICIAL	BUZON FINAL	COTA DE INICIO (m)	COTA DE LLEGADA (m)	PENDIENTE (m/km)	LONGITUD (m)	MATERIAL	DIAMETRO EFECTIVO (mm)	Mannings n	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD (m/s)	TENSIÓN TRACTIVA Pa
TUB-1	BZ-1	BZ-2	277.2	277.15	12.619	3.90	HDPE	285	0.013	23.93000	1.24	6.703
TUB-2	BZ-3	BZ-4	276.35	276.33	5.047	4.02	HDPE	285	0.013	25.77000	0.90	3.329
TUB-3	BZ-5	OF-1	276	275.9	5.561	18.07	HDPE	285	0.013	28.50000	0.96	3.743
TUB-4	BZ-6	BZ-7	279.1	278.88	6.222	35.31	HDPE	144.6	0.013	2.73000	0.60	1.673
TUB-5	BZ-8	BZ-9	278.24	278.03	5.142	40.79	HDPE	285	0.013	18.48000	0.83	2.958
TUB-6	BZ-10	BZ-11	279.8	279.55	6.076	41.30	HDPE	144.6	0.013	1.50000	0.60	1.272
TUB-7	BZ-12	BZ-1	277.48	277.2	5.741	48.70	HDPE	285	0.013	23.32000	0.92	3.545
TUB-8	BZ-13	BZ-14	280.1	278.55	30.451	50.98	HDPE	144.6	0.013	2.73000	0.97	5.825
TUB-9	BZ-15	BZ-13	280.4	280.1	5.859	51.14	HDPE	144.6	0.013	2.11000	0.60	1.428
TUB-10	BZ-16	BZ-17	280.16	279.84	6.034	53.06	HDPE	285	0.013	2.11000	0.60	1.293
TUB-11	BZ-17	BZ-8	279.84	278.24	29.657	53.92	HDPE	285	0.013	2.73000	0.89	5.016
TUB-12	BZ-12	BZ-18	277.48	279.34	31.783	58.56	HDPE	180.8	0.013	3.62000	1.04	6.554
TUB-13	BZ-19	BZ-20	281.49	281.15	5.495	61.93	HDPE	144.6	0.013	1.50000	0.60	1.174
TUB-14	BZ-4	BZ-5	276.33	276	5.256	62.65	HDPE	285	0.013	26.38000	0.92	3.472
TUB-15	BZ-21	BZ-5	278.8	276	44.165	63.32	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.90	5.679
TUB-16	BZ-22	BZ-23	281.3	280.75	8.675	63.41	HDPE	144.6	0.013	3.62000	0.67	2.444
TUB-17	BZ-2	BZ-24	277.15	276.8	5.126	68.36	HDPE	285	0.013	24.54000	0.90	3.304
TUB-18	BZ-25	BZ-22	281.7	281.3	5.833	68.66	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.60	1.186
TUB-19	BZ-20	BZ-23	281.15	280.75	5.584	71.75	HDPE	144.6	0.013	2.11000	0.60	1.376
TUB-20	BZ-23	BZ-27	280.75	280.35	5.313	75.24	HDPE	144.6	0.013	6.34000	0.65	2.046
TUB-21	BZ-27	BZ-7	280.35	278.88	19.214	76.42	HDPE	144.6	0.013	6.96000	1.07	6.019
TUB-22	BZ-28	BZ-16	280.58	280.16	5.259	80.00	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.60	1.095
TUB-23	BZ-29	BZ-15	280.8	280.4	5.009	80.00	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.60	1.052
TUB-24	BZ-11	BZ-6	279.55	279.1	5.592	80.36	HDPE	144.6	0.013	2.11000	0.60	1.378
TUB-25	BZ-18	BZ-26	279.34	279.88	6.635	81.38	HDPE	144.6	0.013	1.50000	0.60	1.361
TUB-26	BZ-24	BZ-3	276.8	276.35	5.273	85.29	HDPE	285	0.013	25.16000	0.91	3.415
TUB-27	BZ-30	BZ-22	281.9	281.3	6.309	95.13	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.60	1.258
TUB-28	BZ-9	BZ-12	278.03	277.48	5.307	103.62	HDPE	285	0.013	19.09000	0.85	3.071

TUB-29	BZ-7	BZ-14	278.88	278.55	5.131	64.44	HDPE	285	0.013	10.30000	0.71	2.309
TUB-30	BZ-31	BZ-18	279.8	279.34	7.085	64.84	HDPE	180.8	0.013	1.50000	0.60	1.379
TUB-31	BZ-32	BZ-14	280.18	278.55	23.981	67.82	HDPE	144.6	0.013	1.50000	0.75	3.713
TUB-32	BZ-14	BZ-8	278.55	278.24	5.682	54.61	HDPE	285	0.013	15.14000	0.82	2.948

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 114: Déficit de volumen de almacenamiento de desagüe en 20 años.

CUENCAS	VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO DE DESAGUE		
	DEMANDA ACTUAL (m3)	OFERTA ACTUAL (m3)	DEFICIT (m3)
CUENCAS 03	111.19	89.11	22.08
CUENCAS 04	88.25	66.83	21.42

Fuente: Elaboración propia

Para cubrir el déficit se propone plantear un tanque séptico en las cuenca 03 y otro tanque séptico en la cuenca 04 de 22.30 m3 cada tanque séptico.

2. MATRIZ DE CONSISTENCIA.

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES/INDICADOR	METODOLOGÍA
GENERAL: ▪ ¿Cuáles son los parámetros de diseño de las redes existentes de agua y desagüe de la localidad de Villa Aguaytia que nos permite comparar con el Reglamento Nacional de Edificaciones– Obras de Saneamiento? **ESPECÍFICOS:** ▪ ¿Los caudales calculados tiene relación con los volúmenes de almacenamiento existente de las componentes de agua y desagüe? ▪ ¿Cuáles son los parámetros de diseño de las redes existentes de agua que nos permite comparar con el Reglamento Nacional de Edificaciones – OS.050? ▪ ¿Cuáles son los parámetros de diseño de las redes existentes de desagüe que nos permite comparar con el Reglamento Nacional de Edificaciones – OS.070?	**GENERAL:** ▪ Analizar y evaluar el sistema de redes existentes de agua y desagüe de Villa Aguaytia y comparar con el Reglamento Nacional de Edificaciones – Obras de saneamiento. **ESPECÍFICOS:** ▪ Determinar los volúmenes de almacenamiento con los caudales calculados con la finalidad de comparar la capacidad de almacenamiento de las componentes existentes de agua y desagüe ▪ Analizar y evaluar mediante la simulación hidráulica los parámetros de diseño del sistema existente de redes de agua con la finalidad de comparar con el Reglamento Nacional de Edificaciones – OS.050. ▪ Analizar y evaluar mediante la simulación hidráulica los parámetros de diseño del sistema existente de redes de desagüe con la finalidad de comparar con el Reglamento Nacional de Edificaciones – OS.070	**GENERAL:** ▪ Los parámetros de diseño obtenidos del análisis y evaluación hidráulica del sistema existente de redes de agua y desagüe de la localidad de Villa Aguaytia cumple con el Reglamento Nacional de Edificaciones – Obras de saneamiento. **ESPECÍFICOS:** ▪ Los volúmenes de almacenamiento existente de las componentes de agua y desagüe es adecuada en la actualidad. ▪ Los parámetros de diseño de agua existente cumple con el reglamento nacional de edificaciones - OS.050. ▪ Los parámetros de diseño de desagüe existente cumple con el reglamento nacional de edificaciones - OS.070.	**VARIABLES INDEPENDIENTES** ▪ Análisis y evaluación hidráulica de las redes existentes de agua y desagüe de la localidad villa. **VARIABLES DEPENDIENTES** ▪ Parámetros de diseño existente de agua. ▪ Parámetros de diseño existente de desagüe. **INDICADORES.** **AGUA** • Población (habitantes). • Tasa poblacional (%). • Caudales (L/s) • Velocidades (m/s). • Presiones (m H20). • Volúmenes de Almacenamiento (m3). **DESAGUE** • Población (habitantes). • Tasa poblacional (%). • Caudales (L/s) • Velocidades (m/s). • Presión tractiva (Pa). • Pendientes (. %). • Volúmenes de Almacenamiento (m3).	**TIPO DE INVESTIGACIÓN** El tipo de investigación por finalidad empleado es: Aplicada. Porque que busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren. **NIVEL DE INVESTIGACIÓN** Descriptiva (Se mide las variables relevantes). **MÉTODO** **Recolección de la información.** **Fuente:** Contenido de documentos. **Técnica:** Observación directa y Análisis de documentos. **Procesamiento de la información.** **Software:** WATERCAD, SEWERCAD, EXCEL, AUTOCAD CIVIL 3D

3. **FORMATO**: ENCUESTA SOCIO ECONÓMICA CON CONEXIÓN DOMICILIARIA

A. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA LOCALIDAD

Encuestador (a).....

Fecha de entrevista: ..... Hora: .....

Departamento: UCAYALI Provincia: PADRE ABAD Distrito: PADRE ABAD Ciudad: AGUAYTIA

Dirección: ..... Junta Vecinal:.....

Persona Entrevistada (Jefe del hogar) Padre ( ) Madre ( ) Otro:.....

B. INFORMACIÓN SOBRE LA VIVIENDA

1. Uso: Solo vivienda ( ) Vivienda y otra actividad productiva asociada ( )
2. Tiempo que viven en la casa..... años ( ) .....meses
3. Tenencia de la vivienda

   Propia ( ) ¿Cuánto vale su Vivienda? .....

   Alquilada ( ) ¿Cuánto paga al mes? S/. .....

   Alquiler venta ( ) ¿Cuánto paga al mes S/. .....
4. Material predominante en la casa:

   Adobe ( ) Madera ( ) Material noble ( ) Quincha ( ) Estera ( )

   Otro.....
5. Posee energía eléctrica Si ( ) No ( ) ¿Cuánto paga al mes? S/. .....
6. Red de agua Si ( ) No ( ) ¿Cuánto paga al mes? S/. .....

   ¿Quién le abastece de agua? La municipalidad ( ) otro proveedor.....
7. Red de desagüe Si ( ) No ( ) ¿Cuánto paga al mes? S/. .....
8. Pozo séptico / Letrina / Otro Si ( ) No ( )
9. Teléfono Si ( ) No ( ) ¿Cuánto paga al mes? S/. .....
10. Apreciaciones del Entrevistador.

    a. La vivienda pertenece al nivel económico: Alto ( ) Medio ( ) Bajo ( )

    b. La zona en que está ubicada la vivienda pertenece al nivel económico: Alto ( ) Medio ( ) Bajo ( )

C. INFORMACIÓN SOBRE LA FAMILIA

11. ¿Cuántas personas habitan en la vivienda? .....
12. ¿Cuántas familias viven en la vivienda? .....
13. ¿Cuántos miembros tienen su familia? .....

Parentesco	Edad	Sexo (M ó F)	Grado de Instrucción (*)	¿Sabes leer y escribir?	¿Trabaja? (E/P)	¿A qué se dedica?

(*) Sin nivel (analfabeto). Primaria completa o incompleta. Secundaria completa o incompleta. Superior universitario completa o incompleta. Superior técnico completa o incompleta.

14. ¿Número de persona de la familia que actualmente buscan empleo?.....
15. ¿Cuántas personas trabajan en su familia? .....
16. Detallar el salario de los integrantes de la vivienda.

Pariente	Mensual (S/.)
Abuelo (a)	
Padre	
Madre	
Hijo (a)	
Hijos mayores de 18 años	
Hijos menores de 18 años	
Pensión / Jubilación	
Otros ingresos (rentas, giros, etc)	
Total Mensual/Familia en Soles (S/.)	

17. ¿Cuál es la distribución de gasto de la familia?

Gasto	Mensual (S/.)
a. Energía eléctrica	
b. Agua y desagüe	
c. Teléfono	
d. Alimentos	
e. Transportes	
f. Salud	
g. Educación	
h. Combustible	
i. Vestimenta	
j. Vivienda (alquiler)	
k. Otros (diversos y ocio)	
Total Gastos Mensuales	

D. INFORMACIÓN SOBRE EL ABASTECIMIENTOS DE AGUA

18. ¿Cuántos días a la semana dispone de agua potable?.....
19. ¿Cuántas horas por día dispone de agua?..... horario desde las.....hasta las.....
20. ¿Paga usted por el servicio de agua? Si ( ) No ( ) Si es si, **pasar a la pregunta 22.**
21. Si es no, ¿Por qué?..... **Luego ir a la pregunta 24.**
22. Si es sí, el consumo de agua facturada en el último mes fue: (solicitar el último recibo)
    Cantidad facturada (m^3)..... y el pago fue S/..... Habitualmente cuanto paga al mes S/.....
    ¿Cuánto fue el último mes que pagó?.....
23. Cree usted que lo que paga por el servicio de agua es: Bajo ( ) Justo ( ) Elevado ( )
24. La cantidad de agua que recibe es: Suficiente ( ) Insuficiente ( )
25. ¿Almacena usted el agua para el consumo de su familia? Si ( ) No ( ) Si es no, **pasar la pregunta 27.**
26. ¿Cuántos litros cabe en el depósito donde almacena agua en su casa?..... Litros.

Recipientes	Cantidad	Capacidad del recipiente (litros)	Total en litros
Balde - lata			
Bidones			
Tinaja			
Cilindro – barril			
Tanque			
Otros			
Total			

27. La calidad del agua es: Buena ( ) Mala ( ) Regular ( )
28. ¿Con qué presión llega el agua a la vivienda? Bajo ( ) Suficiente ( ) Alto ( )
29. ¿El agua llega limpia o turbia?:
    Limpia todo el año ( ) Turbia por días ( ) Turbia por meses ( ) Turbia todo el año ( )
30. ¿Está usted satisfecho con el servicio de agua? ¿Cómo lo calificaría? Bueno ( ) Malo ( ) Regular ( )

31. ¿El agua antes de ser consumida le da algún tratamiento?:
    Ninguno ( ) Hierve ( ) Lejía ( ) Otro: .....
32. El agua que viene de la red pública la usa para:
    Beber ( ) Preparar alimentos ( ) Lavar ropa ( ) Higienes personal ( )
    Limpieza de la vivienda ( ) Regar la chacra ( ) Otros.....
33. ¿Se abastece de otra fuente?: Si ( ) No ( ) Si es no, pasar a la pregunta **48**.
34. Si es si, ¿Cuál es la otra fuente?:
    Río/Lago ( ) Pileta pública ( ) Camión cisterna ( ) Acequia ( )
    Manantial ( ) Pozo ( ) Vecino ( ) Lluvia ( ) Otros: .....
35. ¿Cuál es la distancia de la vivienda hasta (a otra fuente de abastecimiento?..... metros y ¿Qué tiempo se demora en ir y venir?..... minutos.
36. ¿Cuántas veces al día acarrea?.....
37. ¿Quiénes acarrean el agua?
    ¿Cuántos, los mayores de 18 años? ..... y ¿Cuánto, los menores de 18 años?.....
38. Cada vez que acarrea, ¿Cuántos viajes realiza?
    ¿Cuántos, los mayores de 18 años?..... y ¿Cuántos, los menores de 18 años?.....
39. ¿Qué tipo de recipiente utiliza, cuál es su capacidad y si paga o no por el agua?

Envase	Capacidad de Envase (Litros)	Precio Pagado por Envase (S/.)	No paga
Balde			
Cilindro			
Tinaja			
Lata			
Bidones			
Otros			

40. ¿Cuántos recipientes carga por vez (por viaje)?
    ¿Cuánto, los mayores de 18 años? ..... y ¿Cuánto, los menores de 18 años? .....
41. ¿Paga usted alguna cuota mensual por usar el agua de esta fuente?: Si ( ) No ( )
    Si es no, pasar a la pregunta **45.**
42. Si es si, ¿con qué frecuencia lo paga?: a. Diario ( ) b. Semanal ( ) c. Quincenal ( ) d. Mensual ( ) e. Otros: .....
43. ¿Cuánto paga? .....
44. ¿En qué ocasiones se abastece de esta otra fuente?:
    a. Permanentemente ( )b. Algunos días ( ) especificar.....
    c. Algunos meses ( ) especificar.....
45. El agua que proviene de esta fuente, antes de ser consumida ¿le da algún tratamiento?:
    Ninguno ( ) Hierve ( ) Lejía ( ) Otro: .....
46. El agua que trae de esta otra fuente la usa para:
    Beber ( ) Preparar alimentos ( ) Lavar ropa ( ) Higienes personal ( )
    Limpieza de la vivienda ( ) Regar la chacra ( ) Otros .....
47. Con esta otra fuente adicional, la cantidad de agua que dispone es: Suficiente ( ) Insuficiente ( )
48. Si se realizan obras para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable, ¿Pagaría por el buen servicio (24 horas del día, buena presión y buena calidad del agua)? Si ( ) No ( ) Si es no, pasar a la pregunta 50
49. Si es si, ¿Cuánto pagaría por el buen servicio (24 horas del día, buena presión y buena calidad del agua)? S/.....
50. ¿Si os no, porque no pagaría? Estoy satisfecho con la forma como me abastezco ( )

No tengo dinero o tiempo para pagar la obra ( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual ( ) Otro (especificar).....

E. INFORMACIÓN SOBRE EL SANEAMIENTO:

51. ¿Tiene conexión al sistema de desagüe?: Si ( ) No ( ) Si es no, pasar a la pregunta **54.**
52. Si es si, ¿Paga alguna cuota por este servicio?: Si ( ) No ( ) Si es no, pasar a la pregunta **53**Si es si, ¿Cuánto?: S/. .....
    Si es no, ¿Por qué no? ..... Luego ir a la preg. **63**
53. ¿Usted dispone de una letrina? Si ( ) No ( )
    Si es si, pasar a la pregunta **55** Si es no, pasar a la pregunta **58**
54. ¿Todos los que habitan la vivienda usan la letrina? Si ( ) No ( ) Si es no, pasar a la pregunta **56**
55. Si es no, ¿Por qué?: Esla demasiado lejos ( ) No tiene costumbre ( )
56. Tiene mal olor ( ) Está en mal estado ( ) Le asusta usarla ( )
    Otro: .....
57. ¿Considera usted que su letrina está en mal estado? Si ( ) . No ( )
58. ¿Estaría usted dispuesto a participar para mejorar o instalar una letrina? Si ( ) No ( ) Si es no, pasar a pregunta **60**
59. Si es si, ¿Cómo participarían?: Aportando: dinero ( ) Mano de obra ( ) Materiales ( )
    Otro (especificar).....
60. Si es no, ¿Por qué no quisiera participar en las mejoras?:
    ( ) Porque estoy satisfecho con lo que tengo ( ) No tengo dinero ni tiempo
    ( ) No me interesa ( ) Otros (especificar).....
61. ¿Estaría interesado en contar con letrina, alcantarillado o desagüe? Si ( ) No ( )
62. ¿Cuánto pagaría al mes por tener desagüe? S/.....

F. INFORMACIÓN GENERAL Y OTROS SERVICIOS DE LA VIVIENDA.

63. Considera usted que el agua potable es un bien que:
    Debe pagarse ( ) ¿Por qué? .....
    No debe pagarse ( ) ¿Por qué? .....
64. ¿Cree usted que el agua que consume pueda causar enfermedades?
    Si ( ) ¿Por qué? .....
    No ( ) ¿Por qué? .....
65. ¿Durante el día en que momento cree usted que una persona debe lavarse las manos?
    Al Levantarse ( ) Después de ir al baño ( ) Antes de comer ( ) Antes de cocinar ( )
    Cada que se ensucia ( ) A cada rato ( )
66. ¿Qué enfermedades afectan con mayor frecuencia a los niños y adultos de su familia y cómo se tratan?

Enfermedad	Niños	Adultos	Tratamiento	
			Casero	Posta médica, hospital o médico particular
Ninguna				
Diarreicas				
Infecciones				
Tuberculosis				
Parasitosis				
A la piel				
A los ojos				
Otros				

67. ¿Participaría en la ejecución de un proyecto para mejorar y lo ampliar el servicio de agua potable y desagüe?
    ( ) Si ¿Cómo? Mano de obra ( ) Herramientas ( )
    Materiales de construcción ( ) Sólo en reuniones ( )
    Dinero ( ) Otros.....

( ) No ¿Por qué? .....

68. ¿Cómo se elimina la basura en su vivienda?

Por recolector municipal ( ) Enterrando ( ) En botadero ( ) Quemando ( )

Otro (especifique).....

69. ¿Con qué frecuencia elimina la basura de su vivienda?

Diaria ( ) Cada 2 días ( ) 1 vez a la semana ( ) 2 veces a la semana ( )

70. ¿Cuánto paga al mes por el servicio de recolección de basura? S/. .....

71. Medios de comunicación que usa la familia con mayor frecuencia

Radio		Diarios y Revistas		Canal de T.V.	
Nombres de Emisora	**Horario**	**Nombres de Diarios y Revistas**	**Frecuencia**	**Nombres de Canal**	**Horario**

G. ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL

72. ¿Existe una Junta Vecinal Local? Si ( ) No ( ) Si es no, pasar a la pregunta **76.**

73. ¿Cómo participa usted en la Junta Vecinal Local? .....

74. ¿Qué organizaciones de los vecinos (comunidad) existen en la ciudad? Nombre las 3 más importantes en su consideración:

Organizaciones	Actividades que realizan	Líderes

75. ¿Qué organizaciones en la ciudad, realizan actividades de educación: sobre imagen, salud o educación ambiental?

Organizaciones	Actividades que realizan en educación: sobre higiene, salud, educación ambiental

76. ¿Por qué cree que no existen organizaciones vecinales en su barrio?

H. CONCIENCIA AMBIENTAL

77. ¿Cree usted que el agua escaseará algún día? Si ( ) No ( ) No sabe ( )

78. Cuando una persona arroja basura:

Se contamina ( ) No se contamina ( ) No sabe / No opina ( )

79. ¿Qué es el agua?

La fuente de la vida ( ) Sin el agua no se puede vivir ( ) Me sirve para cocinar, lavar etc ( )

Es solo agua ( ) No sabe ( ) Otro.....

4. DEFINICION DE TERMINOS BASICOS.

A continuación se adjunta los conceptos de los términos de mayor uso en la investigación, que conlleve a uniformizar criterios:

Agua subterránea.

Agua localizada en el subsuelo y que generalmente requiere excavación para su extracción.

Aguas Sub superficiales.

Fuente de agua subterránea que se encuentra cerca de la superficie del terreno, a poca profundidad y que puede aflorar espontáneamente (manantial) o ser fácilmente extraída por medio de pozos excavados o perforados. En algunos casos, cuando existe una contaminación de esta fuente antes de punto en que es aprovechada, se requerirá de un tratamiento mayor que el de simple desinfección. Otros términos utilizados: agua subálvea.

Agua potable.

Es el agua considerada apta para el consumo humano, que cumple con las exigencias de control de calidad.

Agua residual doméstica.

Agua de origen doméstico, comercial e institucional, que contiene desechos fisiológicos y otros provenientes de la actividad humana.

Captación.

Es la parte inicial del sistema hidráulico y consiste en las obras donde se capta el agua para poder abastecer a la población. Pueden ser una o varias, el requisito es que en conjunto se obtenga la cantidad de agua suficiente que la comunidad requiere.

Conducción.

La denominada "línea de conducción" consiste en todas las estructuras civiles y electromecánicas cuya finalidad es la de llevar el agua desde la captación hasta un

punto que puede ser un tanque de regularización, una planta de tratamiento de potabilización o el sitio de consumo.

Caudal máximo horario.

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

Caudal medio.

Caudal promedio de los caudales diarios en un periodo de un año.

Criterio de diseño.

Guías de Ingeniería que especifican objetivos, resultados o límites que debe cumplirse en el diseño de un proceso, estructura o componentes de un sistema.

Dotación percápita

Agua que se asigna a una persona para satisfacer sus necesidades durante el periodo de un día.

Descarga controlada.

Regulación de la descarga del agua residual cruda para eliminar las variaciones extremas de caudal y calidad.

Línea de alimentación.

Esta línea es el conjunto de tuberías que sirven para conducir el agua desde el tanque de regularización hasta la red de distribución, cada día son más usuales por la lejanía de los tanques y la necesidad de tener zonas de distribución con presiones adecuadas.

Manejo de aguas residuales.

Conjunto de obras de recolección, tratamiento, disposición y acciones de operación, monitoreo, control y vigilancia con relación a las aguas residuales

Parámetros de diseño.

Conjunto de datos para las condiciones finales e intermedias del diseño que sirven para el dimensionamiento, cálculos hidráulicos de los diferentes componentes de un sistema integral de abastecimiento de agua potable, recolección y tratamiento de aguas residuales

Red de distribución.

Este sistema de tuberías es el encargado de entregar el agua a los usuarios en su domicilio, debiendo ser el servicio constante las 24 horas del día, en cantidad adecuada y con la calidad requerida para todos y cada uno de los tipos de zonas socio-económicas (comerciales, residenciales de todos los tipos, industriales, etc.) que tenga la localidad que se esté o pretenda abastecer de agua. El sistema incluye válvulas, tuberías, tomas domiciliarias, medidores y en caso de ser necesario equipos de bombeo.

Sistema de agua potable.

Un sistema de abastecimiento de agua potable, tiene como finalidad primordial, la de entregar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, ya que como se sabe los seres humanos estamos compuestos en un 70% de agua, por lo que este líquido es vital para la supervivencia.

Sistemas de alcantarillado.

Los sistemas de alcantarillado, tienen como función el retiro de las aguas que ya han sido utilizadas en una población y por ende contaminado, estas aguas reciben el nombre genérico de "aguas residuales".

Tratamiento.

El tratamiento, se refiere a todos los procesos físicos, mecánicos y químicos que harán que el agua adquiera las características necesarias para que sea apta para su consumo.

Tensión tractiva.

Es el esfuerzo tangencial unitario asociado al escurrimiento por gravedad en la tubería de alcantarillado, ejercido por el líquido sobre el material depositado

5. PANEL FOTOGRAFICO DE VISITA A CAMPO

Imagen N° 06: Llegada a la localidad de Villa Aguaytia

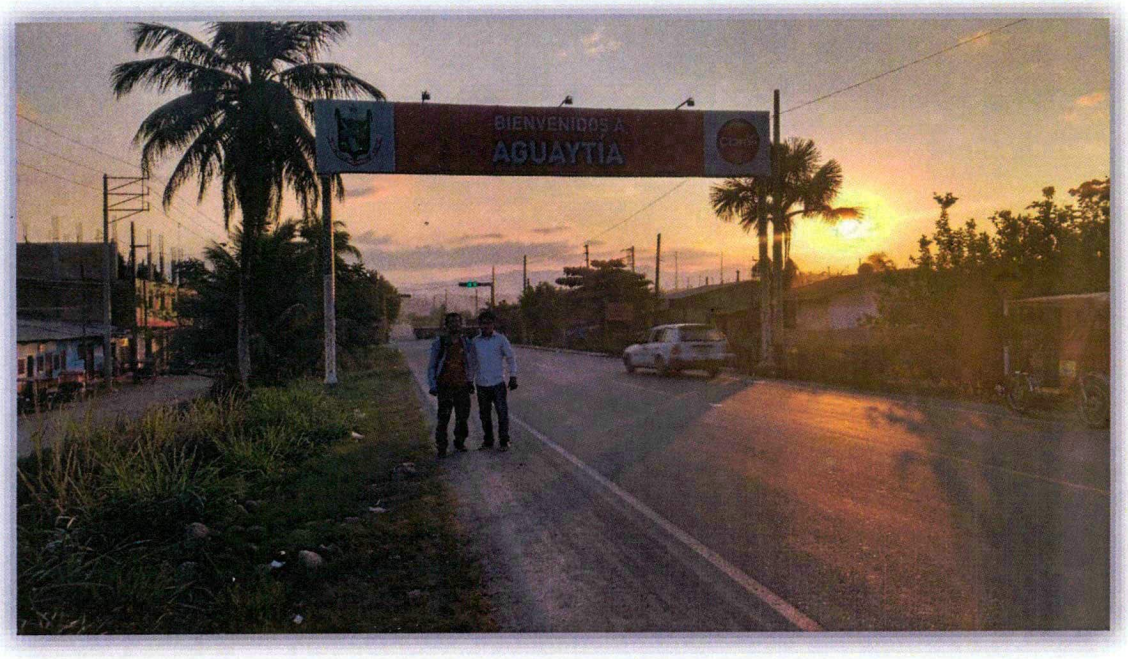


Imagen N° 07: Ingreso al Centro Poblado Shambillo – Ruta hacia la captación "Quebrada tres cataratas".



Imagen N° 08, 09,10 y 11: Realización de la encuesta para determinar la magnitud del problema identificado.



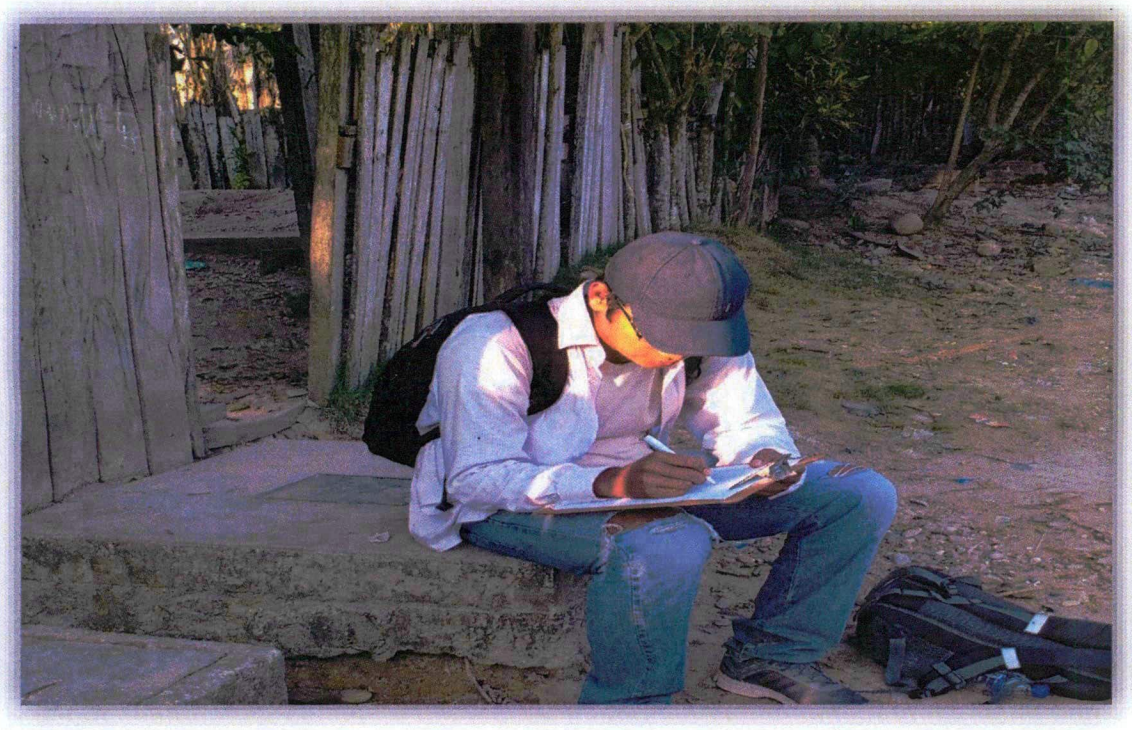


Imagen N° 12 y 13: Se observa la ruta hacia a la captación "Quebrada tres cataratas"

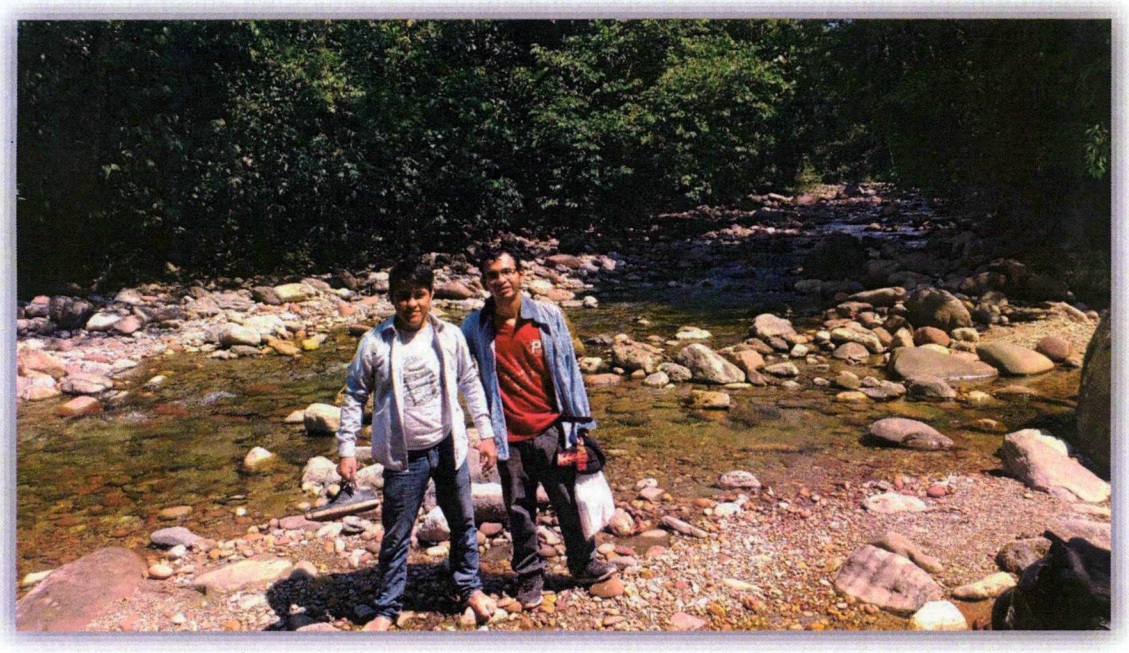




Imagen N° 14 y 15: Se observa la captación actual "Tres Cataratas"



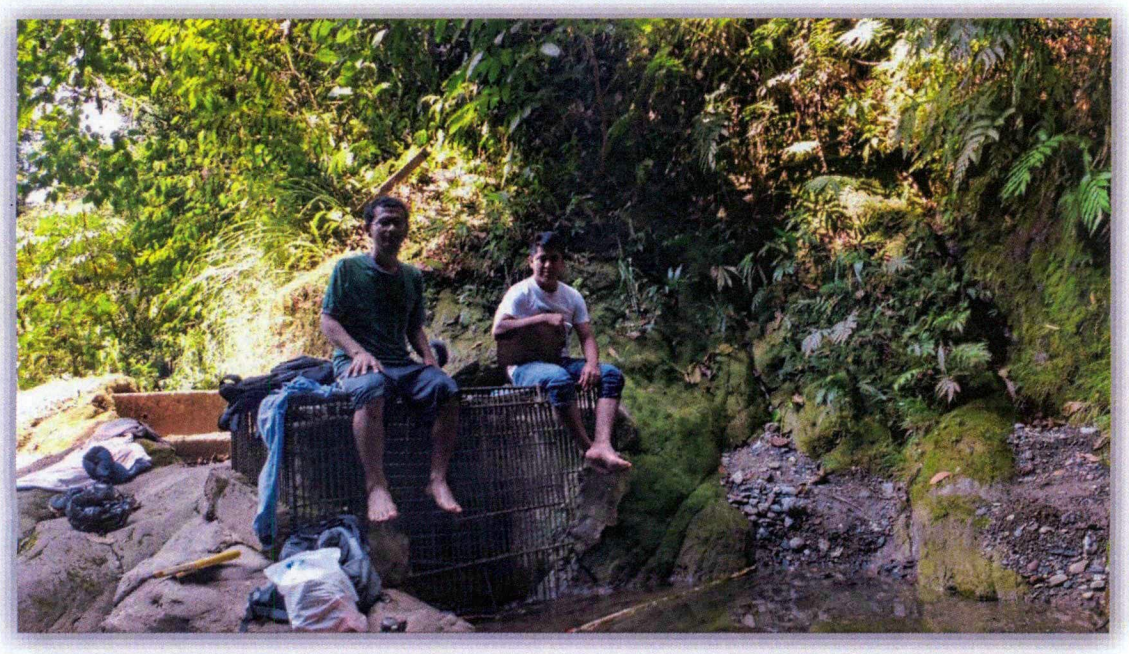


Imagen N° 16 y 17: Se observa el aforo por el método del flotador de la quebrada tres cataratas.



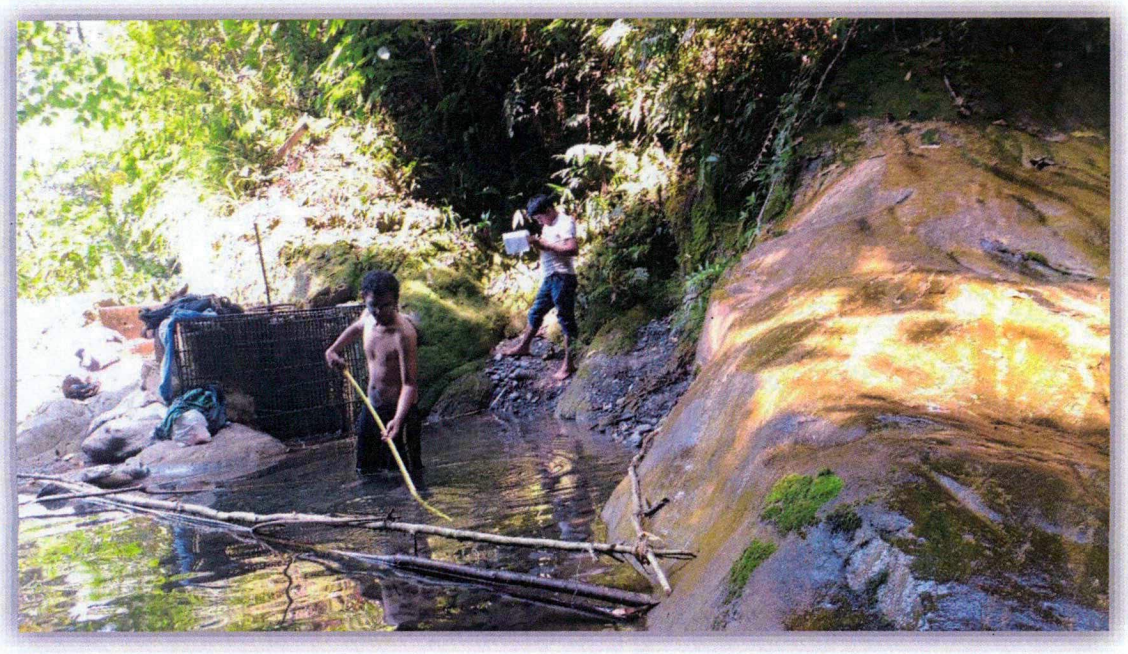


Imagen N° 18: Ubicación de la planta de tratamiento de agua potable actual.



Imagen N° 19: Se observa el colapso de uno de los buzones.



Imagen N° 20: Ubicación Del Reservorio existentes de 50 m3, ubicado en Pampa Yurac.

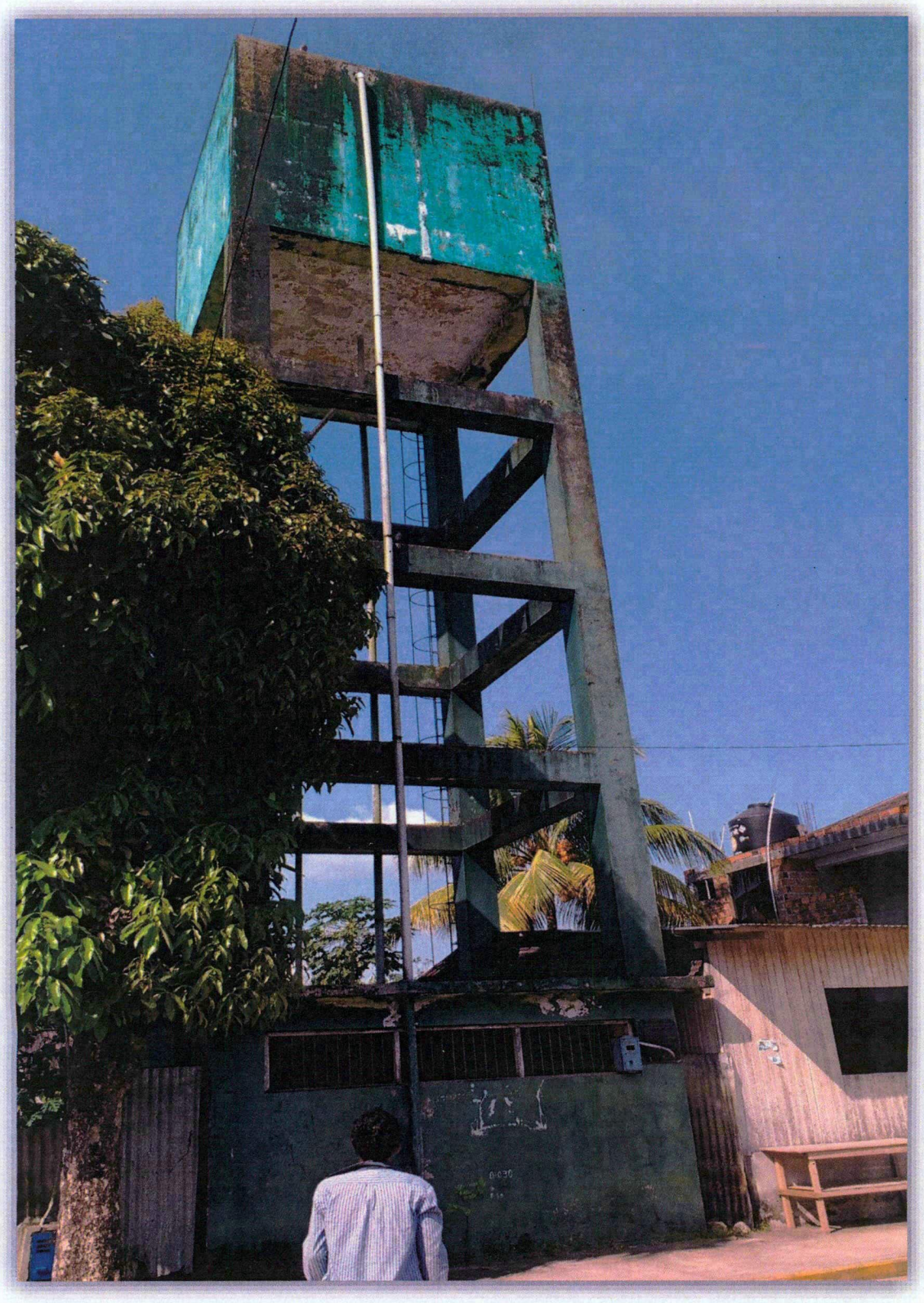


Imagen N° 21: Inspección del reservorio de 50 m3 ubicado en Pampa Yurac.



Imagen N° 22: Ubicación Del Reservorio Los Gemelos de 70 m3 cada uno, ubicados en Pampa Yurac.



Imagen N° 23: Inspección del Reservorio Los Gemelos de 70 m3 cada uno, ubicados en Pampa Yurac.

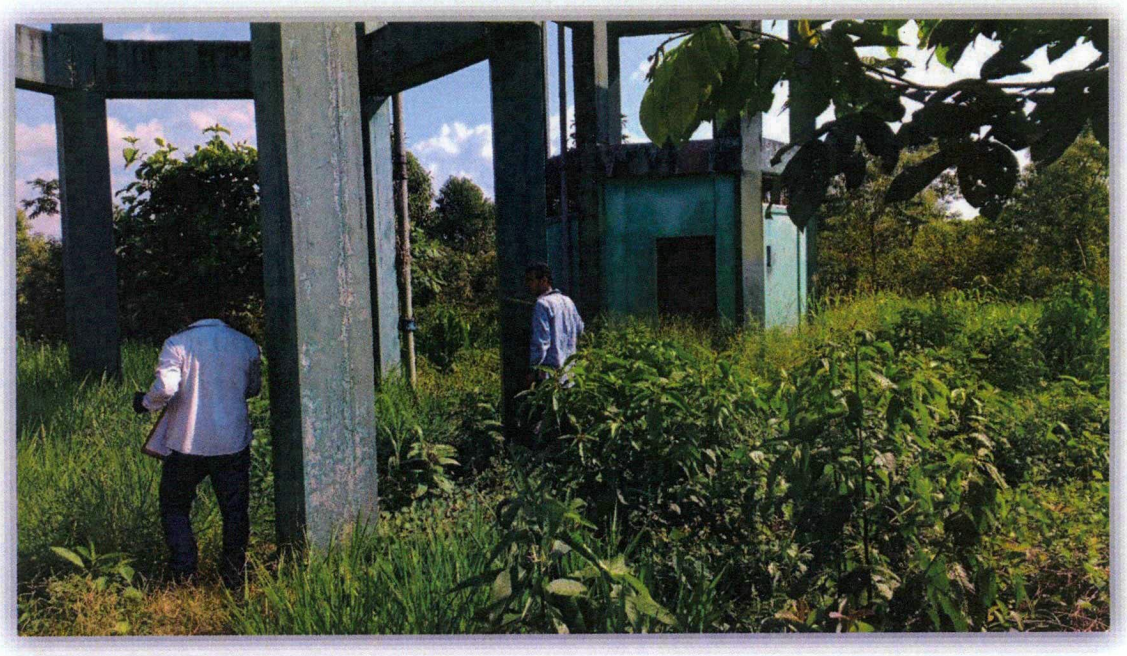


Imagen N° 24: Inspección de la planta de tratamiento de aguas residuales (Tanque Séptico) de la cuenca 02 – sector 24 de Junio.



Imagen N° 25: Metraje de la planta de tratamiento de aguas residuales (Tanque Séptico) de la cuenca 02 – sector 24 de Junio.



Imagen N° 26: Ubicación Del Reservorio apoyado de 264 m3, ubicado en Los Portales de Aguaytia.



Imagen N° 27: Ubicación Del Reservorio Apoyado de 900 m3, ubicado en la Marina.



Imagen N° 28: Vista Panorámica de las Lagunas de Oxidación, Ubicada en la cuenca 01.



Imagen N° 29: Visita a la Laguna de Oxidación.



Imagen N° 30: Inspección de la planta de tratamiento de aguas residuales (04 Tanque Séptico) Ubicada en la cuenca 03 – La Marina.

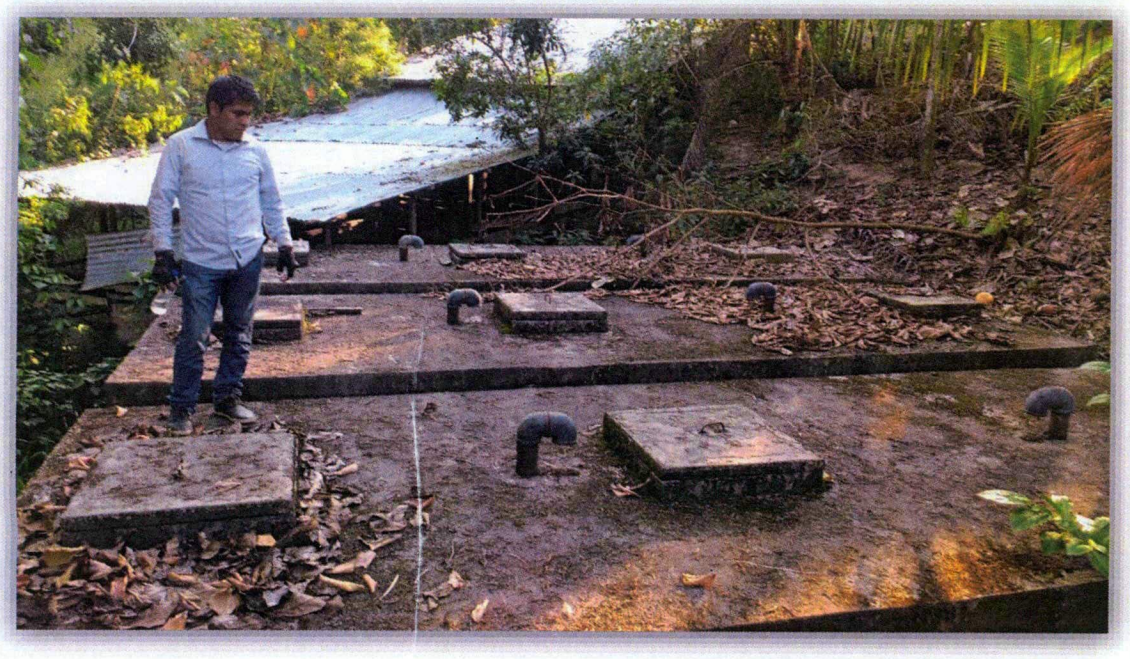


Imagen N° 31: Inspección de la planta de tratamiento de aguas residuales (03 Tanque Séptico) Ubicada en la cuenca 04 - La Marina



Imagen N° 32: Ubicación De la cámara de bombeo N° 01, ubicada en la cuenca 01 – Centro de Aguaytia.

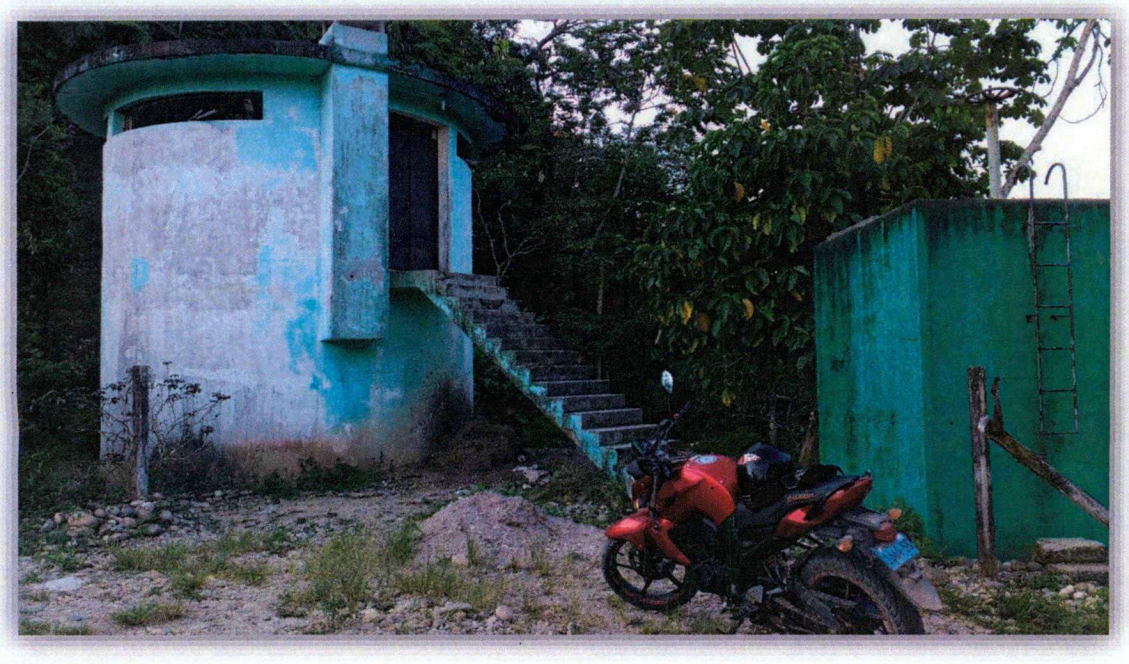


Imagen N° 33: Ubicación De la cámara de bombeo N° 02, ubicada en la cuenca 05 – Barrio Unido.



Imagen N° 34: Inspección de Válvula de agua potable.



Imagen N° 35: Muestra de agua para el análisis físico-químico, tomadas en Los sectores Pampa Yurac y Portal de Aguaytia.



6. PLANOS

7. ANALISIS ESTRUCTURAL DE RESERVORIO APOYADO EXISTENTE DE 264 M3

ANALISIS DE RESERVORIO (VOL. = 264.0 m³)

CRITERIOS DE ANALISIS

* El tipo de reservorio a analizar será superficialmente apoyado.
* Las paredes del reservorio estarán sometidas al esfuerzo originado por la presión del agua.
* El techo será una losa de concreto armado, su forma será de bóveda, la misma que se apoyará sobre una viga perimetral , esta viga trabajará como zuncho y estará apoyada directamente sobre las paredes del reservorio.
* Losa de fondo, se apoyará sobre una capa de relleno de concreto simple, en los planos se indica.
* Se analizara una zapata corrida que soportará el peso de los muros e indirectamente el peso del techo y la viga perimetral.
* A su lado de este reservorio, se construirá una caja de control, en su interior se ubicarán los accesorios de control de entrada, salida y limpieza del reservorio.
* Se usará los siguientes datos para el diseño:

f'c	=	245	Kg/cm²	
f'y	=	4200	Kg/cm²	
q_{adm}	=	0.80	Kg/cm²	= 8.00 Ton/m²

PREDIMENSIONAMIENTO

V :	Volumen del reservorio	**264.0** m³	
d_i :	Diametro interior del Reservorio	et :	Espesor de la losa del techo.
d_e :	Diametro exterior del Reservorio	H :	Altura del muro.
ep :	Espesor de la Pared	h :	Altura del agua.
f :	Flecha de la Tapa (forma de bóveda)	a :	Brecha de Aire.

Asumiremos : h = **4.15** m. Altura de salida de agua hs = 0.00 m.
(Altura Libre) a = **0.40** m. H = h + a + hs = 4.55 m.
HT = H + E losa = 4.80

Calculo de d_i : **ok** .

Remplazando los valores :

$$V = \frac{pi * di^2 * h}{4}$$

d_i = 9.00 m.
optamos por : d_i = **9.00** m.

Calculo de f : Se considera f = 1/6 * di = 1.50 m.

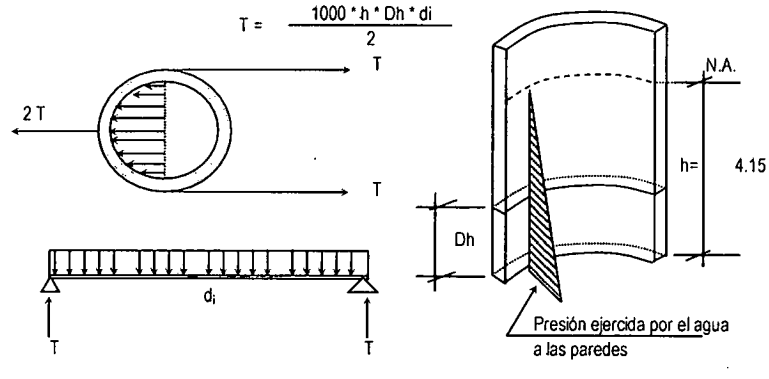
Calculo de ep :

Se calcula considerando Los Siguientes criterios

1.- Según company: $e_p \geq (7 + 2h/100)$ cm.
h = altura de agua en metros = 4.15 m.
Remplazando, se tiene: $e_p \geq$ 15.30 cm.

2.- Según Normatividad: $e_p \geq h / 12$
Remplazando, se tiene: $e_p \geq$ 37.92 cm.

3.- Considerando una junta libre de movimiento entre la pared y el fondo, se tiene que sólo en la pared se producen esfuerzos de tracción. La presión sobre un elemento de pared situado a "h" metros por debajo del nivel de agua es de g_{agua} * h (Kg/cm²), y el esfuerzo de tracción de las paredes de un anillo de altura elemental "h" a la profundidad "h" tal como se muestra en el gráfico es:



Analizando para un Dh = 1.00 m

Remplazando en la formula, tenemos : T = 18675 Kg.

La Tracción será máxima cuando el agua llega H = 4.15 m.

Remplazando en la formula, tenemos ; T max = 18675 Kg.

Sabemos que la fuerza de Tracción admisible del concreto se estima de 10% a 15% de su resistencia a la compresión, es decir :

Tc = f'c * 10% * 1.00m * ep , igualando a "T" (obtenido)

18675 = 245.00 * 10.00% * 100.00*e

Despejando, obtenemos : $e_p \geq$ 7.62 cm.

El valor minimo para el espesor de pared que cumple con todos los criterios vistos seá:

$e_p \geq$ 37.92 cm.

Por lo tanto tomaremos el valor:

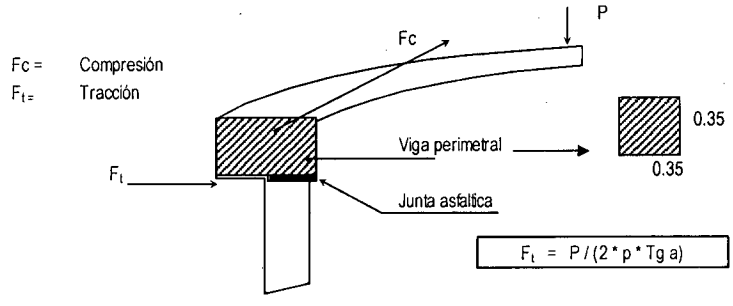
ep = **30 cm.**

Calculo de d_e : $d_e = d_i + 2*e_p$ = 9.60 m. Diametro exterior

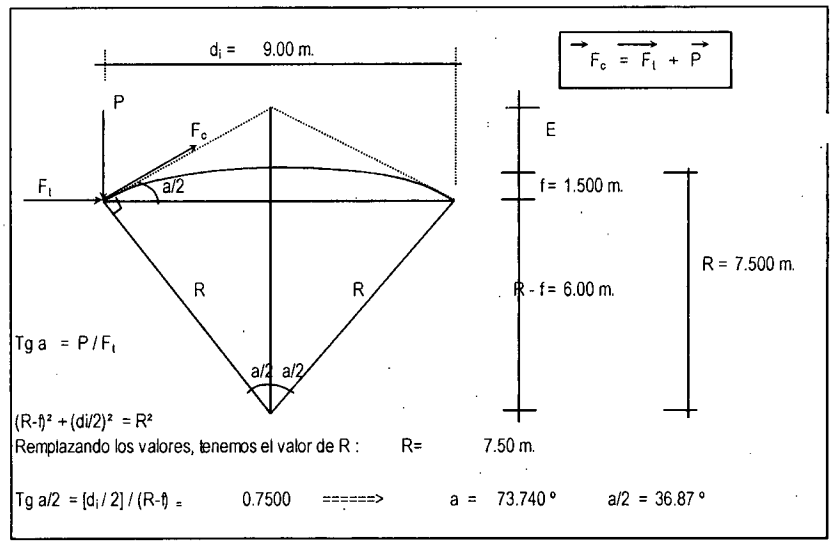
Calculo del espesor de la losa del techo e_t :

Como se indicaba anteriormente esta cubierta tendrá forma de bóveda, y se asentará sobre las paredes por intermedio de una junta de cartón asfaltico, evitandose asi empotramientos que originarian grietas en las paredes por flexión.

Asimismo, la viga perimetral se comportará como zuncho y será la que contrareste al empuje debido a su forma de la cubierta. El empuje horizontal total en una cúpula de revolucion es :



Se calcularán 2 valores del espesor, teniendo en cuenta el esfuerzo a la compresión y el esfuerzo cortante del concreto. Para ello primero será necesario calcular los esfuerzos de Compresión y Tracción originados por el peso y su forma de la cúpula (Fc y Ft).



Remplazando los valores, tenemos el valor de R : R= 7.50 m.

Tg a/2 = [di / 2] / (R-f) = 0.7500 ======> a = 73.740 ° a/2 = 36.87 °

Del Grafico : F_c = P / Seno a

Metrado de Cargas :

Peso propio	=	168	Kg/m²
Sobre carga	=	150	Kg/m²
Acabados	=	100	Kg/m²
Otros	=	50	Kg/m²
TOTAL	=	468	Kg/m²

Area de la cúpula = 2 * pi * r * f = . 42.41 m² (casquete esferico)
Peso = P= 468 Kg/m² * 42.41 m² → P = 19,848.58 Kg.
Remplazando en las formulas, tenemos :

F_t =	4,212.00 Kg.
F_C =	33,080.97 Kg.

Desarrollo de la Linea de Arranque (Longitud de la circunferencia descrita) = Lc:

Lc = pi * d_f = 9.00 * pi = 28.27 m.

Presión por metro lineal de circunferencia de arranque es - P / ml:

P /ml = Fc / Lc = 33080.97 / 28.27 . . = 1,170.00 Kg/ml

Esfuerzo a la compresión del concreto Pc :

Por seguridad :

Pc = 0.45 * fc * b * e_t para un ancho de b= 100.00 cm

e_t = espesor de la losa del techo

Igualamos esta ecuación al valor de la Presión por metro lineal : P /ml

0.45 * 245.00 * e_t = 1,170.00

Primer espesor : e_t = 0.11 cm

Este espesor es totalmente insuficiente para su construcción más aún para soportar las cargas antes mencionadas.

Esfuerzo cortante por metro lineal en el zuncho (viga perimetral) - V /ml :

V / ml = P / Lc = 19,848.58 / 28.27 = 702.00 Kg/ml

Esfuerzo permisible al corte por el concreto - Vu :

Vu = 0.5 * (f'c ^ (½))* b * e_t para un ancho de b= 100.00 cm

Igualamos esta ecuación al valor del cortante por metro lineal : V /ml

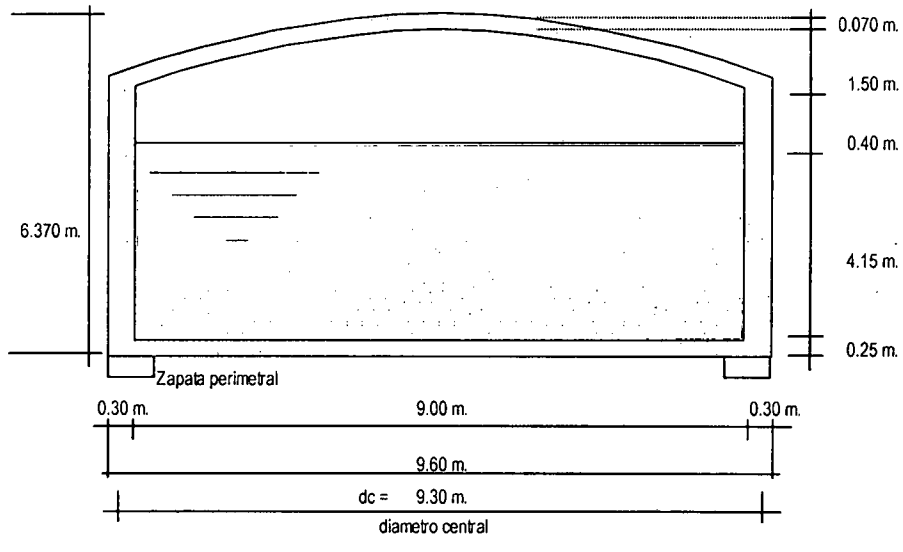
0.5 *245^½ * e_t = 702.00

Segundo espesor : e_t = 0.90 cm

De igual manera este espesor es totalmente insuficiente. De acuerdo al R.N.C., especifica un espesor mínimo de 5 cm. para losas, por lo que adoptamos un espesor de losa de techo:

e_t = 7.00 cm

Valores del predimensionado :



Peso especifico del concreto Yc = 2.40 Tn/m³
Peso especifico del agua Ya = 1.00 Tn/m³
Zapata perimetral :

b = 0.75 m.
h = 0.40 m.

METRADO DEL RESERVORIO.

Losa de techo : e =	7.00 cm	(π x di * f')e *Yc =	7.60 Ton.
Viga perimetral		π x dc * b *d * Yc =	8.59 Ton.
Muros o pedestales laterales		π x dc * e *h * Yc =	95.71 Ton.
Peso de zapata corrida		π x dc * b *h * Yc =	21.04 Ton.
Peso de Losa de fondo		π x di² * e * Yc /4 =	38.17 Ton.
Peso del agua		π x di² * h * Ya /4 =	264.01 Ton.
Peso Total a considerar :			435.12 Ton.

DISEÑO Y CALCULOS

Considerando lo siguiente :

a.- Cuando el reservorio esta Vacio, la estructura se encuentra sometida a la acción del suelo, produciendo un empuje lateral; como un anillo sometido a una carga uniforme, repartida en su perimetro.

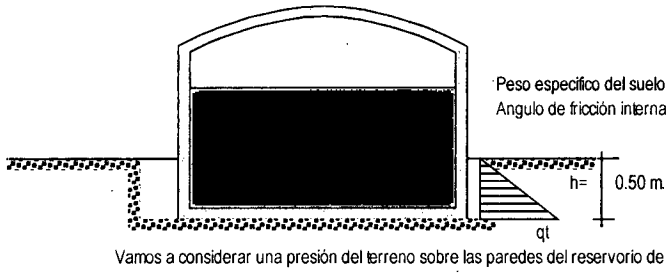
b.- Cuando el reservorio esta Lleno, la estructura se encuentra sometida a la acción del agua, comportandose como un portico invertido siendo la junta de fondo empotrada.

a.- <u>Diseño del reservorio (Vacio).</u>

Momentos flectores:

$$M = Mo \,.\, M1 \,.\, X1 = qt \,.\, r^2/2\ (1 - \cos\emptyset) \ - \ qt \,.\, r^2/6$$

Cálculo del Valor de qt :



Según datos del Estudio de Suelos, tenemos que :

Peso especifico del suelo δs = 2.0 Tn/m³
Angulo de fricción interna Ø = 15.00 °

Vamos a considerar una presión del terreno sobre las paredes del reservorio de una altura de h = 0.50 m. es decir la estructura está enterrado a ésta profundidad.

Por mecánica de suelos sabemos que el coeficiente de empuje activo Ka = Tang² (45 + Ø/2)

Además cuando la carga es uniforme se tiene que Ws/c =====> Ps/c = Ka * Ws/c, siendo :
Ws/c = qt
Ps/c = Presión de la sobrecarga = δs . h = Ka . qt

$$qt = \delta s \,.\, h \,/\, Ka$$

Remplazando tenemos:
Ka = 1.698
Asi tenemos que : qt = 1.70Tn/m²

Aplicando el factor de carga util : qtu = 1.55 * qt = **2.63Tn/m²**

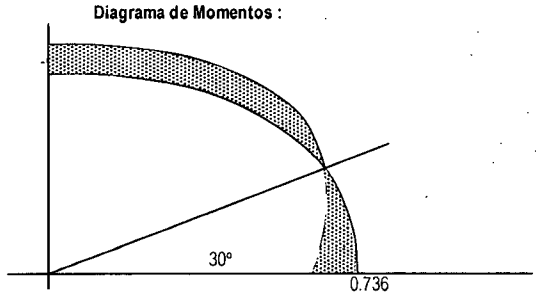
Cálculo de los Momentos flectores :
Datos necesarios : r = radio = 4.80 m.
qtu = 2.63Tn/m²
L anillo = 30.16 m.

Cuando $0 \le \theta \le \pi/3$
$Mu = qt \,.\, r^2/2\ (1 - \cos\emptyset) \ - \ qt \,.\, r^2/6$

Cuando $0 \le \theta \le \pi/6$
$Mu = qt\ r^2 / 2\ (1 - \text{sen}\emptyset) \ - \ qt\ r^2\ [1 - \cos(30 - \emptyset)]$

Ø	Mu (T-m / anillo)	Mu (T-m / m-anillo)	Ø	Mu (T-m / anillo)	Mu (T-m / m-anillo)
0.00°	-10.109	-0.335	0.00°	22.201	0.736
10.00°	-9.648	-0.320	5.00°	22.001	0.729
20.00°	-8.280	-0.275	10.00°	21.403	0.710
30.00°	-6.046	-0.200	15.00°	20.411	0.677
40.00°	-3.014	-0.100	20.00°	19.033	0.631
48.15°	-0.016	-0.001	25.00°	17.279	0.573
60.00°	5.054	0.168	30.00°	15.163	0.503

Diagrama de Momentos :



Calculo de Esfuerzos cortantes.

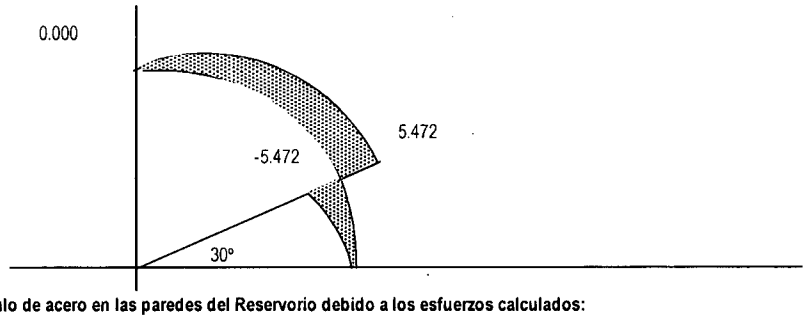
Cuando $0 \le \theta \le \pi/3$
$Q = (1/r) * dM/d\emptyset = qtu \cdot r \, sen\emptyset/2$

Ø	Mu (T-m / anillo)
0.00°	0.000
10.00°	1.097
20.00°	2.161
30.00°	3.159
40.00°	4.061
50.00°	4.840
60.00°	5.472

Cuando $0 \le \theta \le \pi/6$
$Mu = qtu \cdot r \, [-\cos\emptyset/2 + sen(30 - \emptyset)]$

Ø	Mu (T-m / anillo)
0.00°	0.000
5.00°	-0.954
10.00°	-1.900
15.00°	-2.832
20.00°	-3.743
25.00°	-4.625
30.00°	-5.472

Diagrama de Cortantes :



Cálculo de acero en las paredes del Reservorio debido a los esfuerzos calculados:

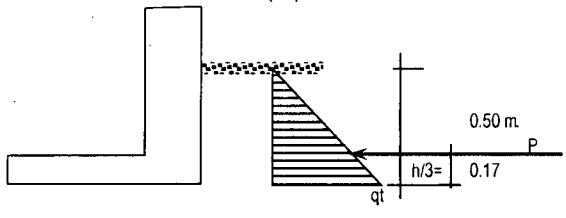
Acero Horizontal

ep = 30 cm. recubrim.= 4.0 cm f'c = 210 kg/cm² β = 0.85
p min = 0.0020 fy = 4200 kg/cm² Ø = 0.90

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm²)	As min	As diseño	Ø	Total	Disposición
0.74	100.00	26.00	0.177	0.75	5.20	5.20	**1/2 "**	5.63	Ø 1/2 @ **0.23**

Acero Vertical

Se hallará con el momento de volteo (Mv)



$P = qt_u \cdot h / 2 =$ 0.658 Ton.
$Mv = P \cdot h/3 =$ 0.110 Ton-m
$Mvu = 1.6 * Mv =$ 0.176 Ton-m

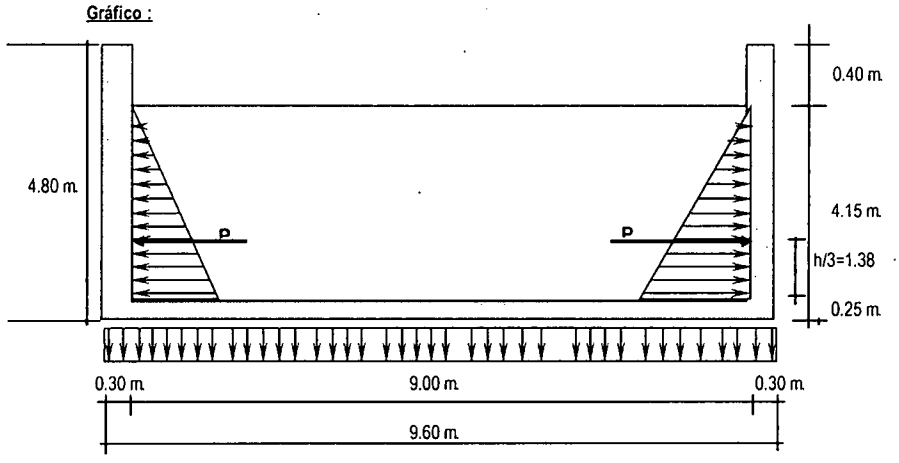
M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm²)	As min	p=As/bd	Ø	Total	Disposición
0.18	100.00	26.00	0.042	0.18	5.20	0.0020	**1/2 "**	5.63	Ø 1/2 @ **0.23**

b.- **<u>Diseño del reservorio (Lleno) considerando : la unión de fondo y pared Rigida (empotramiento).</u>**

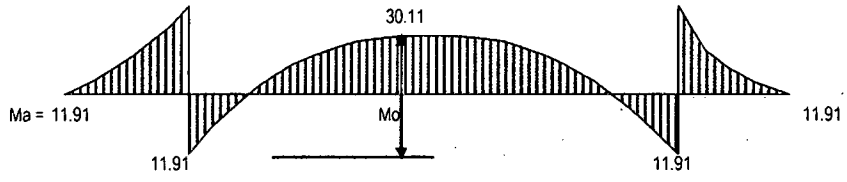
Si se considera el fondo y las paredes empotradas, se estaría originando momentos de flexión en las paredes y en el fondo de la losa, ambas deberán compartir una armadura para evitar el agrietamiento. Para ello se a creido combeniente dejar de lado la presión del suelo (si fuera semi enterrado), ademas se considera el reservorio lleno, para una mayor seguridad en el diseño. Tanto las paredes y el fondo de la losa se considerarán dos estructuras resistentes a la presión del agua. para ello se considera lo siguiente:

* .- Los anillos horizontales que están resistiendo los esfuerzos de tracción.
* .- Los marcos en "U", que serían las franjas verticales, denominados porticos invertidos que están sometidos a flexión y además resistirían esfuerzos de tracción en el umbral o pieza de fondo; es decir la presión se supondrá repartida en los anillos (directrices) y en los marcos (generatrices).

Gráfico :



Analizando una franja de un metro de ancho, de los marcos en "U", tenemos el siguiente diagrama de momentos :



Calculando :

P = (δa . H² / 2) * 1.00 m.	=	8.61 Ton.
Ma = P . H / 3	=	11.91 Ton-m
Mu = Ma * 1.55	=	18.46 Ton-m

Para el momento en el fondo de la losa se despreciará por completo la resistencia del suelo.

Presión en el fondo W= δa . H = 4.15 Ton/m = Carga repartida

Mo = W. D² / 8 = 42.02 Ton-m

La tracción en el fondo será : T = W. D / 2 = 15.68 Ton.

Cálculo de acero en las paredes del Reservorio debido a los esfuerzos calculados:

Acero Vertical

Mau = 18.46 Ton-m

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm²)	As min	p=As/bd	Ø	Total	Disposición
18.46	100.00	26.00	4.88	20.73	5.20	0.0080	**1/2 "**	5.63	Ø 1/2 @ **0.23**

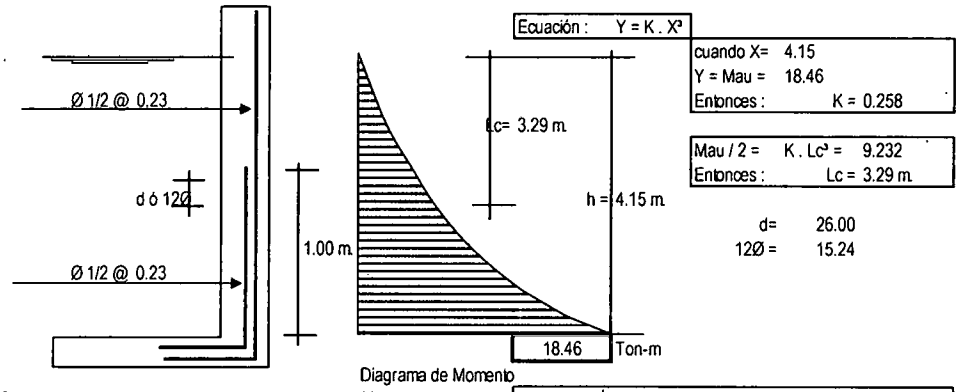


Diagrama de Momento

Ecuación : $Y = K . X^3$

cuando X= 4.15
Y = Mau = 18.46
Entonces : K = 0.258

Mau / 2 = $K . Lc^3$ = 9.232
Entonces : Lc = 3.29 m.

d= 26.00
12Ø = 15.24

Cortante asumido por el concreto en una franja de 1.00 m.:

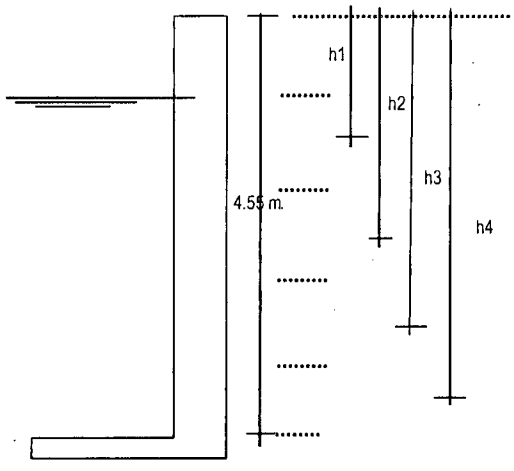
$Vc = Ø\,0.5\,\sqrt{210} * b * d$, siendo b = 100cm.
Ø = 0.85 d = 0.26 m.
Vc = 16.01 Ton.

La tracción en el fondo de la losa Vu = T = 15.68 Ton. **T<Vc, Ok!**

Acero Horizontal :

Tal como se calculó para el predimensionamiento del espesor de la pared, Las tracciones en un anillo, se encontrará considerando en las presiones máximas en cada anillo. Ya que los esfuerzos son variables de acuerdo a la profundidad, el anillo total lo dividimos en :

5 anillos de 0.91 m. de altura



$$T = \frac{1000 * h * hi * di}{2}$$

h = 0.91 m.
di = 9.00 m.

Los 2 primeros anillos conformarán uno sólo

h i =	Long. (m)
h1 =	1.37
h2 =	2.28
h3 =	3.19
h4 =	4.10

Remplazando en la ecuación :

Anillo	T (Ton)
1	5.590
2	9.316
3	13.043
4	16.769

T = Fs . As Fs = 0.5 Fy = 2100

As min = 0.002 * 0.91 m * 0.26 m = 4.73cm²

Separación S max = 1.5 . e = 0.450 m.

Por esfuerzo de tracción, tenemos que :

Anillo	T(Kg)	As (cm²)	As (usar)	Ø	Total cm²	Disposición	
1	5589.68	2.66	4.73	**3/8"**	5.19	Ø 3/8@	**0.25**
2	9316.13	4.44	4.73	**1/2"**	5.12	Ø 1/2@	**0.23**
3	13042.58	6.21	6.21	**1/2"**	5.12	Ø 1/2@	**0.23**
4	16769.03	7.99	7.99	**1/2"**	6.59	Ø 1/2@	**0.18**

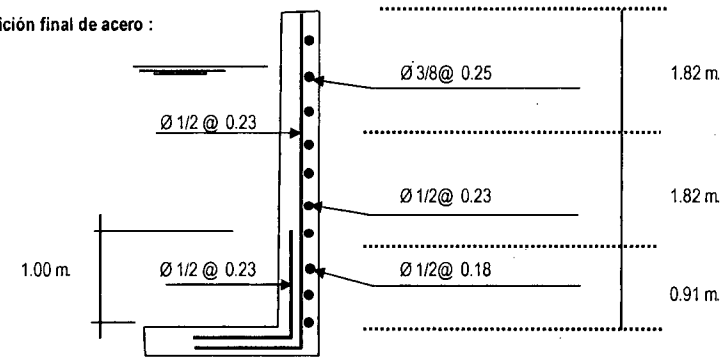
Asimismo consideramos acero mínimo en la otra cara del muro

Acero Longitudinal : lo consideramos como acero de montaje : Ø 1/2@ 0.30

Acero Horizontal : consideramos (2/3) del Acero mínimo 2/3 * 4.73cm² = 3.15cm²

Ø 1/2 @ 0.33 m.

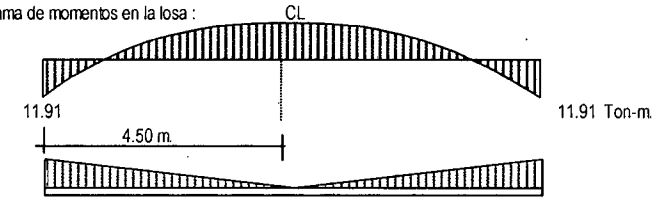
Disposición final de acero :



De donde la cuantía será: 4 Ø 1/2 @ 0.18, 7 Ø 1/2 @ 0.23, Resto Ø 3/8 @ 0.25

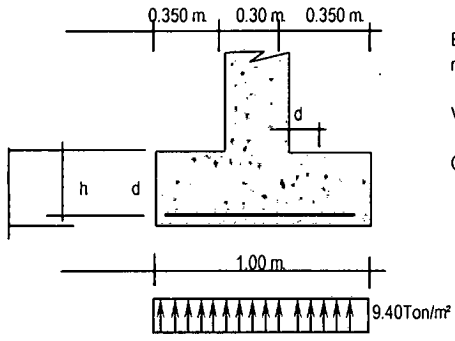
Diseño y Cálculo de acero en la losa de fondo del Reservorio :

Diagráma de momentos en la losa :



Peso Total = δa * H * π * R² = 264.01 Ton.

Carga unitaria por unidad de longitud = q = H * δa / Longitud del circulo= 0.15Tn/m



Bien se sabe que el cortante crítico o actuante está a una distancia "d" del muro, del gráfico podemos decir :

Vu = 9.40 * (35 - d) / b * d b = 75cm.

Cortante asumido por el concreto :

Vc = Ø 0.5 √210 , siendo fc = 245Kg/cm²

Ø = 0.85

Remplazando, tenemos Vc = 66.52Tn/m²

Igualando a la primera ecuación : d = 0.07 m.

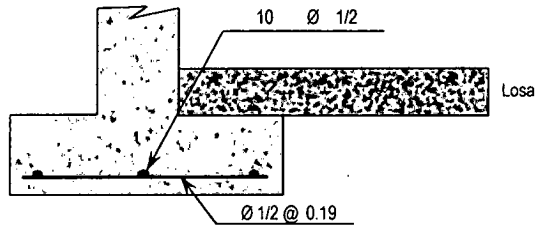
recubrimiento : r = 7.5cm. h = d + r + Ø/2

h = 14.72cm.

adoptamos un h = 40cm.

Momento actuante en la sección crítica (cara del muro) : M= 9.40Ton/m² *0.350² /2 = 0.576 Tn-m

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm²)	As min	p=As/bd	Ø	Total	Disposición
0.576	100.00	32.50	0.111	0.47	6.50	0.0020	**1/2 "**	6.67	Ø 1/2 @ **0.19**



d.- Diseño de la viga perimetral o de arranque.

Diseño por tracción :

Se considera que la viga perimetral está sometida a tracción :

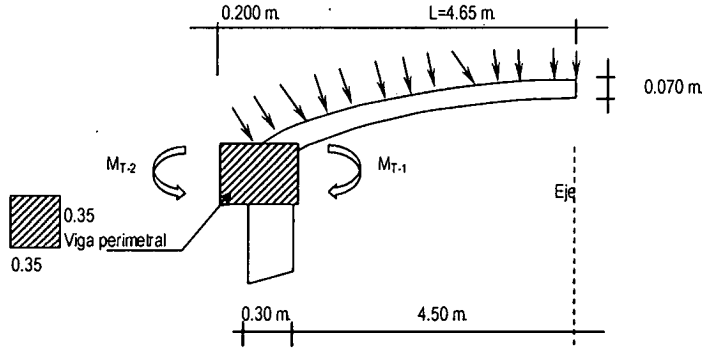
$F_t = P / (2 * p * Tg\ a)$ P = 19848.58 Kg.

α = 73.74 °

Remplazando : F f = 921.38 Kg

As = F t / fs = F t / (0.5 * Fy) = 0.44cm²

Diseño por torsión :



Para el presente diseño aplicaremos un factor de carga para peso propio = 1.40

factor por sobrecarga = 1.70

Metrado de Cargas :

Peso propio de viga	1.40 x	0.35 x	0.35 x	2.40 =		0.412 Ton/m
Peso propio de losa	1.40 x	0.070 x	2.40		=	0.2352 Ton/m²
Sobre carga	1.70 x	0.150 =				0.255 Ton/m²
Carga Total por m² de losa					=	0.490 Ton/m²
Carga Total por ml de viga	[0.490 x	(4.50 m.+ 0.35 /2)]		+0.41	=	2.703 Ton/ml

Cálculo de acciones internas :

Momento torsionante :

M_{T-1} = 0.490 x 4.50² /2 = 4.963 Tn-m

M_{T-2} = 0.412 x 0.20² /2 = 0.008 Tn-m

M_T = M_{T-1} / 2 - M_{T-2} = 4.963 / 2 - 0.008 = 2.473 Tn-m

Momento flexionante :

M_F = W * L² / 2 = 2.703 x 1.00² /2 = 1.352 Tn-m

Fuerza Cortante :

Q = W * L /2 = 2.703 x 1.00 /2 = 1.352 Tn/m

Vu = Vc / (Ø x b x h) = 12.981 Tn/m²

Ø = 0.85

Cálculo de acero :

Refuerzo transversal :

Por Fuerza Cortante : Cortante asumido por el concreto : 0.5 * (F'c)½

Vu = 12.981 Tn/m² Vc = 78.262 Tn/m²

Vc > Vu No necesita acero por cortante

Por Torsión :

M_T = 2.473 Tn-m

Momento resistente por el concreto :

Mc = Σ [b² h (fc)½ / b½] (viga + losa)

$$Mc = \frac{0.35^2 \times 0.35 \times 245^{1/2}}{0.35^{1/2}} + \frac{4.50^2 \times 7.00 \times 245^{1/2}}{4.50^{1/2}}$$

Mc = 113,436.6 + 1,045.92 = 114,482.51

Mc = 1.145 Ton-m

Se sabe que : Ts = M_T - Mc = 2.473 + 1.145 = 1.329 Ton-m

As / S = Ts / [Øc * Fy * b1 * d] Siendo : Øc = 0.66 + 0.33*(b1/d) < 1.50

b1 = b - r - Ø/2 d = h - r - Ø/2

Øc = 0.9900 Øc < 1.5 Ok! r = recubrimiento = 3.00 cm

S = Espaciamiento del acero b1 = 31.37 cm

As = Area de acero por torsión. d = 31.37 cm

Remplazando :

As / S = 0.0325cm² / cm $S = A_{varilla} / 0.0325$

Usando Ø= 3/8 $A_{varilla}$ = 0.71 cm² S = 0.22 m.

Usaremos ☐ Ø 3/8 @ 0.22m Se colocará @ 0.22m

Refuerzo Longitudinal :

Por Flexión : As = MF / Fy * Z Siendo Z= 0.90*d = 28.23 cm

MF = W * L² / 8 = 2.703 x 1.00² /8 = 0.338 Tn-m

Remplazando :

As = 33791.06 / 4200 * 28.23 cm = 0.285 cm²

As min = 0.002 * b * d = 2.196 cm²

Por Torsión : Empleando la fórmula : A1 = 2 * (As / S) * (b1 + d) = 4.07 cm²

Ahora por reglamento se tiene que la resistencia de la viga reforzada debe ser mucho mayor que la resistencia de la viga sin refuerzo, aplicaremos la siguiente formula :

Trs = 0.6 * b² * h * fc½ = 3.728 Tn-m/m M_T = 2.473 Tn-m.

Se tiene que Trs > M_T , Por lo tanto el porcentaje total de refuerzo por torsión debe ser menor que el siguiente valor:

P it ≤ 6.40 * (F'c / Fy)½ = 1.431

P it = A1 * (1 + 1/Øc) / (b * h) Siendo = A1 = 4.07 cm²

Øc = 0.9900

Remplazando, tenemos que : P it = 0.0067

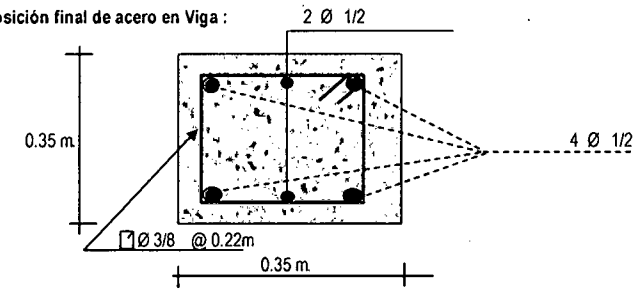
Como se puede apreciar : 0.0067 < 1.431 Ok!

Solo se considera acero por Tracción y Flexión :

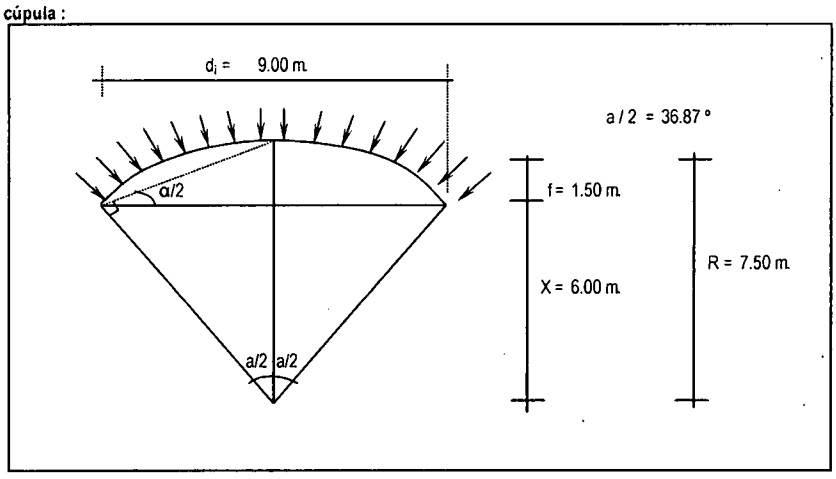
As total = As flexión + As tracción = 2.196 + 0.44cm² = 2.63 cm²

Usando : 1 Ø 1/2 + 2 Ø 1/2 A_{total} = 3.80 cm²

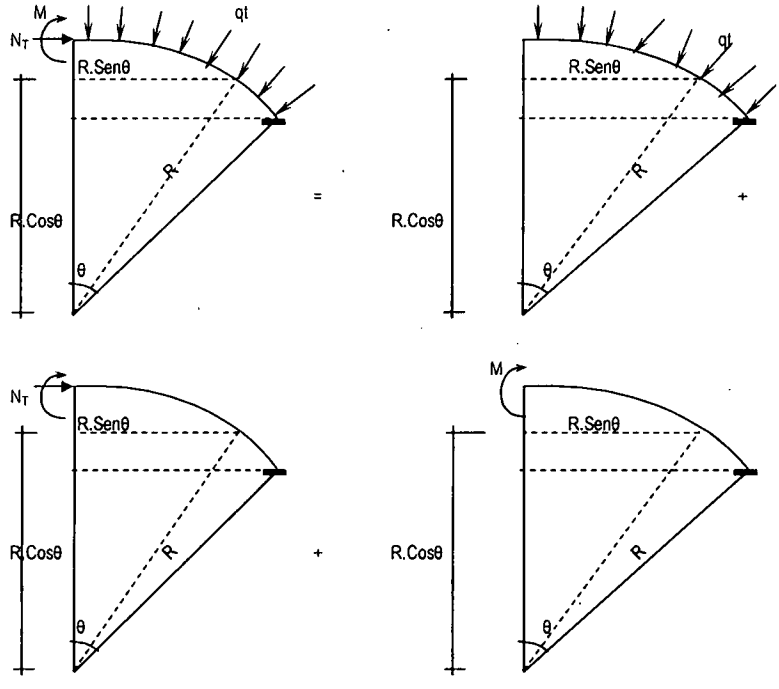
Disposición final de acero en Viga :



e.- Diseño de la cúpula :



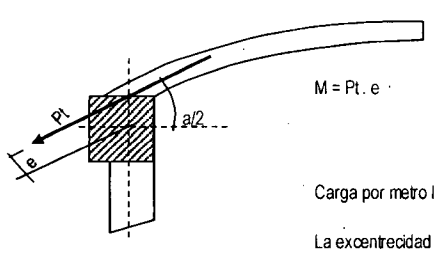
Se cortará por el centro, debido a que es simetrico, lo analizaremos por el método de las fuerzas :



Analizando la estructura se tiene que :

M = 0 ; $N_T = W.r$, Como se puede apreciar sólo existe esfuerzo normal en la estructura.

El encuentro entre la cúpula y la viga producen un efecto de excentrecidad, devido a la resultante de la cúpula y la fuerza transmitido por las paredes. Como podemos apreciar en la gráfica :



0.070 m. = t

M = Pt . e

Pt = Peso Total de la cupula / sen(a / 2)

Pt = 19848.6 / sen 36.870°

Pt = 33080.97 Kg.

Carga por metro lineal será = Pt / Longitud 1170.00 Kg/ml

La excentrecidad será e = d * Cos a/2 = 7.00 x Cos 36.87°

e = 0.056 m.

Por lo tanto : M = 1.17Tn x 0.056 m= 0.066 Tn-m / m

El esfuerzo actuante será $N_T = q_t \times r$ = 468.00 x 7.50 m = 3.51 Tn.

Cálculo de acero :

* En muro o pared delgada, el acero por metro lineal no debe exceder a :
  As = 30 * t * fc / fy, siendo : t = espesor de la losa = 0.070 m.
  Remplazando, tenemos : As= 12.25 cm²

* Acero por efectos de tensión (At) :
  At = T / Fs = T / (0.5 * Fy) = 3.51 / (0.5 * 4200) = 1.67 cm²

* Acero por efectos deFlexión (Af) :
  Para este caso se colocará el acero minimo: A f min = 0.002 x 100 x 4.50 = 0.90 cm²

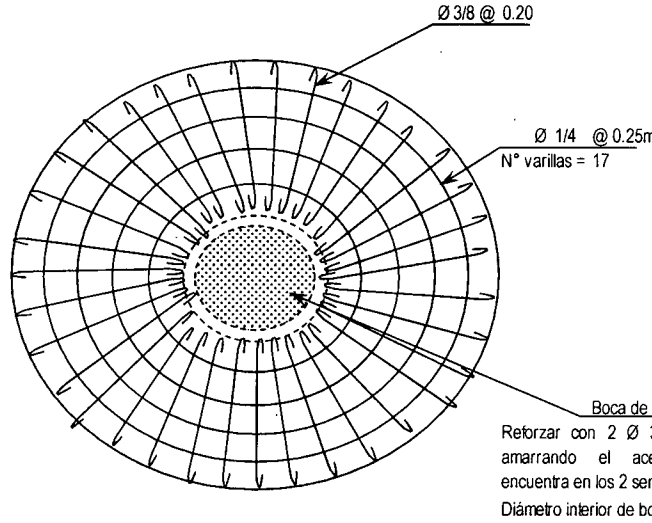
* Acero a tenerse en cuenta : At + Af < 12.25 cm² At + Af = 2.57 cm²
  Como podemos apreciar : **At + Af < As max. Ok!**
  5 Ø 3/8 A_{total} = 3.56 cm² **Si cumple con el acero requerido**
  Ø 3/8 @ 0.20m

* Acero por efectos de la excentrecidad :
  M = 0.066 Tn-m
  recubrim= 2.5 cm

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm²)	As min	Ø	Total	Disposición
0.066	100.00	4.50	0.092	0.39	0.90	**3/8 "**	2.38	Ø 3/8 @ **0.30**

* Acero de repartición :
  Asr = 0.002 x 100 x 4.50 = 0.90 cm²
  4 Ø 1/4 A_{total} = 1.27 cm² **Si cumple con el acero requerido**
  Ø 1/4 @ 0.25m

Disposición final de acero : En el acero principal se usará el mayor acero entre el At +Af y Acero por excentrecidad.



ANALISIS SISMICO DEL RESERVORIO :

Para el presente diseño se tendrá en cuenta las "Normas de Diseño sismo - resistente".

FUERZA SISMICA → $H = \frac{Z.U.S.C.P}{R}$

R = 7.5 Corresponde a la ductibilidad global de la estructura, involucrando además consideraciones sobre amortiguamiento y comportamiento en niveles proximos a la fluencia.

Remplazando todos estos valores en la Formula general de " H ", tenemos lo siguiente :

Factor de amplificacion sismica "C":

hn	4.55 m.
Cr	45
Tp	0.9

T=hn/Cr=	T =	0.101
C=2.5(Tp/T)^1.25		38.44
	C =	2.5

DATOS:	
Factor de suelo	1.40
factor de uso	1.50
factor de zona	0.30
factor de reduccion de la fuerza sism	7.50
numero de niveles	1.00

Determinacion de la Fuerza Fa como T es **T<0.7** → **Fa=0**

Peso Total de la Estructura : P =

P = Peso de la edificación, para determinar el valor de H, se tendrá en cuenta 2 estados, Uno será cuando el reservorio se encuentra lleno y el otro cuando el reservorio se encuentra vacio.

RESERVORIO LLENO : P = Pm + Ps/c

Para el peso de la sobre carga Ps/c, se considerá el 80% del peso del agua.

Pm = 435.1 Tn. P agua = 264.01 Tn.

Ps/c = 211.2 Tn. P = 646.33 Tn.

Remplazando H = 0.210 x 646.33 = 135.7 Tn. Para un metro lineal de muro, Lm = 28.57 m.

FUERZA SISMICA: → H = 4.750

RESERVORIO VACIO : P = Pm + Ps/c

Para el peso de la sobre carga Ps/c, se considerá el 50% de la estructura.

Pm = 435.12 - 264.0 Tn. = 171.11

Ps/c = 85.56 Tn. P = 256.67 Tn.

Remplazando H = 0.210 x 256.67 = 53.90 Tn.

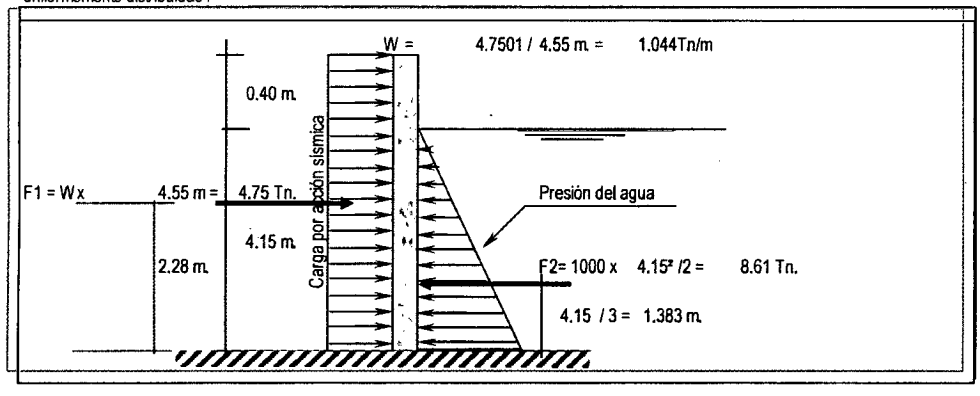
FUERZA SISMICA: → H = 1.886

DISEÑO SISMICO DE MUROS

Como se mencionaba anteriormente, se tendrán 2 casos, Cuando el reservorio se encuentra Lleno y Cuando está vacio.

Reservorio Lleno

El Ing° Oshira Higa en su Libro de Antisismica (Tomo I), indica que para el diseño sismico de muros las fuerzas sismicas sean consideradas uniformemente distribuidas :



M1= F1 x 2.28 m = 10.806 Tn-m.

M2= F2 x 1.38 m = 11.912 Tn-m.

Momento Resultante = M1 - M2 = 10.806 - 11.912 = -1.106

Mr = -1.106

Este momento es el que absorve la parte traccionada por efecto del sismo.

Importante : Chequeo de "d" con la cuantia máxima : $d_{max} = [\ 0.53x10^5 / (\ 0.236 \times F'c \times b\ )\ ]^{1/2}$ = 3.27 cm.

El valor de "d" con el que se está trabajando es mayor que el "d" máximo, Ok!.

Cálculo del acero Vertical

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm²)	As min	p=As/bd	1/2	Total	Disposición
1.106	100.00	26.00	0.266	1.13	5.20	0.0020	3	3.80	Ø 1/2 @ 0.33

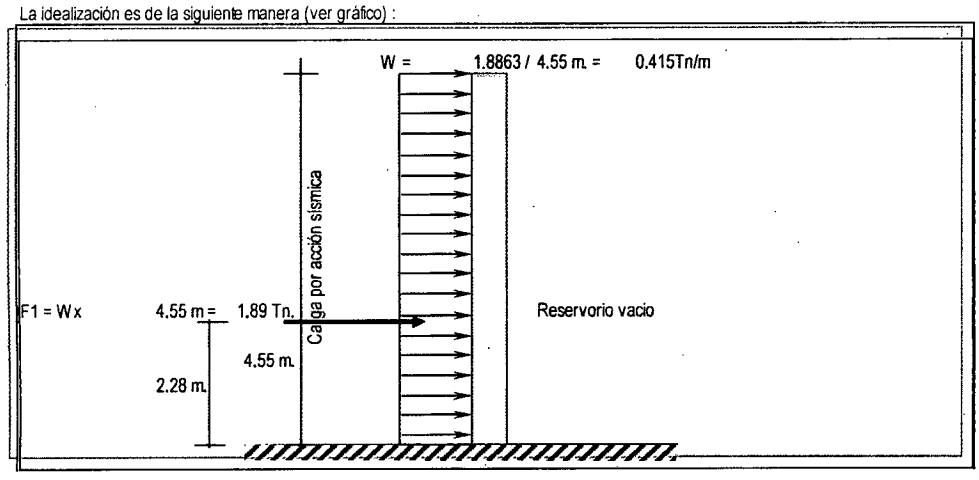
Cálculo del acero Horizontal :

Se considera el acero minimo que es As = 5.20 cm²

1/2	Total	Disposición
4	5.07	Ø 1/2 @ 0.25

Reservorio Vacio

La idealización es de la siguiente manera (ver gráfico) :



M1= F1 x 2.28 m = 4.291 Tn-m = Mr Este momento es el que absorve la parte traccionada por efecto del sismo.

Importante : Chequeo de "d" con la cuantia máxima : $d_{max} = [\ 0.53x10^5 / (\ 0.236 \times F'c \times b\ )\ ]^{1/2}$ = 3.27 cm.

El valor de "d" con el que se está trabajando es mayor que el "d" máximo, Ok!.

Cálculo del acero Vertical

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm²)	As min	p=As/bd	1/2	Total	Disposición
4.291	100.00	26.00	1.049	4.46	5.20	0.0020	3	3.80	Ø 1/2 @ 0.33

Cálculo del acero Horizontal :

Se considera como acero a As min = 5.20 cm²

1/2	Total	Disposición
4	5.07	Ø 1/2 @ 0.25

Disposición final de acero en los muros :

El diseño definitivo de la pared del reservorio verticalmente, se dá de la combinación desfaborable; la cúal es combinando el diseño estructural en forma de portico invertido; donde Mu = 18.46Tn-m y un As = 20.73 cm² Mientras que en la condición más desfavorable del diseño sísmico presenta un Mu = 4.29Tn-m y un As = 5.20 cm² correspondiendole la condición cuando el reservorio esta vacio finalmente se considera el momento máximo:

M_M = Momento Máximo = 18.464 Tn - m

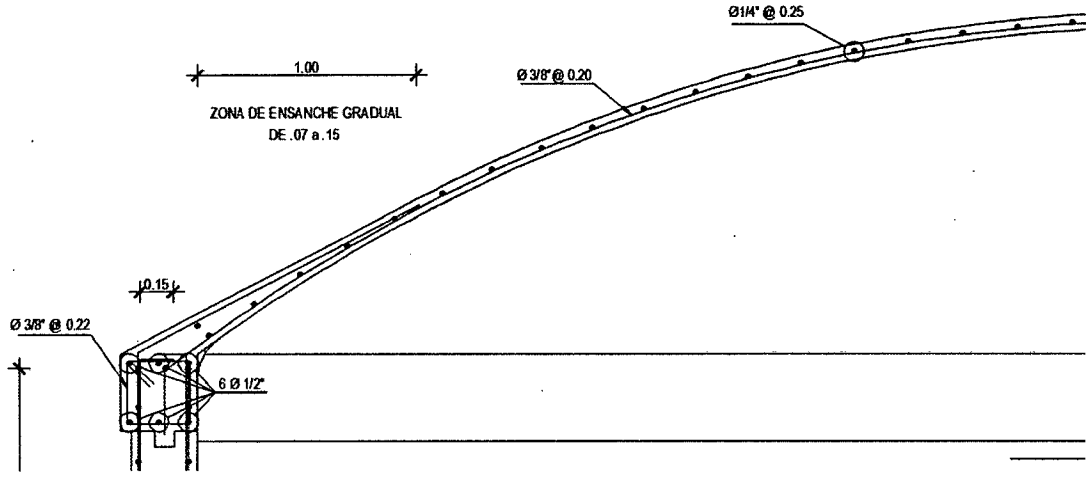
Con este Momento Total se calcula el acero que irá en la cara interior del muro.

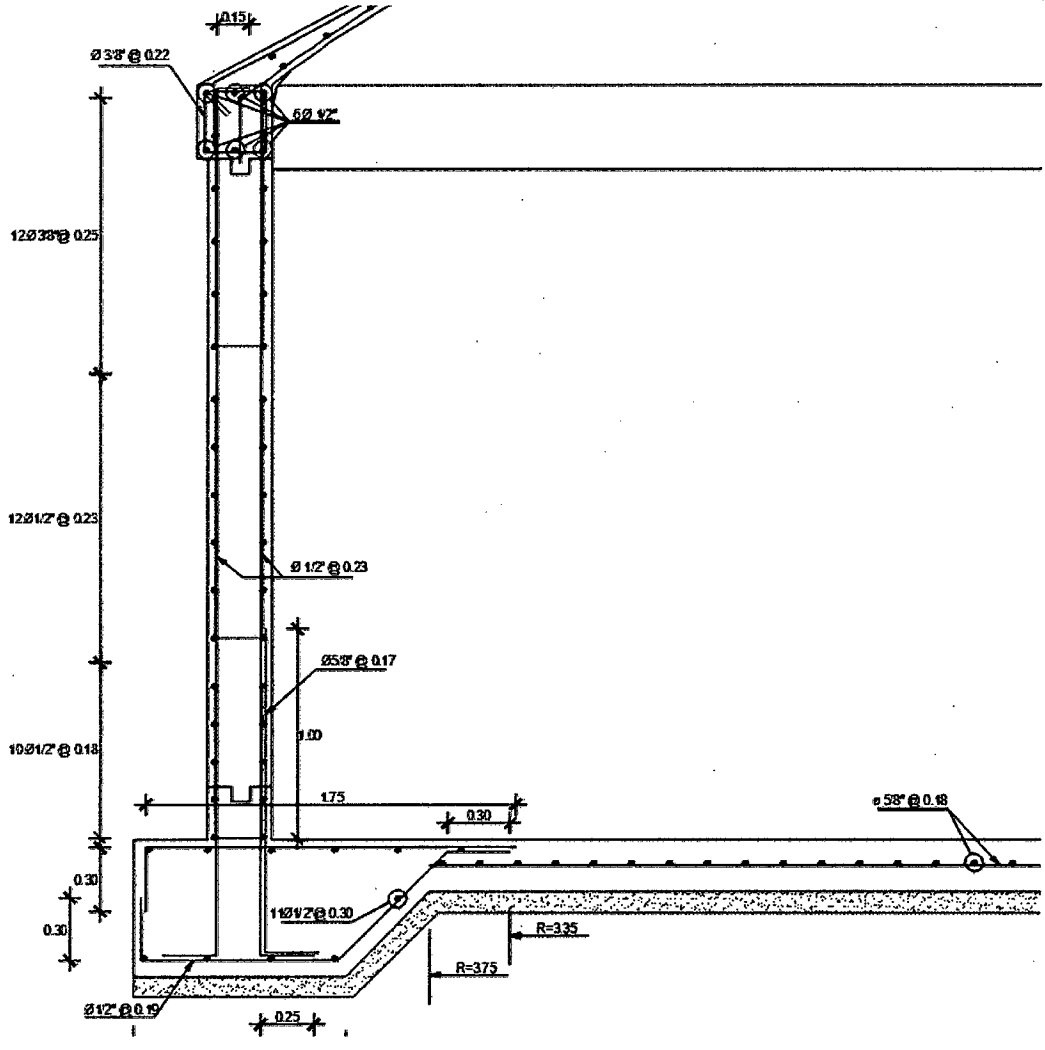
M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm²)	As min	p=As/bd	1/2	Total	Disposición
18.464	100.00	26.00	4.878	20.73	5.20	0.0080	6	7.60	Ø 1/2 @ 0.17

El acero Horizontal será el mismo que se calculó, quedando de esta manera la siguiente disposición de acero.

Así mismo el acero que se calculó con el M= 4.29Tn-m se colocará en la cara exterior de los muros.

DISEÑO FINAL




0.15
Ø 3/8" @ 0.22
6Ø 1/2"
12Ø 3/8" @ 0.25
12Ø1/2" @ 0.23
Ø 1/2" @ 0.23
Ø5/8" @ 0.17
10Ø1/2" @ 0.18
1.00
1.75
0.30
ø 5/8" @ 0.18
0.30
0.30
11Ø1/2" @ 0.30
R=3.35
R=3.75
Ø1/2" @ 0.19
0.25

8. ANALISIS ESTRUCTURAL DE TANQUE SEPTICO EXISTENTE DE 22.28 M3

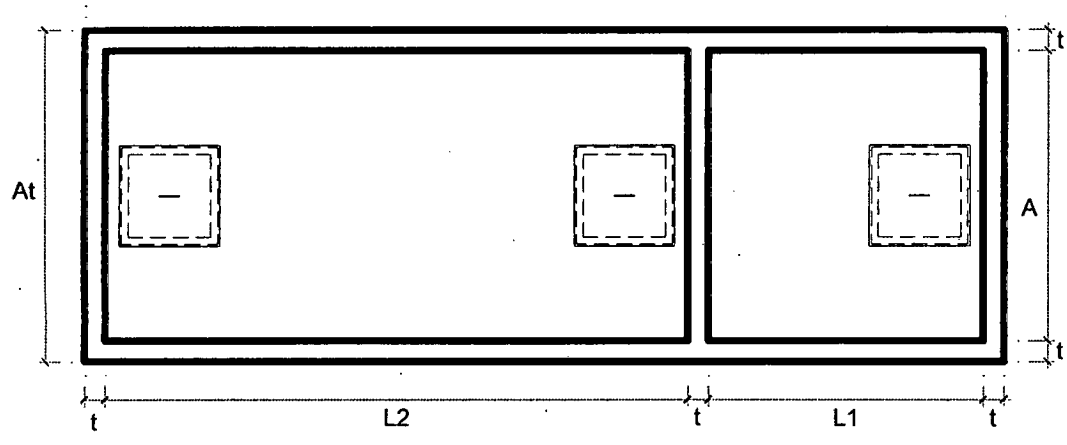
DISEÑO ESTRUCTURAL TANQUE SEPTICO

DATOS:

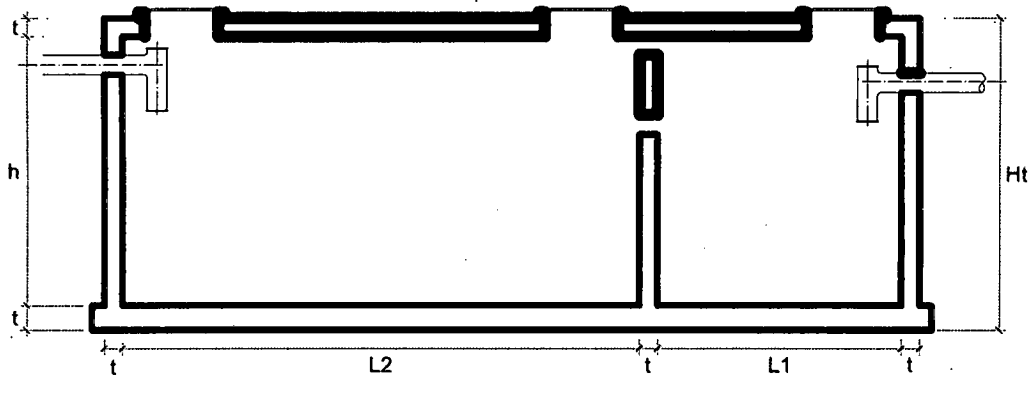
h =	2.20	m
$L2$ =	4.24	m
$L1$ =	2.00	m
A=	2.10	m
ϕ	30	°
γ=	1.80	tn/m3
σt=	10.00	tn/m2
$f'c$ =	210.00	kg/cm2
fy=	4200.00	kg/cm2

DIMENSIONAMIENTO:

Ht=	2.54	m
Lt =	4.64	m
At=	2.50	m
t=	0.20	m
el=	0.14	m
ef=	0.20	m



PLANTA



CORTE

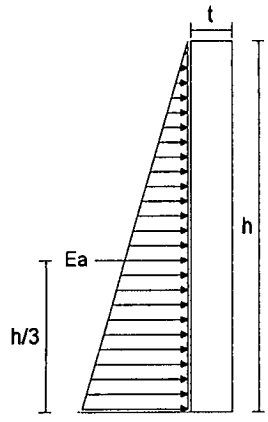
I.- DISEÑO DE LA PARED

1º Determinacion de Ka

$$Ka = tg^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right)$$

Ka = 0.333

2º Predimensionado



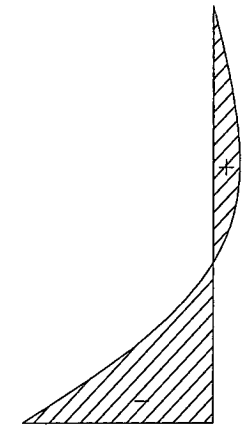
$$Ea = \frac{1}{2} * \gamma * h^2 * Ka$$

Ea = 1.452 T/m

$$M = \left(\frac{h}{3}\right) * Ea$$

M = 1.065 T-m

Mu = 1.6 M = 1.704 T-m



Mu= 1.704 T-m

Ahora calculo el espesor "t" y para eso utilizo la formula de flexion

$$M_U = 0.9 * b * d^2 * fy * p * (1 - 0.59 * p * \frac{fy}{f'c})$$

d = 15.192 cm

t= d + rec. +ϕ/2
t= 19.987 cm
t= 20 cm
t= **20 cm** Se asume

3º Verificacion por cortante

a).- calculo del peralte efectivo

d= 15.365 cm

b).- calculo de vdu

$$V_{du} = 1.6 * \left(\frac{1}{2}\right) * \gamma * Ka * (h - d)^2$$

Vdu = 2.010 T

b).- calculo de ϕVc

$$\phi V_C = 0.85 * 0.53 * \sqrt{f'c} * b * d$$

ϕVc = 10.031 T

➡ ϕVc > Vdu ..... ok

4º Diseño de la pantalla

a).- Acero vertical

- **Acero minimo**

$$As = 0.0018b * d$$

As = 2.766 cm2

- **Acero efectivo**

Datos:

M_u= 1.704 T-m rec.= **4 cm** b= **100 cm**

f_y= **4200 kg/cm2** d= 15.365 cm f'_c= **210 kg/cm2**

A_s= 3.259 cm2 ➡ a= 0.767 cm
A_s= 3.185 cm2 ➡ a= 0.750 cm
A_s= 3.007 cm2 ➡ a= 0.707 cm
A_s= 3.002 cm2 ➡ a= 0.706 cm
A_s= 3.002 cm2

Usar ø Nº03 @ 0.18 m (As=3.56 cm2)

b).- Acero horizontal

Según la norma E-060 para acero menor a 5/8" el refuerzo horizontal para muros tiene una cuantia de 0.002

➡ As = 3.073 cm2

Datos:

rec.= 4 cm b= 100 cm

Usar ø Nº03 @ 0.19 m (As=3.56 cm2)

II.- DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO

Direccion X-X

a).-Calculo de Wu:

Carga muerta

Asumo:

e.muro= **0.20 m** e.losa fondo = **0.20 m** e.losa cubierta = **0.14 m**

Muros = 16.039 T
Losa de fondo = 5.568 T
Losa de cubierta 3.898 T
Peso agua= 19.589 T

Carga viva

S/C = 250 kg/m2
S/C = 2.900 T

Carga total = 47.994 T

b).-Verificacion de presiones:

σ = 4.137 T/m2 < σ t= 10.000 T/m2 ..... ok

c).-Presion de diseño:

σu = 5.867 T/m2

d).- Momentos de empotramiento en los extremos :

$$M_e = \frac{W * L^2}{192}$$

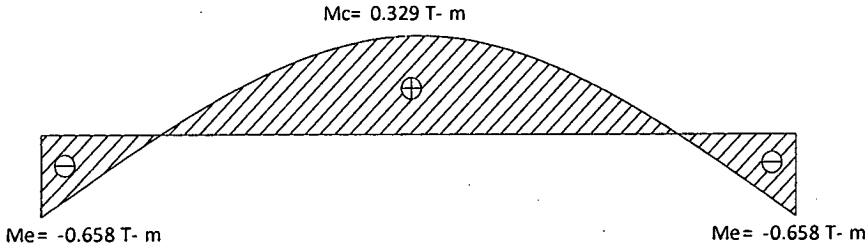
Mue = -0.658 T- m

e).- Momentos en el centro:

$$M_c = \frac{W * L^3}{384}$$

Muc= 0.329 T- m

f).- Diagrama de momentos flectores:



g).- Calculo del espesor:

Para el calculo del espesor de la losa utilizo en momento maximo que en este caso es Mu= 0.658 t-m.

$$M_U = 0.9 * b * d^2 * fy * p * (1 - 0.59 * p * \frac{fy}{f'c})$$

d = 9.441 cm

⇨ e= d + rec. +ϕ/2
e= 14.236 cm
e= 14 cm **Cumple**

Tomamos: 20 cm

h).- Calculo de acero:

- **Acero minimo**

$$As = 0.0018b * d$$

As = 2.520 cm2

- **Acero efectivo**

Datos:

M_u= 0.658 T-m rec.= **4.0 cm** B= **100 cm**
f_y= **4200 kg/cm2** d= 9.205 cm f'_c= **210 kg/cm2**

A_s= 2.101 cm2 ⇨ a= 0.494 cm
A_s= 2.057 cm2 ⇨ a= 0.484 cm
A_s= 1.942 cm2 ⇨ a= 0.457 cm
A_s= 1.939 cm2 ⇨ a= 0.456 cm
A_s= 1.939 cm2

Usar ø Nº03 @ 0.18 m (As=2.85 cm2)

Direccion Y-Y

a).-Calculo de Wu:

Wu= 5.867 T/m

b).- Momentos de empotamiento en los extremos :

$$M_e = \frac{W * L^2}{192}$$

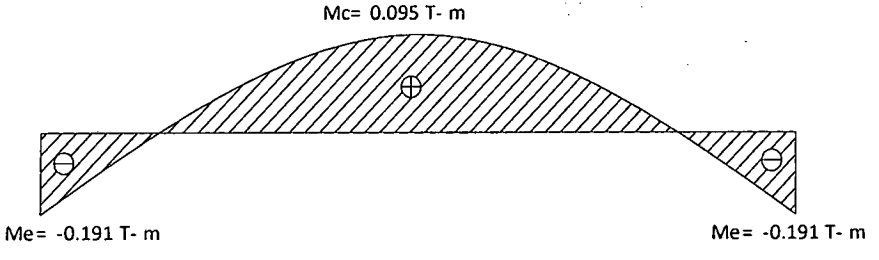
Me = -0.191 T- m

c).- Momentos en el centro:

$$M_c = \frac{W * L^3}{384}$$

Mc= 0.095 T- m

c).- Diagrama de momentos flectores:



e).- Calculo de acero:

- **Acero minimo**

$$As = 0.0018b * d$$

As = 2.520 cm2

- **Acero efctivo**

Datos:

M_u= 0.191 T-m rec.= **4.0 cm** B= **100 cm**

f_y= **4200 kg/cm2** d= 9.205 cm f'_c= **210 kg/cm2**

A_s= 0.610 cm2 ⇨ a= 0.144 cm

A_s= 0.586 cm2 ⇨ a= 0.138 cm

A_s= 0.553 cm2 ⇨ a= 0.130 cm

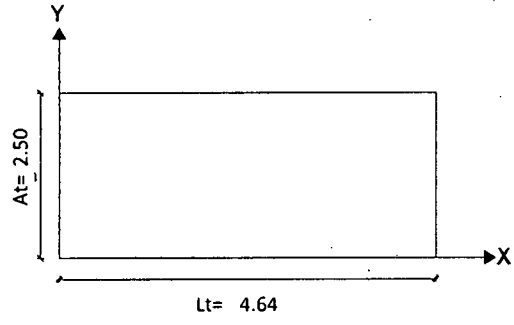
A_s= 0.553 cm2 ⇨ a= 0.130 cm

A_s= 0.553 cm2

Usar ø Nº03 @ 0.18 m (As=2.85 cm2)

III.- DISEÑO DE LA LOSA DE CUBIERTA

Para el diseño de la losa de cubierta utilizare el metodo del ACI:



a).- Calculo de espesor :

$$e = \frac{L}{36} = 0.14\,m \quad \textbf{Cumple}$$

b).- Calculo de Wu :

Carga Muerta			Carga viva
Peso de losa	=	0.336 T/m2	S/C = 250 kg/m2
Peso de agua	=	2.200 T/m2	S/C = 0.250 T
Wu	=	3.975 T/m2	

c).- Direccion X :

1º Calculo de momentos flectores

At = **2.50 m** Lt = **4.64 m**

$$e = \frac{At}{Lt} = 0.60\,m$$

Como observamos nuestro m=0.6 entonces nos corresponde el caso 1

Momentos positivos:

$$M_B = C_{b,cm}\, W_{ucm}\, Lt^2 + C_{b,cv}\, W_{ucv}\, Lt^2$$

De tabla se obtiene:

$C_{b,cm} = 0.006$
$C_{b,cv} = 0.006$

⇨ $M_B = 1.027$ T- m

2º Verificacion del cortante en la losa

$$\phi V_C = 0.85 * 0.53 * \sqrt{f'c} * b * h$$

ϕVc = 9.140 T

$$Vdu = \frac{0.06 * WB * B^2}{2 * B}$$

Vdu= 0.553 T

⇨ ϕVc > Vdu ..... ok

3º Verificacion del cortante en los apoyos de la losa

$$\phi V_C = 0.85 * 0.53 * \sqrt{f'c} * b * h$$

ϕVc = 13.057 T

$$Vdu = \frac{2 * VB * B}{2}$$

Vdu= 2.568 T

⇨ ϕVc > Vdu ..... ok

4º Calculo de acero.

- **Acero minimo**

$$As = 0.0018b * d$$

As = 1.657 cm2

- **Acero efectivo**

Datos:

M_u= 1.027 T-m rec.= **2.5 cm** B= **100 cm**

f_y= **4200 kg/cm2** d= 9.205 cm f'_c= **210 kg/cm2**

A_s= 3.280 cm2	⇨	a= 0.772 cm
A_s= 3.262 cm2	⇨	a= 0.768 cm
A_s= 3.080 cm2	⇨	a= 0.725 cm
A_s= 3.073 cm2	⇨	a= 0.723 cm
A_s= 3.072 cm2	⇨	a= 0.723 cm
A_s= 3.072 cm2		

Usar ø Nº03 @ 0.23 m (As=3.56 cm2)

c).- Direccion Y:

1º Calculo de momentos flectores

At = **2.50 m** Lt = **4.64 m**

$$m = \frac{At}{Lt} = 0.60\ m$$

Momentos positivos:

$$M_A = C_{a,cm}\, W_{ucm}\, At^2 + C_{a,cv}\, W_{ucv}\, At^2$$

De tabla se obtiene:

$C_{a,cm} = 0.095$
$C_{a,cv} = 0.095$

⇨ $M_A = 4.721$ T- m

2º Verificacion del cortante en la lo:

$$\phi V_C = 0.85 * 0.53 * \sqrt{f'c} * b * h$$

ϕVc = 9.140 T

$$Vdu = \frac{0.94 * W * A^2}{2 * A}$$

Vdu= 4.671 T

⇨ ϕVc > Vdu ..... ok

3º Verificacion del cortante en los apoyos de la losa

$$\phi V_C = 0.85 * 0.53 * \sqrt{f'c} * b * h$$

ϕVc = 13.057 T

$$Vdu = \frac{2 * VA * A}{2}$$

Vdu= 11.678 T

⇨ ϕVc > Vdu ..... ok

4º Calculo de acero.

- **Acero minimo**

$$As = 0.0018b * d$$

As = 1.657 cm2

- **Acero efectivo**

Datos:

M_u= 4.721 T- m rec.= 2.5 cm B= 100 cm

f_y= 4200 kg/cm2 d= 9.205 cm f'_c= 210 kg/cm2

A_s= 15.075 cm2	⟹	a= 3.547 cm
A_s= 17.794 cm2	⟹	a= 4.187 cm
A_s= 17.561 cm2	⟹	a= 4.132 cm
A_s= 17.494 cm2	⟹	a= 4.116 cm

Usar ø Nº04 @ 0.12 m (As=17.73 cm2)