UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

**Diseño de la red de Alcantarillado para la evacuación de aguas servidas
utilizando el software SewerCAD aplicado en el AA.HH. La Rinconada
de Pamplona Alta – S.J.M.**

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero Civil.

AUTOR

Yactayo Gonzales , Jhoel Williams (0000-0003-2144-2396)

ASESOR

Montesinos Andreses , Fernando Damián (0000-0002-7643-8506)

Lima, 09 de Julio del 2020

DEDICATORIA

A mis padres por todo el apoyo a lo largo del tiempo, demostrándome que con esfuerzo y dedicación se puede lograr todo en la vida.

AGRADECIMIENTO

Al asesor Fernando Montesino Andreses, por brindarme el sustento académico, la confianza para el desarrollo de la tesis. A mi familia y seres queridos por ser mi motivación para nunca rendirme y poder lograr mis metas.

RESUMEN

La presente investigación tiene por objetivo realizar un diseño del sistema de alcantarillado para la zona de Rinconada Pamplona Alta, que se encuentra ubicada en el distrito San Juan de Miraflores, el cual no cuenta con cobertura de un sistema de desagüe en la zona que les permita tener una adecuada calidad de vida a los pobladores y disminuir la contaminación. Debido a esto se propone realizar un diseño del sistema de alcantarillado usando el programa SewerCAD, con el fin de realizar diferentes proyectos y obtener los parámetros hidráulico de las distintas redes de distribución. Se presentan propuestas con tres tipos de materiales PVC, HDPE y Concreto que cumplan con la normativa OS.070. Finalmente, se realizó la evaluación económica costo efectividad y se concluyó que la Propuesta 1 PVC es la mejor opción, ya que presenta el menor índice de efectividad , lo cual asegurar la viabilidad de la propuesta.

Palabras clave: [SewerCad; costo efectividad; diseño del sistema de alcantarillado; materiales de conducción; índice de efectividad]

ABSTRACT

The objective of this research is to design the sewer system for the Rinconada Pamplona Alta area, which is located in the San Juan de Miraflores district, which does not have a drainage system in the area that allows them have an adequate quality of life for residents and reduce pollution. Due to this, it is proposed to make a design with the purpose of carrying out of the sewerage system using the SewerCAD program, carry out different projects and obtain the hydraulic parameters of the different distribution networks. The proposals are presented with three types of PVC, HDPE, and concrete materials that comply with OS.070 rule. Finally, the economic evaluation of cost – effectiveness was carried out. It was concluded that first type of proposal, PVC, is the best option , since it presents the lowest effectiveness rate, which guarantees the viability of the proposal.

Keywords: [SewerCad; effective cost; sewer system design; conduction materials; efficacy index]

INDICE

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
RESUMEN	4
ABSTRACT.....	5
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE FIGURAS	10
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	12
ÍNDICE DE ANEXOS.....	14
INTRODUCCIÓN	15
1. CAPITULO I: GENERALIDADES.....	16
1.1 Realidad Problemática.....	16
1.2 Formulación del Problema	18
1.3 Hipótesis.....	18
1.4 Objetivos	19
1.4.1 Objetivo General.....	19
1.4.2 Objetivos Específicos	19
1.5 Metodología de la investigación	19
1.5.1 Población y Muestra	20
1.5.2 Plan de investigación	20
2. CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	22
2.1 Estado de Arte	22
2.1.1 Análisis de estado de arte	24
2.2 Justificación.....	25
2.2.1 Justificación del conocimiento - investigación	25
2.2.2 Justificación practica y/o aplicativa	26
2.3 Condiciones actuales	26

2.3.1	Ubicación Geográfica	26
2.3.2	División Geográfica	27
2.3.3	Clima	28
2.3.4	Topografía.....	28
2.3.5	Servicios existentes	30
2.4	Aguas residuales.....	32
2.4.1	Tipos de Aguas Residuales	32
2.5	Sistema de Redes de Alcantarillado.....	33
2.5.1	Tipos de Sistema de Redes de Alcantarillado	33
2.5.2	Componentes del Alcantarillado	35
2.6	Criterios Básicos de Diseño.....	37
2.6.1	Levantamiento Topográfico	37
2.6.2	Período de Diseño	37
2.6.3	Población de Diseño	38
2.6.4	Dotación	40
2.6.5	Consumo	41
2.6.6	Consumo Promedio Diario Anual	41
2.6.7	Consumo Máximo Diario	42
2.6.8	Consumo Máximo Horario	42
2.6.9	Velocidad Permisible	42
2.6.10	Tirante Hidráulico	42
2.6.11	Ecuación de Manning	43
2.6.12	Tensión Tractiva	45
2.6.13	Pendiente	46
2.6.14	Materiales usados para diseño de redes de alcantarillado	47
2.6.15	Diámetro	49
2.6.16	Cámaras de Inspección	50
2.7	Programa de diseño SewerCAD V8	52
2.7.1	Descripción del SewerCAD V8i	52

2.7.2 Ventajas	52
2.7.3 Fundamentos Teóricos Utilizados por SewerCAD	53
2.8 Evaluación Económica	55
2.8.1 Tipos de Evaluación Económica	55
3. CAPITULO III: PROPUESTA	58
3.1 Proceso de diseño.....	58
3.2 Objetivo 1	60
3.2.1 Cálculo de los Parámetros de diseño	60
3.2.2 Cálculo de los Consumo Anual, Diario, Máximo Horario y Diseño.....	61
3.3 Objetivo 2	63
3.3.1 Diseño	63
3.4 Objetivo 3	68
3.4.1 Presupuesto y Metrado de las Redes de Alcantarillado	68
3.4.2 Evaluación Económica	70
4. CAPITULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS	79
4.1 Objetivo 1: Verificación y Discusión de Parámetros.....	79
4.2 Objetivo 2: Verificación y Discusión Hidráulica	80
4.3 Objetivo 3: Verificación y Discusión Presupuestos y Análisis Económico	85
5. CAPITULO V: CONCLUSIONES	86
6. CAPITULO VI: RECOMENDACIONES	89
7. CAPITULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA	91
8. CAPITULO VIII: ANEXOS.....	96

INDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Habilitaciones de zona de estudio	28
Tabla N°2: Período de Diseño	37
Tabla N°3: Dotación por Uso	40
Tabla N°4: Rugosidad de distintos materiales.....	49
Tabla N°5: Separación Máxima entre Cámaras de Inspección.....	50
Tabla N°6: Crecimiento Poblacional de la Propuesta N°1	60
Tabla N°7: Crecimiento Poblacional de la Propuesta N°2	61
Tabla N°8: Caudal Anual, Caudal Diario y Caudal Horario de la Propuesta 1	62
Tabla N°9: Caudal Anual, Caudal Diario y Caudal Horario de la Propuesta 2	62
Tabla N°10: Monto Resultante de las Propuestas de la red de Alcantarillado. Verificar en el Anexo N°05 tabla 5.1, 5.2, 5.3 y 5.4 el presupuesto de cada Propuesta.....	69
Tabla N°11: Costos Unitarios de Operación y Mantenimiento del Sistema de Alcantarillado	70
Tabla N°12: Factor de Corrección para Presupuesto	71
Tabla N°13: Factor de Corrección de Costos de Operaciones y Mantienimiento	71
Tabla N°14: Costos de Operación y Mantenimiento a Precios Sociales	73
Tabla N°15: Costos de Inversión a Precio Sociales a 20 años	74
Tabla N°16: Evaluación Económica de la Propuesta 1 - PVC	75
Tabla N°17: Evaluación Económica de la Propuesta 1 - HDPE	76
Tabla N°18: Evaluación Económica de la Propuesta 2 - PVC	77
Tabla N°19: Evaluación Económica de la Propuesta 2 - HDPE	78
Tabla N°20: Caudales de la Propuesta 1	80
Tabla N°21: Caudales de la Propuesta 2.....	80

INDICE DE FIGURAS

Figura N°1: Viviendas Particulares con ocupantes presentes. Fuente: INEI (2017).....	17
Figura N°2: Baño Público de la zona de estudio. Fuente:Propia.....	18
Figura N°3: Plan de Investigación. Fuente: Propia.....	21
Figura N°4: Ubicación del Asentamiento Humano “ La Rinconada Pamplona Alta”. Fuente: Google Earth	27
Figura N°5: División de las zonas del distrito de San Juan de Miraflores. Fuente: Plan de Desarrollo Concertado 2012-2021	27
Figura N°6: Topografía y relieve del terreno de la zona de estudio. Fuente: Propia	29
Figura N°7: Vía de la zona de estudio. Fuente: Propia.....	29
Figura N°8: Gradas de la zona de estudio. Fuente: Propia	30
Figura N°9: Servicio de alumbrado público en SJM. Fuente: Sedapal	30
Figura N°10: Postes Eléctricos de la zona de estudio . Fuente: Propia	31
Figura N°11: Caja de Luz Eléctrica en la zona de estudio. Fuente: Propia	31
Figura N°12: Perú y Lima en Cifras (Aguas Residuales). Fuente: OEFA (2014).....	32
Figura N°13: Sistema de Desbordamiento Combinado. Fuente: Combined Sewer Overflow Management Fact Sheet Sewer Separation (1999).....	34
Figura N°14: Sistema de Alcantarillado Separado. Fuente: Combined Sewer Overflow Management Fact Sheet Sewer Separation (1999).....	35
Figura N°15: Componentes de un Sistema de Alcantarillado. Fuente: Manuel de Operación y Mantenimiento de Sistema de Alcantarillado Sanitario en Areas Rurales (2007)	36
Figura N°16: Diámetro de tubo totalmente lleno y parcialmente lleno. Fuente: Tubos Flexibles S.A.C	44

Figura N°17: Cálculo de la Tensión Tractiva. Fuente: Diseño de la Red de Alcantarillado y Propuesta para el tratamiento de las aguas residuales en el Sector Punkuri del AA.HH San Carlos, Distrito de Santa (2015)	46
Figura N°18: Pendiente del Terreno. Fuente: Propia.....	47
Figura N°19: Programa de Sewercad. Fuente: Propia	53
Figura N°20: La Columna de Gradiente Hidráulico y Línea de Energía. Fuente: SewerCAD 2011	54
Figura N°21: Salto Hidráulico. Fuente: SewerCAD 2011.....	54
Figura N°22: Procedimiento de diseño. Fuente: Propia	59
Figura N°23: Propuesta 1 – Trazado 1. Fuente: Propia	63
Figura N°24: Propuesta 1 – Trazado 2. Fuente: Propia	64
Figura N°25: Propuesta 1 – Trazado 3. Fuente: Propia	65
Figura N°26: Propuesta 2 – Trazado 1. Fuente: Propia	66
Figura N°27: Propuesta 2 – Trazado 2. Fuente: Propia	67
Figura N°28: Propuesta 2 – Trazado 3. Fuente: Propia	68
Figura N°29: Curva de Crecimiento Poblacional – SJM. Fuente: Propia	79
Figura N°30: Tramos de velocidad finales mayores a las velocidades Críticas en Propuesta 1.Fuente:Propia.....	83
Figura N°31: Tramos de velocidad finales mayores a las velocidades Críticas en Propues 2.Fuente:Propia.....	84

INDICE DE LAS ECUACIONES

Ecuación N°1: Método Aritmético	38
Ecuación N°2: Razón de Crecimiento Aritmético	38
Ecuación N°3: Método Geométrico	39
Ecuación N°4: Razón de Crecimiento Geométrico	39
Ecuación N°5: Método de Interés Simple.....	39
Ecuación N°6: Razón de Interés Simple.....	39
Ecuación N°7: Consumo.....	41
Ecuación N°8: Consumo Promedio Diario Anual	41
Ecuación N°9: Consumo Máximo Diario.....	42
Ecuación N°10: Consumo Máximo Horario.....	42
Ecuación N°11: Velocidad Crítica.....	43
Ecuación N°12: Velocidad Final	43
Ecuación N°13: Radio Hidráulico	43
Ecuación N°14: Radio Hidráulico con sección llena.....	44
Ecuación N°15: Velocidad con sección llena	44
Ecuación N°16: Caudal con sección llena	44
Ecuación N°17: Ángulo de Tubería Parcialmente llena	45
Ecuación N°18: Radio Hidráulico de Tubería Parcialmente Llena	45
Ecuación N°19: Velocidad de Tubería Parcialmente Llena	45
Ecuación N°20: Caudal de Tubería Parcialmente Llena	45
Ecuación N°21: Tensión Tractiva.....	46
Ecuación N°22: Pendiente	47
Ecuación N°23: Método Costo - Efectividad	56

Ecuación N°24: Tasa de Descuento	57
--	----

INDICE DE ANEXOS:

Anexo N°1: Crecimiento Poblacional.....	96
Anexo N°2: Buzones	97
Anexo N°3: Resultados de Propuestas	116
Anexo N°4: Precios Unitarios.....	201
Anexo N°5: Presupuestos	257
Anexo N°6: Planos.....	264

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la investigación es un aporte que permitirá disminuir la gran problemática de saneamiento doméstico que se presenta en nuestro país, sobre todo en los sectores más pobres del Perú. El diseño en la red de alcantarillado para el AA.HH. La Rinconada de Pamplona Alta, ubicado en el distrito de San Juan de Miraflores-Lima; La propuesta tiene por objetivo evaluar y diseñar una red que sea posible la evacuación de las aguas servidas generadas por los hogares de la localidad, así mejorar la calidad de vida y generar un ambiente saludable en los habitantes de dicha localidad.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) determina que los cinco servicios básicos que un Estado debe garantizar a sus ciudadanos, al menos, para poder permitir el desarrollo humano son los siguientes: La salud, la educación, la identidad, el saneamiento básico y la electrificación; los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) al 2030, ODS N° 6, indica que el agua potable sea segura, asequible, que el saneamiento sea seguro, adecuado y se ponga fin a la defecación al aire libre.

Al proponer el diseño del sistema de alcantarillado se ha usado el software SewerCAD, un programa de modelamiento y análisis de sistemas para alcantarillados con funcionalidad en los sistemas sanitarios.

Se presenta dos propuestas del sistema alcantarillado sobre el área del A.H. La Rinconada de Pamplona Alta donde la conformación de la distribución de los elementos de saneamiento es diferente para cada diseño de red, el análisis hidráulico de las redes diseñadas para cada variación de material tomando en consideración la Norma OS.070 (Redes de aguas residuales), también se realizó un análisis costo efectividad para elegir de entre los diseños desarrollados cual es el eficiente para asegurar la viabilidad de la propuesta.

1. CAPÍTULO I: GENERALIDADES

En este capítulo se explica la realidad problemática de Lima Metropolitana, ciudad de constante crecimiento en forma desordenada generando la aparición de AA.HH. , la cual ha ocasionado muchas limitaciones para la población en el sistema de alcantarillado en los asentamientos humanos. En la propuesta se formula la hipótesis, los objetivos generales y específicos y, por último, se presenta la metodología de investigación.

1.1. Realidad Problemática

La propuesta es en base al problema de la falta del sistema alcantarillado y el adecuado manejo de las aguas residuales, dando origen a problemas sociales, salud y ambientales. Las ciudades sin tratamiento de aguas residuales son los más afectados como Lima considerado una metrópoli que alberga mas de 43 distritos.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017), la población limeña ha tenido crecimientos significativos de 1.7% anual, este crecimiento se debe a que las poblaciones de las zonas de la sierra inmigran a Lima buscando una mejor situación económica y el aumento de la tasa de natalidad. Esto origina cambios en la infraestructura habitacional tanto de viviendas como de servicios (luz, agua, desagüe, telecomunicaciones), estas necesidades se plasman en indicadores de la cantidad de viviendas en que tienden a tener ciertas poblaciones vulnerables que se encuentran a los alrededores de la capital, los cuales son invasiones de tierras sin una habilitación urbana creando nuevas viviendas en algunos casos precarias, las cuales estan ubicadas en faldas de cerros o quebradas.

El aumento poblacional genera dificultades en torno al alcantarillado, ya que los Asentamientos Humanos (AA.HH.), buscan el afán de aprovechar al máximo los terrenos, la falta de planificación o complicado del terreno, ocasiona que se queden sin un área natural para la descarga de desagües. También en algunos casos las salidas naturales han sido obstaculizadas por terceros que vieron que ese espacio libre (pasaje o calle) sería un buen lugar para instalar un huerto, una habitación o sumarlo a su propiedad en espera de alguna oportunidad que les permita su uso posterior. (Meneses, 2008)

Figura N°1: Viviendas Particulares con ocupantes presentes, según eliminación de excretas del Perú. Fuente: INEI (2017)

En la Figura N°1 se muestra que 5 130 862 de viviendas ocupadas en Perú cuentan con servicio de alcantarillado dentro de la vivienda y fuera de la vivienda. En el caso de las otras habitaciones urbanísticas son de 2 568 038 no cuentan con un sistema de desagüe, por lo cual eliminan los residuos por pozos sépticos, letrina, pozo ciego y no tienen.

Es así, el caso de la zona de estudio, como se observa en la Figura N°2 en el cual carece de un sistema de alcantarillado con distribución de red.

Figura N°2: Baño público de la zona de estudio. Fuente: Propia

1.2 Formulación del problema

¿Cuál de los diseños del sistema alcantarillado presentados tendrá un comportamiento hidráulico eficiente y a su vez, sea la de mejor propuesta económica para el desarrollo e implementación del proyecto en el A.H. la Rinconada de Pamplona Alta?

1.3 Hipótesis

Los proyectos de alcantarillado realizados con el programa SewerCAD cumplirán con los parámetros hidráulicos, la velocidad mínima 0.6 m/s y máxima de 5 m/s, la altura de lámina de agua admisible al 50% del diámetro, la altura de lámina de agua admisible al 75% del diámetro y la tensión tractiva 1 Pa, para la evaluación económica de costo-efectividad se seleccionará el mejor diseño para la población.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Diseñar un sistema de alcantarillado para la evacuación de las aguas residuales domésticas en el AA. HH la Rinconada Pamplona Alta, SJM usando el programa Sewercad.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar la población futura, caudal máximo, caudal mínimo y el caudal de diseño para el sistema alcantarillado en el AA.HH. la Rinconada de Pamplona Alta, SJM.
- Realizar la propuesta del diseño de la red de alcantarillado mediante la utilización del software Sewercad para diversos escenarios, los cuales deberán cumplir con el reglamento OS.070.
- Realizar el presupuesto de los diseños y la evaluación económica de las propuestas que cumplan con la norma OS. 70, para seleccionar el mejor sistema que beneficie a la población.

1.5 Metodología de la investigación

Es una investigación con enfoque cuantitativo, ya que usa la recolección de datos y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 4).

La presente tesis sigue la línea de una investigación explicativa, debido a que está dirigida a la verificación de una hipótesis.

Su diseño no experimental transaccional, que son estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su

ambiente natural para después analizarlos (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 149).

1.5.1 Población y Muestra

Como consecuencia del enfoque dado al presente estudio, la población y muestra por analizar serán:

1.5.1.1 Población: Todos los diversos diseños realizados para el diseño del sistema alcantarillado mediante la utilización del software Sewercad para diversos escenarios, deberán cumplir con el reglamento OS.070 que cumplan con la normativa.

1.5.1.2 Muestra: Los diseños que se han propuesto según el material a utilizar para el sistema alcantarillado en la población de AAHH. La Rinconada de Pamplona Alta – S.J.M.

1.5.2 Plan de Investigación

Para lograr el cumplimiento de los diferentes objetivos planteados en la presente investigación se ha elaborado tres fases, las cuales se presentan en la Figura N°3.

Fase N°01: Se realizó la recolección de datos, mediante la cantidad poblacional, levantamiento topográficos y estudio de suelos.

Fase N°02: En el trabajo de escritorio se calculó el caudal diseño, desarrollo las propuestas con el programa Sewercad y se realiza la evaluación económica.

Fase N°03: Finalmente se realizara el análisis de los diseños, elaboración de las conclusiones y planos del diseño seleccionado.

Figura N° 3: Plan de investigación. Fuente Propia

2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Se presenta la justificación de la investigación, la cual inicia con la explicación de investigaciones anteriores sobre el sistema alcantarillado, que tratan de solucionar por medio de softwares. Se explica los fundamentos teóricos que se necesitan para el diseño de la red de alcantarillado.

2.1 Estado de arte:

En el caso de Olivares, S. (2006), titulada “Aplicación del programa Excel en la elaboración de un proyecto de alcantarillado sanitario”, de la ciudad de México D.F., México.

Este estudio determina la solución de una red de alcantarillado sanitario que trabaja por gravedad, mediante la utilización de la aplicación de una hoja de cálculo generada en el programa Excel y señala que aprovechando los programas más básicos que se dispone en un computador ha diseñado una aplicación junto con su interfaz, mediante la cual resuelve el cálculo de una red de alcantarillado. Mediante su aplicación ha podido obtener cada uno de los gastos (pérdidas) que se generan en una red de alcantarillado, así como los reportes generales de la red, tablas de cálculo y las secciones transversales en diversos tramos.

Los resultados obtenidos de la aplicación del programa Excel el autor pudo desarrollar en corto tiempo el cálculo de la red de alcantarillado, los resultados que se obtuvo son similares a los obtenidos que desarrollarlo mediante programas pero que la aplicación está diseñada de acuerdo a las necesidades y condiciones que uno requiera.

Por otro lado, Fernández, G. (2014), titulada “Problemática de los sistemas de Alcantarillado”, de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Este estudio para el sistema de alcantarillado es importante para la población debido que se encarga de transportar las aguas residuales, escurrimientos fluviales a un lugar de disposición o tratamiento. Se menciona que los sistemas de alcantarillado se enfrentan a condiciones adversas sea por el aumento de la población, mayor presencia de precipitaciones severas, falta de revisión y mantenimiento de las líneas, entre otros. Esta

existencia genera daños a la infraestructura siendo el caso de la corrosión por sulfuro de hidrógeno, donde debilita las paredes de la conducción. También las obstrucciones, generados por la intrusión de raíces. Además, el caso de llenado rápido que pueden causar fracturas en la línea de alcantarillado o provocando expulsión de agua y aire.

Los resultados del estudio que presenta el autor, propone dos casos que se presenta en México, los cuales tuvieron consecuencias importantes tanto económicas como de pérdidas humanas. En estos casos son importantes la revisión de las condiciones de trabajo de las líneas de alcantarillado, así como la necesidad de una respuesta adecuada de las autoridades ante una situación de riesgo, con la finalidad de prevenir futuros incidentes. También se presenta un caso ocurrido en Edmonton, Alberta, Canadá y uno en Minneapolis, Minnesota, E.U.A., los cuales se presentan para ampliar el panorama de las posibles adversidades a las que se puede enfrentar las líneas de alcantarillado.

Además, Ravikiran K. y Arjun S. (2016) titulada “Design of sewer network system for the Janwad village using SewerCAD V8i”.

En este trabajo de investigación el autor explica que mediante la utilización del programa se determina los factores de fricción y descarga de los cabezales hidráulicos. Además, el programa determinó que el 92.8 % de las tuberías son de 150 mm y el resto de 200mm y que los ramales iniciales con velocidad de 0.60 m/s, pozos de registro para inodoros pueden ser adoptados para aumentar la capacidad de auto limpieza.

Los resultados que obtuvo el autor fue, la profundidad de los pozos de registro que son de 1 - 3 m. Por lo tanto, los resultados obtenidos estaban dentro de los criterios de diseño y son aceptables. Es por esto, que se concluye que el uso del programa Sewercad es un programa que brinda la ayuda para la evaluación de alcantarillados existentes o el diseño de nuevas redes de alcantarillados que se realizarán en otras zonas.

Finalmente, Doroteo, F. (2014), titulada “Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado del Asentamiento Humano “Los Pollitos”- Ica, usando los programas Watercad y Sewercad”.

En la investigación que plantea el autor en el Asentamiento Humano (A.A.H.H.) “Los Pollitos”- Ica, cuenta con 349 lotes de vivienda en la cual habitan 2,082 pobladores. Actualmente los pobladores consumen agua proveniente de los 8 pilones existentes en el pueblo conectados a la red de agua potable en la calle Las Gardenias, sin embargo, se encuentra restringido su uso por que se encuentran limitados de poder usar agua permanentemente para sus viviendas en cantidad suficiente con lo cual corren el riesgo de contraer enfermedades infecciosas y parasitarias

Los resultados que ha obtenido el autor en la investigación cumplen con lo establecido en la Norma OS.070, los cuales deben de considerar como el caudal mínimo que es de 1.5 l/s, la pendiente mínima será de 5.7 m/km y la velocidad máxima será de 5 m/s. Así como también menciona la utilidad del software Sewercad V8i al ser de gran aporte en su diseño del sistema de alcantarillado para la zona de investigación, el programa tiene la capacidad de realizar análisis estáticos o cuasi – estáticos.

2.1.1 Análisis de estado de arte

La ciudad de Lima está en constante crecimiento tanto de población como de infraestructura, varios lugares de la ciudad están formados por AA.HH. que viven en condiciones de pobreza y extrema pobreza. Así, los déficits existentes repercuten de manera negativa no solo en la salud y el bienestar de los afectados, sino también en los del conjunto de la ciudad, sin embargo, la pobreza metropolitana es más compleja, la carencia de los servicios básicos y al desempleo se ha sumado, en los últimos años.

La propuesta de mejorar la calidad del sistema de alcantarillado debería ser una prioridad, para así satisfacer las necesidades de la población de los AA.HH. para prevenir las enfermedades y la contaminación ambiental. Esto quiere decir que para un proceso de

densificación urbana en esa zona de estudio es necesario realizar una adecuación y mejora de la red de alcantarillado o construir una red de alcantarillado de las aguas residuales. Donde la propuesta de Olivares S. (2006), en la red alcantarillado sanitario por gravedad con la aplicación del Excel se ha podido realizar en corto tiempo el cálculo de la red de alcantarillado el diseño de acuerdo a la necesidad y condiciones de la zona. El planteamiento de Fernández G. (2014), indica que el sistema de alcantarillado es importante para la población debido al transporte de las aguas residuales, también menciona que el sistema de alcantarillado se enfrenta a condiciones adversas, sea por incremento de la población o presencia de fenómenos fluviales. También Ravikiran (2016), menciona que la utilización del programa SewerCAD le determino los factores de fricción y descarga de los cabezales hidráulicos, ha ayudado a la evaluación del alcantarillado existente o diseño de nuevas redes de alcantarillado que se pueden dar en otras zonas.

El programa propuesto de SewerCAD en esta investigación tiene la capacidad de realizar análisis estáticos, diseño del sistema de alcantarillado con los parámetros hidráulicos en el diagnóstico para el AA.HH. la Rinconada de Pamplona Alta, SJM. puede ser utilizado en otros casos de estudio de redes de alcantarillado donde se evidencia la afectación de estas mismas adversidades, que hoy en día la ciudad de Lima y los AA. HH. presenta.

2.2 Justificación

2.2.1 Justificación del conocimiento- investigación

Los asentamientos humanos, conocidos también como pueblos jóvenes. En términos generales, los barrios marginales de Lima Metropolitana están constituidos por asentamientos humanos y urbanizaciones populares. Los primeros son agrupaciones de familias que ocupan terrenos sin tener los títulos legales, y los segundos ocupan el terreno mediante compras irregular, el aumento poblacional genera dificultades en torno al alcantarillado, ya que los Asentamientos Humanos, buscan el afán de aprovechar al máximo los terrenos, la falta de planificación o complicado del terreno, ocasiona que se queden sin un área natural para la descarga de desagües, la falta de un sistema de agua

residual, la cual da origen a problemas sociales, salud y ambientales. Las ciudades sin tratamiento de aguas residuales son los más afectados como Lima considerado una metrópoli que alberga más de 43 distritos.

La propuesta de diseño del sistema alcantarillado para la evacuación de las aguas residuales domésticas usando el programa Sewercad, en el AA.HH. la Rinconada de Pamplona Alta, SJM. cumplirán con los parámetros hidráulicos adecuados propuesto en el diseño y la evaluación económica, que cumplan con la norma OS. 70, para seleccionar el mejor sistema que beneficie a la población.

2.2.2 Justificación practica y/o aplicativa

Esta investigación se realiza porque existe la necesidad de mejorar la calidad de vida de los pobladores del AA.HH. la Rinconada de Pamplona Alta, SJM a nivel del sistema alcantarillado para la evacuación de agua residuales domésticas, la propuesta del diseño para el sistema alcantarillado presentado tendrá un comportamiento hidráulico eficiente y a su vez, sea la de mejor propuesta económica para el desarrollo e implementación del proyecto.

2.3 Condiciones actuales

2.3.1 Ubicación Geográfica:

El A.H. La Rinconada de Pamplona Alta se encuentra dentro del distrito de San Juan de Miraflores, en la ciudad de Lima. Se detalla en la Figura N° 4, en que el distrito de San Juan de Miraflores limita al norte con el Distrito de La Molina, al este con el Distrito de Villa María del Triunfo, al sur con el Distrito de Villa El Salvador y el Distrito de Chorrillos; y al oeste con el Distrito de Surco.

Sus coordenadas son: **12°09'05"S 76°58'12"O.**

Figura N° 4: Ubicación del Asentamiento Humano “La Rinconada de Pamplona Alta”.

Fuente: Google Earth.

2.3.2 División Geográfica

El distrito de San Juan de Miraflores se encuentra dividido en 7 zonas, en la Figura N°5 se muestra las zonas.

Figura N° 5: División de las zonas del distrito de San Juan de Miraflores.

Fuente: Plan de Desarrollo Concertado 2012-2021.

La zona de investigación está ubicada en **la zona de Pamplona Alta** de SJM. En la Tabla N°1 se detalla las habitaciones que conforman el lugar donde se planteará la investigación.

Tabla N°1: Habitaciones de zona de estudio.

N°	COD	DISTRITO	HABILITACION	N DE LOTES	DENSIDAD Hab/Lot	POBLACION hab.
1	13N	SJM	AH. AGRUPAMIENTO FAMILIAR NADIN HEREDIA P.J. VIV	229	4.27	978
2	1	SJM	PAMPLONA ALTA SECTOR LEONCIO PRADO ASOC.AGRP.LA	132	4.27	564
3	2	SJM	RINC. ZONA C - AA. HH TREBOL	178	4.27	760
4	2A	SJM	NO REGISTRADO ASOC DE VIVE	42	4.27	179
5	3	SJM	AGROP. LAS ROCAS Y NO REGISTRADO	282	4.27	1204
6	8C	SJM	NO REGISTRADO	61	4.27	260
7	8A	SJM	NO REGISTRADO	42	4.27	179

Nota: En la tabla se muestra las 7 habitaciones que conforman la zona de Estudio. Adaptado de “Ampliación y Mejoramiento de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado de los sectores 311-313-330-310-312-314-300-307-319-324 Y 301 Nueva Rinconada – Distrito S.J.M, V.M.T y V.S”, por SEDAPAL, 2017.

2.3.3 Clima

Se presentan temperaturas de 18,5 °C, con variaciones mensuales. Durante la ocurrencia de fenómenos de El Niño, se alcanzan los 22.84 °C.

2.3.4 Topografía

En la Figura N°6, se detalla sobre el AA.HH. la Rinconada de Pamplona Alta en San Juan de Miraflores se caracteriza por tener un relieve accidentado, suelo arenoso y amplías áreas planas.

Figura N°6: Topografía y relieve del terreno de la zona de estudio.

Fuente: Propia

Las calles tienen una extensión promedio de 4 metros aproximadamente y en la zona se encuentran ubicadas escaleras con un 1.5 metros ancho. En las Figuras N° (7 y 8), se presenta la av. Las Tunas.

Figura N°7: Vía de la zona de estudio. Fuente: Propia

Figura N°8: Gradas de la zona de estudio. Fuente: Propia

2.3.5 Servicios Existentes

2.3.5.1 Alumbrado Público:

En la Figura N° 9 se observa que el distrito de San Juan de Miraflores presenta lo siguiente: 86.95 % energía eléctrica, el 2.9 % vela, el 0.37% usan mechero o lamparín con kerosene y el 0.04% usan lámparas con petróleo o gas en los domicilios.

Figura N°9: Servicios de alumbrado público en SJM. Fuente: Sedapal

Actualmente, las habitaciones del AA. HH la Rinconada Pamplona Alta cuentan con servicio de luz y electricidad, lo comprende el cableado de postes de luz y cajas de registro de consumo eléctrico domiciliario. En las Figuras N° 10 y N° 11 se ilustra que el asentamiento humano posee servicios eléctricos.

Figura N° 10: Postes eléctricos en la zona de estudio. Fuente: Propia

Figura N°11: Caja de Luz Eléctrica en la zona de estudio. Fuente: Propia

2.4 Aguas residuales

Son aguas las cuales han sido modificadas por actividades humanas y que al no tener una correcta calidad requieren de un tratamiento previo, antes de ser reusadas, vertidas a un cuerpo natural de agua o descargadas al sistema de alcantarillado (OEFA, 2014). La reutilización de las aguas residuales se ha convertido en un fenómeno de práctica habitual en diversos países. En la Figura N°12 se observa la cantidad aguas residuales descarga a la red de alcantarillado por día.

Figura N°12: Perú y Lima en Cifras (Aguas Residuales)

Fuente: OEFA (2014).

2.4.1 Tipos de Aguas Residuales

Según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA, 2014), clasifica de acuerdo con su origen y éstas son:

2.4.1.1 Aguas Residuales Domésticas o Aguas Servidas

Esta categoría de aguas residuales está dada por aquellas cuyo origen proviene del uso doméstico (viviendas, residenciales, departamentos), comúnmente por dicha razón se la conoce también por el nombre de “aguas servidas”. Surgen de la actividad doméstica

diaria como son el lavado de ropa, baño, preparación de alimentos, limpieza, etc. Los desechos presentan un alto contenido de materia orgánica, detergentes y grasas.

2.4.1.2 Aguas Residuales Industriales

Las aguas residuales industriales son las que proceden de cualquier actividad industrial en cuyo proceso de producción, transformación o manipulación se utilice el agua, incluyéndose los líquidos residuales, aguas de proceso y otras.

2.4.1.3 Aguas Residuales Municipales

La OEFA define a este tipo de aguas como la mezcla de las aguas residuales domésticas con aguas de drenaje pluvial (lluvias) o con las de origen industrial, para que sean recibidas en los sistemas de alcantarillado de tipo combinado

2.5 Sistema de Redes de Alcantarillado

Se le llama redes de alcantarillado a un sistema de tuberías que son los encargados de recibir y evacuar las aguas generadas en zonas respectivas, ya sea por la población (aguas residuales) o las aguas de lluvia (aguas pluviales). El destino final de las redes de alcantarillado es la planta de tratamiento u otro punto donde se puedan descargar.

2.5.1 Tipos de Sistema de Redes de Alcantarillado:

Los sistemas de alcantarillado se clasifican de acuerdo al tipo de agua que conducen en sus tuberías:

2.5.1.1 Alcantarillado Sanitario:

Es la red de tuberías, mediante ella se evacuan las aguas residuales que se originan en los domicilios o establecimientos comerciales hacia otra red o planta de tratamiento.

2.5.1.2 Alcantarillado Pluvial:

Es el sistema que capta y evacua las aguas de lluvia para su disposición final. Este tipo de alcantarillado puede ser por infiltración, almacenamiento o depósitos y cauces naturales.

2.5.1.3 Alcantarillado Combinado:

Es un sistema que capta y conduce las aguas de los sistemas sanitario y fluvial.

2.5.1.4 Alcantarillado Semi-Combinado:

Este sistema transporta el 100% de aguas negras que genera un área y un porcentaje menor al 100% de aguas pluviales captadas en esta zona que se consideran excedencias.

En las Figuras N°13 y N°14 se ilustra distintos sistemas de alcantarillado que transportaran aguas servidas y aguas pluviales.

Figura N°13. Sistema de Desbordamiento Combinado.

Fuente: Combined Sewer Overflow Management Fact Sheet Sewer Separation (1999).

Figura N°14. Sistema de Alcantarillado Separado.

Fuente: Combined Sewer Overflow Management Fact Sheet Sewer Separation (1999).

2.5.2 Componentes del Alcantarillado:

De acuerdo al Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Alcantarillado Sanitario en Áreas Rurales (2007) encontramos que los componentes principales presentes en un alcantarillado sanitario son:

2.5.2.1 Red de colectores:

Consiste en una red de tuberías que recogen las aguas residuales procedentes de las viviendas, comercios e industrias.

El diámetro mínimo para los colectores diseñados debe ser de 160 mm, aunque este valor puede variar ya que para otros tipos de sistemas se puede emplear tuberías de hasta 100 mm. Pueden estar clasificados de la siguiente manera:

- a. **Colector domiciliario o terciario:** conducen las aguas residuales de los edificios o viviendas hasta otro colector.

- b. **Colector secundario:** son tuberías de pequeño diámetro que recibe los efluentes de los colectores domiciliarios.
- c. **Colector Troncal o Principal:** capta el caudal proveniente de dos o más colectores secundarios.

2.5.2.2 Interceptores o emisario principal

Son tuberías de mayor diámetro, en estos se descargan las aguas residuales que escurren por las tuberías de la red de colectores.

2.5.2.3 Pozos de inspección

Son cámaras verticales que permiten el acceso a la red de colectores para su inspección y limpieza.

2.5.2.4 Estaciones de bombeo

Una estación de bombeo se emplea cuando las aguas residuales ya no pueden transportarse sólo por gravedad debido a la configuración del terreno.

La Figura N°15 se presenta los componentes que tendrán el diseño de red de alcantarillado.

Figura N°15: Componentes de un Sistema de Alcantarillado.

Fuente: Manual de Operación Y Mantenimiento de Sistema de Alcantarillado Sanitario en Áreas Rurales (2007)

2.6 Criterios Básicos de Diseño:

Antes de realizar el diseño de una red de alcantarillado se debe comenzar con los estudios previos, tales como:

2.6.1 Levantamiento de Topografía:

Es un conjunto de operaciones necesarias para determinar las posiciones de puntos en la superficie de la tierra, tanto en planta como en altura, los cálculos correspondientes y la representación en un plano. (Cruz, 2008)

2.6.2 Periodo de Diseño

El periodo de diseño se obtiene considerando distintas fases, tales como: el tiempo de vida de los equipos, la complejidad para realizar la infraestructura, incremento poblacional, capacidad económica para ejecución de las obras y la geografía de la zona. Debiendo compatibilizar este con las directivas existentes para los proyectos de inversión pública, Como año cero del proyecto considerando la fecha de ejecución como año cero, ya que es el año donde se ejecuta el proyecto (Ministerio de Vivienda y Saneamiento, 2019, pag 55). En la Tabla N°2 se visualiza el periodo de diseño para red de alcantarillado.

TablaN°2: Periodo de Diseño

Componentes	Tiempo (Años)
Estación de bombeo de Aguas Residuales	20
Colectores , emisores e interceptors	20
Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales	20

Nota: En la tabla se muestra el tiempo de periodo máximo que debe tener cada componente de una red de alcantarillado. Adaptado de “Guía de Diseños Estandarizados para Infraestructura Sanitaria Menor en Proyectos de Saneamiento Urbano”, por el Ministerio de Vivienda y Saneamiento, 2019.

2.6.3 Población de Diseño

Este factor será definido por el número de viviendas y la densidad poblacional en el ámbito del proyecto. Para demostrar la población actual de un lugar en específico se debe recurrir a la información proporcionada por entidades las cuales disponen de esa data (por ejemplo el INEI). Al no existir información en la zona donde se plantea realizar el proyecto se deberá realizar un estudio demográfico, en donde se hará encuestas en cada vivienda. Luego al definir la cantidad de poblacional actual se realizará el crecimiento poblacional de acuerdo al período de diseño que se establece.

Asimismo, este parámetro considerado importante en los proyectos de saneamiento es obtenido a partir de métodos estadísticos, mediante la aplicación de regresiones observamos la proyección de la población a futuro, estas regresiones pueden ser:

2.6.3.1 Método Aritmético

Este tipo de crecimiento considera que la población tiene un comportamiento lineal, por lo cual aumenta la misma cantidad de población cada unidad de tiempo.

$$P = Pf + r(tf - ti) \quad 1$$

$$r = (Pf - Pi)/(tf - ti) \quad 2$$

Donde:

Pf=Población futura

Pi=Población inicial

r= Razón de creciente

tf= Tiempo futuro

ti=Tiempo inicial

2.6.3.2 Método Geométrico

Este tipo de método se asume que el incremento de la población es semejante a un capital puesto a un interés compuesto.

$$Pf = Po * (1 + r)^{tf-t} \quad 3$$

$$r = \sqrt[tf-t]{(Pf + 1)/Po} - 1 \quad 4$$

Donde:

Pf=Población futura

Pi=Población inicial

r=Razón de crecimiento

tf=Tiempo futuro

ti=Tiempo inicial

2.6.3.3 Método de Interés Simple

Este método considera que el crecimiento población crece como un capital sujeto a un interés simple.

$$P = Pi(1 + r. (tf - ti)) \quad 5$$

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pi} - 1}{tf-ti} \quad 6$$

Pf=Población futura

Pi=Población inicial

r=Razón de crecimiento

tf=Tiempo futuro

ti=Tiempo inicial

2.6.4 Dotación

Es la cantidad que consume cada habitante por día, en cual se consideran todo tipo de consumo en un día medio anual como son: Industrias, Comercial, Domésticas o servicios públicos. Además, de incluir sus pérdidas en el sistema.

Según la norma OS.100 la dotación se determina en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas y en caso que no existan estudios de consumo y no se pueda justificar, se deberá usar los valores representados en la Tabla N°3.

Tabla N°3: Dotaciones por Uso.

Tipo	Clima	Dotación (l/hab/d)
Sistema con conexiones domiciliarias	Templado, cálido o frío	180
		220
Programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m2	Templado, cálido o frío	120
		160
Sistema de abastecimiento indirecto por surtido para camión	Cálido, templado	30
		50
Habitaciones industriales		Se determina de acuerdo al uso en el proceso industrial, debidamente sustentada.
Habitaciones comerciales	tipo	Se usara la norma IS.010 para instalación de edificios

Nota: La tabla muestra la dotación promedio diaria anual por habitante de agua. Adaptado de la “Normativa OS.100”. por Reglamento nacional de edificaciones, 2016.

2.6.5 Consumo

Es la cantidad que se necesita para satisfacer las necesidades de una población y se determina a partir de 2 factores: Consumo por habitante (dotación) y cantidad de población.

$$C = D * N \quad 7$$

Donde:

C= Consumo

D= Dotación

N=Población

Unidades: lts/días o m3/s.

El consumo generado por la población depende de los distintos factores como son el clima, la hidrología, la clasificación del usuario, la actividad económica, aire acondicionado, etc.

2.6.5.1 Consumo doméstico:

Es la cantidad de agua que es utilizada por una determinada población para fines domésticos como aseo personal, lavado de ropa y utensilios, aparatos sanitarios, riego de jardines, agua fría y caliente, aire acondicionado, etc.

2.6.5.2 Consumo industrial y comercial

Cantidad de agua utilizada en las diversas industrias y comercio, el consumo industrial se caracteriza por su uniformidad mientras que el consumo comercial es variable.

2.6.6 Consumo Promedio Diario Anual (Caudal promedio-Qp)

Es el promedio de los consumos diarios durante un año. Está dada por la siguiente ecuación:

$$Q_{md} = \frac{P_f . D}{86400 \text{ seg}} \quad 8$$

2.6.7 Consumo Máximo Diario

Es el día de máximo consumo de una serie de 365 días del año.

$$Q_{maxd} = Q_p \cdot K1 \quad 9$$

Donde:

Q_p es el caudal promedio.

$K1$ = Coeficiente de variación diaria, para localidades urbanas y rurales $K1= 1.3$ (Norma OS.100).az

2.6.8 Consumo Máximo Horario

Está definido como la hora de máximo consumo.

$$Q_{maxh} = Q_p \cdot K2 \quad 10$$

El valor de $K2$ para localidades urbanas está en un rango de 1.8 a 2.5 (Norma OS.100).

2.6.9 Velocidad Permisible:

Las tuberías para el alcantarillado deben ser diseñadas para evitar la sedimentación por poca velocidad de arrastre para lo cual se mantienen velocidades mínimas para el flujo de 0.60 m/seg. Por otro lado, cuando se tienen velocidades excesivas se puede dar el efecto de erosión en las tuberías, entonces la velocidad máxima para el caso de Polietileno y Pvc será de 5 m/s. Por otro lado, para el caso del concreto la velocidad máxima es de 3 m/s (Productos Nacobre, 2008)

2.6.10 Tirante Hidráulico:

Es la relación que tiene el área hidráulica y el ancho de la superficie libre.

La altura de la lámina de agua debe ser siempre calculada admitiendo un régimen de flujo uniforme y permanente, siendo valor máximo para el caudal final, igual o inferior al 75% del diámetro del colector (Norma OS.070)

Por otro lado, cuando la velocidad final es superior a la velocidad crítica la mayor altura de lámina de agua admisible debe ser el 50 % del diámetro colector, asegurando la ventilación del tramo. (Norma OS.070).

$$V_c = 6\sqrt{g \cdot RH} \quad 11$$

Donde:

V_c=Velocidad crítica (m/s)

g= Aceleración de la gravedad (m/s²)

RH=Radio hidráulico (m)

2.6.11 Ecuaciones de Manning

La ecuación es aplicada a canales, sin embargo, en el caso de tuberías se usa Manning para un canal circular parcial y totalmente lleno, y el detalle del cálculo del radio hidráulico, (Sare y Vera, 2015).

$$v = \frac{1}{n} \cdot R_h^{2/3} \cdot S^{1/2} \quad 12$$

$$R_h = \frac{A}{P_m} \quad 13$$

Donde:

v: Velocidad del flujo

A: Área de la tubería

n: Coeficiente de rugosidad

P_m: Perímetro mojado

S: Pendiente de la tubería

R_h: Radio hidráulico.

Los distintos comportamientos del ingreso del agua frente una sección de tubería se detalla en la Figura N°16, según el diámetro.

Figura N°16: Diámetro de tubo totalmente lleno y parcialmente lleno

Fuente: Tubos Flexibles, S.A. de C

2.6.11.1 Para tuberías con sección llena

El radio hidráulico queda definido como en la ecuación 14, (Sare y Vera, 2015).

$$R_h = \frac{D}{4} \quad 14$$

Sustituyendo en la fórmula de Manning, la ecuación para tuberías con sección llena es la ecuación 15:

$$V = \frac{0.397}{n} D^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \quad 15$$

En función del caudal con $Q = V \cdot A$, ecuación:

$$Q = \frac{0.312}{n} D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \quad 16$$

2.6.11.2 Para tuberías parcialmente llenas

Para una tubería parcialmente llena, se aprecia que en la ecuación son un poco más complejas, Sare y Vera, 2015.

$$\theta = 2 \cdot \arccos\left(1 - \frac{2d}{D}\right) \quad 17$$

Entonces, el radio hidráulico es:

$$R_h = \frac{D}{4} \cdot \left(1 - \frac{360 \cdot \text{Sen}(\theta)}{2 \cdot \pi \cdot \theta}\right) \quad 18$$

Sustituyendo R_h en la ecuación de Manning, para tuberías parcialmente llenas es:

$$V = 0.397 \cdot \frac{D^{\frac{2}{3}}}{n} \cdot \left(1 - 360^\circ \frac{\text{sen}\theta}{2\pi\theta}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \quad 19$$

Y en función al caudal:

$$Q = \frac{D^{\frac{8}{3}}}{7257.15 \cdot n \cdot (2\pi\theta)^{\frac{2}{3}}} \cdot (2\pi - 360^\circ \text{sen}\theta)^{\frac{5}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \quad 20$$

2.6.12 Tensión Tractiva

Se considera a este criterio como el más práctico para realizar el diseño hidráulico de alcantarillas ya que tiene en cuenta la estructuración y sección mojada de los conductos. Su aplicación permite controlar la sedimentación y erosión en terrenos que tienen una configuración plana. Tensión tractiva o fuerza de arrastre, es la fuerza tangencial ejercida por el líquido en escurrimiento sobre la pared del conducto (Sare y Vera, 2015).

Se considera que la normativa peruana (OS.070) indica que la fuerza tractiva deberá ser mayor a 1 Pa.

En la Figura N°17 se muestra una representación de fuerza tractiva.

Figura N°17: Cálculo de la tensión Tractiva. Fuente: Diseño de la Red de Alcantarillado y Propuesta para el tratamiento de las aguas residuales en el sector Punkuri del AA. HH San Carlos, Distrito de Santa (2015)

$$\theta_t = pgR_hS \quad 21$$

θ_t = (Tensión tractiva) (Pa)

p = Densidad de agua (100 kg/m^3)

g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s^2)

R_h = Radio Hidraulico (m)

S = Pendiente de la Tubería (m/m).

2.6.13 Pendiente

En la Figura N°18 se muestra la pendiente la cual es relación que se tiene entre el desnivel en el eje ΔY y la distancia en horizontal en el eje ΔX . Esta se representa en % o en grados.

Figura N°18: Pendiente del Terreno. Fuente: Propia

$$Pendiente \% = \frac{\Delta Y}{\Delta X} * 100 \quad 22$$

ΔY : Diferencia de Niveles en el eje Y

ΔX : Diferencia de Distancia en el eje X

2.6.13.1 Pendiente Mínima

Las pendientes de las tuberías deben cumplir con la condición de autolimpieza aplicando la tensión tractiva, la cual deberá ser 1 Pa. (Norma OS.070).

2.6.13.2 Pendiente Máxima

La máxima pendiente admisible para tuberías de PVC y HDPE es que corresponde a una velocidad final de Vf: 5 m/s. En el caso del concreto la pendiente máxima será aquella, en la cual velocidad final de Vf: 3 m/s. (Manual técnico - Nacobre, 2008).

2.6.14 Materiales usados para diseño de redes de alcantarillado:

Los materiales más usados para el diseño de redes de alcantarillado son el asbesto cemento, acero, PVC y hormigón.

En el Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento: Alcantarillado sanitario (2009) encontramos la descripción de los tipos de materiales de tuberías que se emplean, los cuales describiremos los más representativos:

2.6.14.1 Asbesto Cemento:

Tiene menor peso que otras tuberías rígidas. Puede ser susceptible a la corrosión por ácidos y por ataque del sulfuro de hidrógeno, pero si el curado ha sido correctamente efectuado al vapor y alta presión (autoclave), puede utilizarse incluso en ambientes moderados de aguas agresivas o suelos con altos contenidos en sulfatos.

2.6.14.2 Acero:

Se utiliza frecuentemente en cruces de ríos o cuando la tubería tenga que soportar cargas extremadamente altas, cuando se requiera un grado elevado de estanqueidad o cuando se prevea que se puedan producir graves problemas debido a las raíces del suelo. Son sensibles a la corrosión por ácidos y al ataque del sulfuro de hidrógeno y, en consecuencia, no deben emplearse en suelos salobres a menos que se les procure la protección adecuada.

2.6.14.3 Hormigón:

Fácil de conseguir. Susceptible a la corrosión interna si la atmósfera por encima del agua residual contiene sulfuro de hidrógeno, o corrosión externa si el suelo es ácido o con alto contenido en sulfatos.

2.6.14.4 Cloruro de polivinilo (PVC)

Es una alternativa a las tuberías de asbesto cemento. Muy ligera pero robusta. Muy resistente a la corrosión.

2.6.14.5 Tubería de Polietileno

En su empleo en lo que abarca al alcantarillado, se le conoce en el mercado como polietileno de alta densidad (tuberías PEAD), el cual es un material muy resistente, duraderos y los costos de producción son bajos y además presenta alta resistencia a los

ataques químicos. Además, alcanza una vida útil de 50 años si está a una temperatura ambiental de 20°C, en comparación a otros materiales resiste al desgaste.

En la TablaN°4 se muestra las rugosidades usadas en esta investigación.

TablaN°4. Rugosidades de distintos materiales

TUBERÍA	COEFICIENTE
Polietileno de Alta Densidad (HDPE)	0.009
Policloruro de Vinilo (PVC)	0.006-0.010
Fibro cemento	0.010
Fierro fundido	0.013
Acero	0.015
Cemento	0.013

Nota: Se muestra la rugosidad que se usara en la investigación. Adaptado del “Reglamento de Elaboración de Proyectos de agua potable y alcantarillado para habilitaciones urbanas de Lima Metropolitana y Callao,” por Sedapal, 2005.

2.6.15 Diámetro

El tamaño mínimo de un conducto es necesario debido a que, en ocasiones, se introducen en las alcantarillas objetos grandes y la obstrucción se evita si el conducto tiene un diámetro no inferior a 160 mm. Por otro lado, para el uso de diámetro máximo se debe tener en cuenta otros factores, como la topografía, el suelo, el presupuesto máximo para el diseño, material y diámetros del mercado.

El diámetro mínimo guarda relación con las particularidades del diseño hidráulico de las tuberías, por ende, en la Norma OS.070 menciona que el diámetro mínimo no debe ser menor a 100 mm y que las tuberías principales las cual recolectan las aguas servidas tendrán un diámetro mínimo de 160 mm. (OS.070 Aguas Residuales, 2006)

2.6.16 Cámaras de Inspección

2.6.16.1 Ubicación

La ubicación de las cámaras de inspección requiere de un estudio especial ya que presenta una gran incidencia en lo que refiere al costo en la construcción de redes de alcantarillado, es por ello que es necesario considerar lo siguiente (OS.070 Aguas Residuales, 2006):

- Ubicar en el inicio de la instalación del ramal colector.
- Ubicar en las intersecciones de ramales colectores.
- Cuando haya cambios de dirección en los ramales.
- Cuando se presente cambios de pendiente y cambios en material de tubería.

En la Tabla N°5 se detalla las separaciones máximas que se deben tener en cuenta al realizar el diseño.

Tabla N°5: Separación máxima entre Cámaras de Inspección

DIÁMETRO NOMINAL DE LA TUBERÍA (mm)	DISTANCIA MÁXIMA (m)
100 a 150	60
200	80
250 a 300	100
Diámetros Mayores	150

Nota: Se la distancia máxima que debe tener cada tubería. Adaptado de la “Normativa OS.070”
, por el Reglamento de edificaciones, 2016.

2.6.16.2 Tipos de cámaras de Inspección:

La Norma OS.070 Aguas Residuales (2006) indica los tipos de cámaras de inspección que a continuación se describen:

a. Buzones:

Se deberán emplear cuando la profundidad sea mayor 1 m. El diámetro interior de buzones deberá ser de 1.20 m y 1.50 m para tuberías de hasta 800 mm y 1200 mm diámetro respectivamente.

b. Buzonetas:

Se deberán emplear cuando la profundidad sea mayor 1 m. El diámetro de tubería será hasta 200 mm máximo y el diámetro de buzoneta de 0.60 m.

2.7 Programa SewerCAD V8i

2.7.1 Descripción del programa SewerCAD V8i

El software SewerCAD V8i pertenece a la empresa especializada en software, Bentley Systems. El programa puede ser trabajado en la interfaz de AutoCAD, lo que nos brinda las facilidades de las herramientas de AutoCAD.

El software puede ser manipulado con extrema facilidad, lo cual permite a los ingenieros modelar el trazo de líneas presurizadas y colectores a gravedad, así como la realización de simulaciones a los modelos propuestos. El programa Sewercad analiza condiciones de flujo para la resolución frente a la presencia de flujos sub-críticos, súper-críticos y críticos. Las fuentes de flujo en el sistema de alcantarillado se llaman cargas y se clasifican como cargas sanitarias y cargas conocidas; los flujos de escurrimiento superficial que ingresan al sistema de alcantarillado durante el clima húmedo deben calcularse previamente porque el modelo no proporciona ninguna transformación de precipitación-esorrentía.

La red de gravedad se calcula utilizando un modelo numérico incorporado, que utiliza ecuaciones de flujo gradualmente variadas. Los cálculos de flujo son válidos tanto para situaciones de flujo sobrecargado como variadas, incluidos efectos de remanso y curvas de reducción. Los elementos de presión son simulados por las ecuaciones de conservación de masa y momento; los componentes de gravedad y presión se pueden mezclar libremente, se puede visualizar en la Figura N° 19, del manual de SewerCad.

2.7.2 Ventajas:

- Analiza sistemas a gravedad o presión, incluyendo transiciones.
- Resuelve ecuaciones de energía para distintas condiciones incluido el flujo rápidamente variado.
- Utilización del método de fricción como Manning, Hazen Williams, Kutter o Darcy- Weisbach.
- Cálculo de la tasa de infiltración que se basa en la longitud de la tubería, longitud- diámetro o cualquier otro parámetro.
- Cargar el modelo basado en la población aportante, tasa por cápita, etc.

- Enlaza su modelo hidráulico de manera bi - direccional a sistemas GIS, SCADA u otras bases de datos.
- Analiza escenarios distintos para el diseño de una red de alcantarillado sanitario.

Figura N° 19: Programa de SewerCad. Fuente: Propia.

2.7.3 Fundamentos Teóricos Utilizados por SewerCAD

En la siguiente descripción se muestra las bases en las cuales el programa SewerCad funciona (Quezadas, 2011).

2.7.3.1 Línea de Gradiente Hidráulico (HGL)

Es la suma de la carga de elevación (z) y la carga de presión (p/g). Esta representa la altura a la que se elevaría en un piezómetro.

2.7.3.2 Línea de Energía (EGL)

Es la suma de la carga de velocidad ($v^2/2g$) y la gradiente hidráulica. Esta representa la columna de agua que se eleva en un Pitot.

En la Figura N°20 se muestra el comportamiento de Energía.

Figura N° 20: La columna de gradiente hidráulico y línea de energía.

Fuente: SewerCAD 2011

2.7.3.3 Flujo Rápidamente Variado

Este flujo se origina cuando se encuentran curvaturas bruscas y pronunciadas en un flujo. Un ejemplo del flujo rápidamente variado son los saltos hidráulicos como se observa en la Figura N° 21.

Figura N°21: Salto Hidráulico. Fuente: SewerCAD 2011

El programa no realiza ningún análisis para hallar con precisión en que zonas ocurre el salto hidráulico. Lo que analiza es para calcular los grados de la estructura.

2.7.3.4 Tipos de flujo:

Flujo en Canal Abierto: Flujo que está expuesto a la atmosfera

Flujo en tubería: Flujo que transporta el agua de manera cerrada y trabaja a presión

2.7.3.5 Clasificación de flujo:

Pueden ser:

Flujo estático: Las propiedades no cambiarán durante el tiempo en un punto.

Flujo inestable: Las propiedades varían durante el tiempo en un punto.

Uniforme: Las propiedades del flujo no se diferenciarán en el espacio.

No-uniforme: Las propiedades del flujo si cambiarán en el espacio.

2.8 Evaluación económica del proyecto

Como menciona Parera, Maria (2009) la evaluación económica se define como una metodología con el fin de identificar, comparar y medir costos.

La finalidad de la evaluación económica es avisar sobre el mejor uso de los recursos que se encuentran disponibles en el momento.

El objetivo es maximizar los beneficios sociales de la intervención pública, ya que la información obtenida ayudara a los decisores, para que financien los proyectos que generen mejores resultados. También se puede aplicar al no existir alternativas, ya que se puede evaluar resultados de una política ya en marcha los cuales justifican sus costos.

2.8.1 Tipos de Evaluación económica:

Existen distintos métodos para realizar una evaluación económica. Estos buscan medir, identificar y comparar resultados, pero estos se diferencian de la siguiente manera: en la

medición y el tipo de pregunta que buscan responder estas evaluaciones. En el caso, de esta investigación se usará el método costo – efectividad.

2.8.1.1 Método Costo – Efectividad:

El método se caracteriza por usar como unidad de medición el resultado de una política la unidad “natural” del resultado. Es decir, por ejemplo, la reducción del número de personas que no posee un sistema de alcantarillado, se utilizara como unidad de medida la “cantidad de personas”, Parera, Maria (2009).

Luego de definir y medir el resultado, se deberá calcular la ratio costo/resultado, ya que se debe comparar y elaborar una clasificación en función de lo obtenido. Estas ratios representan el costo de unidad de resultado. Por otro lado, para seleccionar la mejor alternativa se presenta por una ratio menor, es decir, la que dé unidades de resultado al costo más bajo. Además, se considera la peor alternativa la mayor ratio, es decir, el que proporcione unidades de resultado al costo más elevados. Este método es ventajoso, ya que procede del hecho de las unidades de medida que son “naturales”, ya que es la manera más fácil de calcularlas.

$$ICE = \frac{VAC \text{ DE INVERSIÓN, O Y M}}{P.B} \quad 23$$

Donde:

P.B =Población Beneficiada

VAC= Valor actual de los costos sociales netos (Tasa 9%)

ICE= Índice Costo Efectividad

Además, se debe tomar en cuenta que se debe considerar para el cálculo una tasa de descuento del 9 %, que servirá para trasladar el valor futuro del dinero al presente.

$$\text{Año} = \frac{I}{(1+i)^n}$$

24

Donde:

I: Dinero Futuro

i: Tasa de Descuento

n: Cantidad de Años

3. CAPÍTULO III: PROPUESTA

En este capítulo se explica el procedimiento de la investigación detallando las fases y los procedimientos, donde se obtienen los resultados conforme a los objetivos planteados al inicio de la investigación.

3.1 Proceso de diseño:

1. Reconocimiento de la geografía del Asentamiento Humano Pamplona Alta.
2. Obtener la información para el diseño:
 - a. Levantamiento topográfico del sector del proyecto (Información Topográfica)
 - b. Determinar el tipo de suelo (Información geológica)
 - c. Planos de la red de Alcantarillado existentes de la zona del proyecto (Información Hidráulica)
 - d. Determinar la densidad población de la zona del proyecto.
3. Se obtiene el crecimiento población de la zona con un periodo de diseño de 20 años, se debe seleccionar el método estadístico que presente el mayor incremento.
4. Al calcular el caudal diario y horario, para obtener el caudal de diseño que se usará para las distintas propuestas.
5. Se seleccionara los materiales con el cual se diseñará las distintas propuestas, y son PVC, polietileno y concreto. Se utilizará el software SewerCAD para realizar el diseño de las propuestas presentadas en la investigación y obtener la información hidráulica de los diseños, los cuales deberán cumplir con el RNE.
6. Al verificar que diseños son los más óptimos hidráulicamente se deberá realizar el presupuesto y metrados del sistema de alcantarillado.
7. Finalmente se realizará la evaluación económica con el método costo – efectividad, la cual se usará para seleccionar la mejor propuesta.

En la siguiente Figura N°22 se presenta el proceso de diseño.

Figura N°22: Proceso de diseño. Fuente: Propia

3.2 Objetivo 1:

3.2.1 Cálculo de los parámetros de diseño:

Para el diseño del sistema alcantarillado se debe tener en cuenta que el período de diseño es de 20 años se hace la estimación utilizando el método de interés simple, los cálculos se han realizado aplicando la ecuación 5, antes es necesario contar con el valor del coeficiente de crecimiento “r”, utilizando la ecuación 6, y dando como resultado el valor de 0.0395, se puede verificar en el anexo 1 – 1.3. Por consiguiente, se aplicará la ecuación anterior para obtener el crecimiento poblacional a 20 años. En la Tabla N° (6 y 7) muestra crecimiento poblacional de Propuesta 1 y 2.

Tabla N°6: Crecimiento Poblacional de la Propuesta N°1

PROPUESTA 1					
TRAZADO 1		TRAZADO 2		TRAZADO 3	
AÑO	PF	AÑO	PF	AÑO	PF
2019	1094	2019	1681	2019	1839
2020	1133	2020	1741	2020	1904
2021	1171	2021	1800	2021	1969
2022	1210	2022	1860	2022	2034
2023	1249	2023	1919	2023	2099
2024	1287	2024	1979	2024	2164
2025	1326	2025	2038	2025	2229
2026	1365	2026	2097	2026	2294
2027	1403	2027	2157	2027	2359
2028	1442	2028	2216	2028	2424
2029	1481	2029	2276	2029	2489
2030	1520	2030	2335	2030	2554
2031	1558	2031	2395	2031	2619
2032	1597	2032	2454	2032	2684
2033	1636	2033	2514	2033	2749
2034	1674	2034	2573	2034	2814
2035	1713	2035	2632	2035	2879
2036	1752	2036	2692	2036	2944
2037	1790	2037	2751	2037	3009
2038	1829	2038	2811	2038	3074
2039	1868	2039	2870	2039	3139

Nota: Se muestra el uso del método de interés simple para el crecimiento población de la Propuesta 1.

Fuente: Propia.

Tabla N°7: Crecimiento Poblacional de la Propuesta N°2.

PROPUESTA 2					
TRAZADO 1		TRAZADO 2		TRAZADO 3	
AÑO	PF	AÑO	PF	AÑO	PF
2019	540	2019	2235	2019	1839
2020	559	2020	2314	2020	1904
2021	579	2021	2393	2021	1969
2022	598	2022	2472	2022	2034
2023	617	2023	2551	2023	2099
2024	636	2024	2630	2024	2164
2025	655	2025	2709	2025	2229
2026	674	2026	2788	2026	2294
2027	693	2027	2867	2027	2359
2028	712	2028	2946	2028	2424
2029	731	2029	3025	2029	2489
2030	750	2030	3104	2030	2554
2031	770	2031	3183	2031	2619
2032	789	2032	3262	2032	2684
2033	808	2033	3341	2033	2749
2034	827	2034	3420	2034	2814
2035	846	2035	3499	2035	2879
2036	865	2036	3578	2036	2944
2037	884	2037	3657	2037	3009
2038	903	2038	3736	2038	3074
2039	922	2039	3815	2039	3139

Nota: Se muestra el uso del método de interés simple para el crecimiento población de la Propuesta 2. Fuente: Propia.

3.2.2 Cálculo de consumo anual, diario, máximo horario y diseño:

3.2.2.1 Cálculo del caudal de diseño

Para obtener la dotación de agua se utilizará la ecuación (8), luego de obtener este resultado se deberá de utilizar las ecuaciones (9) y (10) para determinar el Caudal Máximo Diario (Qmd) y el Caudal Máximo Horario (Qmh) respectivamente, las cuales se muestran en las siguientes Tablas N° (8 y 9):

Tabla N°8: Caudal anual, Caudal diario y Caudal Horario de la Propuesta 1

PROPUESTA 1					
TRAZADO 1		TRAZADO 2		TRAZADO 3	
Población2039	1868	Población2039	2870	Población2039	3139
Dotación (l/s)	220	Dotación (l/s)	220	Dotación (l/s)	220
Q (l/s)	4.76	Q (l/s)	7.31	Q (l/s)	7.99
Qdiario (l/s)	6.18	Qdiario (l/s)	9.50	Qdiario (l/s)	10.39
Qhorario (l/s)	11.9	Qhorario (l/s)	18.27	Qhorario (l/s)	19.99

Nota: En la tabla se muestra los resultados del caudal, caudal diario y horario para la Propuesta 1. Fuente: Propia.

Tabla N°9: Caudal anual, Caudal diario y Caudal Horario de la Propuesta 2

PROPUESTA 2					
TRAZADO 1		TRAZADO 2		TRAZADO 3	
Población2039	922	Población2039	3815	Población2039	3139
Dotación (l/s)	220	Dotación (l/s)	220	Dotación (l/s)	220
Q (l/s)	2.35	Q (l/s)	9.72	Q (l/s)	7.99
Qdiario (l/s)	3.05	Qdiario (l/s)	12.63	Qdiario (l/s)	10.39
Qhorario (l/s)	5.87	Qhorario (l/s)	24.29	Qhorario (l/s)	19.99

Nota: En la tabla se muestra los resultados del caudal, caudal diario y horario para la Propuesta 2. Fuente: Propia.

Luego de calcular Qmh se procede a calcular el Caudal de Diseño para el sistema alcantarillado, la cual se obtiene multiplicando Qmhx0.80:

Propuesta 1: Se obtiene el trazo 1, 2 y 3 se tendrá el resultado 9.51 l/s, 14.62 l/s y 15.99 l/s respectivamente.

Propuesta 2: el trazo 1, 2 y 3 se utilizarán 4.70 l/s, 19.43 l/s y 15.99 l/s respectivamente.

3.3 Objetivo 2:

3.3.1 Diseño:

Los siguientes diseños presentados trabajan por gravedad. Además, estos cumplen con lo establecido en la normativa peruana OS.070.

3.3.3.1 Propuesta 1:

a. Trazado 1

La Figura N°22 representa el primer trazado y los resultados hidráulicos obtenidos usando tuberías de pvc, polietileno y concreto se detallan en el Anexo N°3 en las Tablas 3.1, 3.2 y 3.3 respectivamente, en este diseño las aguas servidas son llevadas a una red principal que está ubicada en la calle las Tunas. En el diseño presentado contiene 50 buzones y tuberías de 160 mm. Por otro lado, las cotas de tapa y profundidad de los buzones están en el Anexo N° 2 en la tabla 2.1.

Figura N°23: PROPUESTA 1 - TRAZADO 1.

Fuente: Propia.

b. Trazado 2

Al igual que el diseño anterior se registra los resultados en el Anexo N°3 en las tablas 3.4, 3.5 y 3.6 respectivamente en este caso las aguas servidas serán transportadas a una red principal que está ubicada en la calle Edilberto Ramos Javier. En la Figura N° 23 se muestra el trazado 2, el cual presenta 103 buzones y tuberías de 200 mm, Además, los resultados de la elevación inicial y final de los buzones se muestran en el Anexo N°2 en la tabla 2.2.

Figura N°24: PROPUESTA 1- TRAZADO 2.

Fuente: Propia.

c. Trazado 3

Los resultados hidraulicos del diseño se detallan en las tablas 3.7, 3.8 y 3.9 respectivamente, en este las aguas negras son llevadas a la red principal ubicada en la Av. Principal. Este proyecto se muestra en la Figura N°24, el cual presenta 139 buzones y tuberías de 200 mm y los resultados de buzones se detallan en el Anexo N° 2 en la tabla 2.3.

Figura N°25: PROPUESTA 1 - TRAZADO 3.

Fuente: Propia.

3.3.3.2 Propuesta 2:

a. Trazado 1:

En la Figura N° 25 se muestra la propuesta para el primer trazado, los resultados hidráulicos para los distintos materiales como: Pvc, Hdpe y Polietileno se detallan en el Anexo N° 3 en las tablas 3.10, 3.11 y 3.12 respectivamente. Este diseño presenta 29 buzones y tuberías de 160 mm. Además, las aguas servidas serán transportadas a la red ubicada en calle las Tunas. Por otro parte, los resultados de los buzones se pueden ver en el Anexo N°2 en la tabla 2.4.

Figura N°26: PROPUESTA 2 - TRAZADO 1.

Fuente: Propia.

b. Trazado 2:

En este caso la propuesta presente se observa en la Figura N° 26, en el cual llevan las aguas servidas a una red ubicada en la calle Edilberto Javier. Esta posee 122 buzones y tuberías de 200 mm, los resultados obtenidos por los distintos materiales antes mencionados se detallan en el Anexo N° 3 en las tablas 3.13, 3.14 y 3.15 respectivamente y el resultado los buzones en el Anexo N°2 en la tabla 2.5.

Figura N°27: PROPUESTA 2 - TRAZADO 2.

Fuente: Propia.

c. Trazado 3:

En la Figura N° 27 se presenta 137 buzones y tuberías de 200 mm, las aguas servidas serán llevadas a una red ubicada en la Av. Principal, los resultados de los buzones y de los resultados obtenidos por cada diseño realizado con material de PVC, polietileno y concreto se encuentran en el Anexo N°2 en la tabla 2.6 y el N° 3 en las tablas 3.16, 3.17 y 3.18 respectivamente.

Figura N°28: PROPUESTA 2 - TRAZADO 3.

Fuente: Propia.

3.4 Objetivo 3:

3.4.1 Presupuesto y Metrado de las redes de alcantarillado:

Al realizar el análisis hidráulico de los diseños se obtuvo las propuestas:

Propuesta 1: PVC, HDPE.

Propuesta 2: PVC, HDPE.

Como resultado del análisis hidráulico realizado en los anteriores puntos, y habiendo demostrado que resultan ser eficientes para cumplir con las necesidades de la población se realiza el metrado y presupuesto de las actividades que se llevaran a cabo para realizar el proyecto de la red de alcantarillado.

En el Anexo N° 5 en la tabla 5.1, se muestra los resultados de la Propuesta 1 PVC, en la tabla 5.2 se muestra los resultados de Propuesta 1 HDPE. También en la tabla 5.3 los resultados de la Propuesta 2 PVC y en la tabla 5.4 los de la Propuesta 2 HDPE. Además,

en el Anexo N° 4 se muestra los Precios Unitarios, en el cual se han utilizado para el desarrollo del presupuesto.

En la Tabla N°10 se muestra un resumen del presupuesto y el metrado de cada propuesta que cumple con los parámetros hidráulicos

Tabla N°10: Monto resultante de las propuestas de red de alcantarillado. Verificar en el Anexo N°05, tabla 5.1, 5.2, 5.3 y 5.4 el presupuesto de cada Propuesta.

PROPUESTA 1 PVC	S/4,275,086.22
PROPUESTA 1 HDPE	S/4,680,005.07
PROPUESTA 2 PVC	S/4,382,339.46
PROPUESTA 2 HDPE	S/4,789,920.77

Nota: Se muestra que el presupuesto del material PVC es menor al HDPE. Fuente: Propia.

3.4.2 Evaluación Económico:

3.4.2.1 Costo de Operación y Mantenimiento

A continuación, en la Tabla N°11 se presentan los costos de operación y mantenimiento por m3, estos se obtienen dividiendo el costo de operación y mantenimiento entre el caudal, lo cual dará el precio de mercado.

Tabla N°11: Costos Unitarios de Operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado

Costo de Operación y Mantenimiento			
Rubro	Alcantarillado		
	Costo EOMR Callao (S/.)	Caudal m3	Precio Mercado (S/./XM3)
Materiales	S/78,782.00		0.002
Personal Empleado	S/713,425.00		0.016
Personal Obrero	S/2,476,921.00		0.054
Servicios Públicos	S/5,220.00		0.000
Instalación	S/280,187.00		0.006
Comercialización	S/12,051.00		0.0003
Depreciación	S/5,228,130.00	45724909	0.114
Maquinaria y Equipo	S/95,913.00		0.002
Otros G. Operacionales	S/1,376,197.00		0.030
Conexión	S/1,704,762.00		0.037
Desagüe	S/3,236,167.00		0.071
Comunicaciones	S/16,534.00		0.000
Publicaciones	S/170.00		0.000
Transporte	S/354,068.00		0.008
TOTAL GENERAL	S/15,578,527.00		0.341

Nota: En la tabla se muestra los costos de operaciones y mantenimiento para el cálculo del análisis costo-efectividad. Adaptado de “Estudio de Preinversión a Nivel Perfil del Proyecto: Instalación de los Sistemas de agua potable y Alcantarillado para la asociación pro vivienda Profam Peru – Distrito de Santa Rosa”, por Sedapal, 2016.

3.4.2.2 Factores de Corrección

Para estimar los costos sociales se tomarán en cuenta factores de corrección encomendados por el MEF:

En la Tabla N° (12 y 13) se muestran los siguientes factores

Tabla N°12: Factor de Corrección para Presupuesto

COMPONENTE	FACTOR DE CORRECCION
Líneas de alcantarillado	0.772

Nota: En la tabla se muestra el factor de corrección el cual multiplicara a cada presupuesto con el fin de obtener el presupuesto a precio social. Adaptado del "Anexo Snif 10", por Directivo General del Sistema Nacional de Inversión Publica, 2013.

Para la corrección de costos de operación y mantenimiento:

Tabla N°13: Factor de Corrección para los Costos de Operación y Mantenimiento

FACTORES DE CORRECCIN (SISTEMA DE AGUA)	FACTOR DE CORRECCIÓN
Mano de Obra Calificada	0.909
Bienes no Transables	0.847
Bienes Transables	0.867

Nota: En la tabla se muestra el factor de corrección el cual multiplicara a los costos de operación y mantenimiento, con el fin de obtener los precios sociales de estos. Adaptado del "Anexo Snif 10", por Directivo General del Sistema Nacional de Inversión Publica, 2013.

3.4.2.3 COSTOS SOCIALES

a. COSTOS DE INVERSION A PRECIOS SOCIALES:

El costo de inversión a precios sociales se obtiene multiplicando el factor 0.772 por cada partida, la Propuesta 1 – PVC a precios sociales es de S/ **3,300,366.54**. También en el caso de la Propuesta 1 – HDPE su precio social es de S/. **3,612,963.92**. Por otro lado, para la Propuesta 2 – PVC a precios sociales es de S/. **3,383,166.07**. Además, para la Propuesta 2 – HDPE a precio sociales es de S/ **3,697,818.84**.

b. COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO A PRECIOS SOCIALES

A continuación, en la Tabla N°4 se presentan los costos de operación y mantenimiento a precios sociales, se obtendrán multiplicando los precios del mercado (xm3) con los factores de corrección presentados en la tabla N°13:

Tabla N°14: Costo de Operación y Mantenimiento a Precio Sociales

Costo de Operación y Mantenimiento Alcantarillado					
Rubro	Costo EOMR Callao (S/.)	Caudal 2015 m3	Precio Mercado (S/ XM3)	Factor de Corrección	Precio Sociales (S/ X m3)
Materiales	S/78,782.00	45724909	0.002	0.847	0.0015
Personal Empleado	S/713,425.00		0.016	0.909	0.0142
Personal Obrero	S/2,476,921.00		0.054	0.86	0.0466
Servicios Públicos	S/5,220.00		0.000	0.909	0.0001
Instalación	S/280,187.00		0.006	0.909	0.0056
Comercialización	S/12,051.00		0.0003	0.909	0.0002
Depreciación	S/5,228,130.00		0.114	0.847	0.0968
Maquinaria y Equipo	S/95,913.00		0.002	0.847	0.0018
Otros G. Operacionales	S/1,376,197.00		0.030	0.847	0.0255
Conexión	S/1,704,762.00		0.037	0.847	0.0316
Desagüe	S/3,236,167.00		0.071	0.909	0.0643
Comunicaciones	S/16,534.00		0.000	0.909	0.0003
Publicaciones	S/170.00		0.000	0.909	0.0000
Transporte	S/354,068.00		0.008	0.909	0.0070
TOTAL GENERAL	S/15,578,527.00		0.341		0.2955

Nota: En la tabla se muestra el resultado de los costos de operación a precios sociales. Fuente: Propia.

Luego obtiene los precios costo de inversión a precios sociales con una proyección de 20 años.

En la Tabla N°15 se muestra los costos de inversión a precios sociales a 20 años.

Tabla N°15: Costos de Inversión a Precio Sociales a 20 años

Año	Demanda de Alcantarillado (m3/año)	Costo Unitario de O Y M (Sociales)	Costos a Precios Sociales S/.
0			
1	767,279.57	0.2955	226,761.43
2	793,480.71	0.2955	234,504.90
3	819,681.85	0.2955	242,248.37
4	845,883.00	0.2955	249,991.85
5	872,084.14	0.2955	257,735.32
6	898,285.28	0.2955	265,478.79
7	924,486.42	0.2955	273,222.27
8	950,687.57	0.2955	280,965.74
9	976,888.71	0.2955	288,709.21
10	1,003,089.85	0.2955	296,452.69
11	1,029,290.99	0.2955	304,196.16
12	1,055,492.14	0.2955	311,939.63
13	1,081,693.28	0.2955	319,683.10
14	1,107,894.42	0.2955	327,426.58
15	1,134,095.56	0.2955	335,170.05
16	1,160,296.71	0.2955	342,913.52
17	1,186,497.85	0.2955	350,657.00
18	1,212,698.99	0.2955	358,400.47
19	1,238,900.13	0.2955	366,143.94
20	1,265,101.28	0.2955	373,887.42

Nota: En la tabla se muestra los costos de operación obtenidos por cada año con una proyección de 20 años. Fuente: Propia.

3.4.2.4 MÉTODO COSTO - EFECTIVIDAD:

La evaluación económica social tiene el fin de mostrar el beneficio neto que dará el proyecto a la población durante el periodo de 20 años. Además, se le aplicará una tasa de descuento del 9%.

a. RESULTADOS DE EVALUACIÓN ECONOMICA:

a. PROPUESTA 1 – PVC

En la siguiente Tabla N°16 se presenta el resultado obtenido de la Propuesta 1 - PVC, por el método costo-efectividad.

Tabla N°16: Evaluación Económica de la Propuesta 1 - PVC

Años	Inversión de Redes y Conexiones (S/.)	Costo Incrementales Operaciones y Mantenimiento de Alcantarillado (S/.)	Tasa de Descuento 9 %	Población Beneficiada TOTAL
0	3,300,366.54		3,300,366.54	
1		226,761.43	208,038.01	4778
2		234,504.90	197,378.08	4941
3		242,248.38	187,060.19	5104
4		249,991.85	177,100.53	5267
5		257,735.32	167,510.27	5430
6		265,478.79	158,296.33	5593
7		273,222.27	149,461.94	5756
8		280,965.74	141,007.23	5920
9		288,709.21	132,929.74	6083
10		296,452.69	125,224.82	6246
11		304,196.16	117,886.00	6409
12		311,939.63	110,905.37	6572
13		319,683.10	104,273.80	6735
14		327,426.58	97,981.25	6898
15		335,170.05	92,016.93	7062
16		342,913.52	86,369.55	7225
17		350,657.00	81,027.43	7388
18		358,400.47	75,978.66	7551
19		366,143.94	71,211.21	7714
20		373,887.41	66,713.06	7877
VAC SOCIAL				5,848,736.95
PROMEDIO POBL. INC ACUM				6327
ICE				924

Nota: En la tabla de muestra que para la Propuesta 1-PVC el índice de efectividad es de 924. Fuente: Propia.

b. PROPUESTA 1 – HDPE

La Tabla N°17 se presenta el resultado obtenido de la Propuesta 1 – HDPE, por el método costo-efectividad.

Tabla N°17: Evaluación Económica de la Propuesta 1 - HDPE

Años	Inversión de Redes y Conexiones (S/.)	Costo Incrementales Operaciones y Mantenimiento de Alcantarillado (S/.)	Tasa de Descuento 9 %	Población Beneficiada TOTAL
0	3,612,963.92		3,612,963.92	
1		226,761.43	208,038.01	4778
2		234,504.90	197,378.08	4941
3		242,248.38	187,060.19	5104
4		249,991.85	177,100.53	5267
5		257,735.32	167,510.27	5430
6		265,478.79	158,296.33	5593
7		273,222.27	149,461.94	5756
8		280,965.74	141,007.23	5920
9		288,709.21	132,929.74	6083
10		296,452.69	125,224.82	6246
11		304,196.16	117,886.00	6409
12		311,939.63	110,905.37	6572
13		319,683.10	104,273.80	6735
14		327,426.58	97,981.25	6898
15		335,170.05	92,016.93	7062
16		342,913.52	86,369.55	7225
17		350,657.00	81,027.43	7388
18		358,400.47	75,978.66	7551
19		366,143.94	71,211.21	7714
20		373,887.41	66,713.06	7877
VAC SOCIAL				6,161,334.33
PROMEDIO POBL. INC ACUM				6327
ICE				974

Nota: En la tabla se muestra que para la Propuesta 1-HDPE el índice de efectividad es de 974. Fuente: Propia.

c. PROPUESTA 2 – PVC

En la Tabla N°18 se muestra el resultado de la evaluación económica obtenido de la Propuesta 2 - PVC,

Tabla N°18: Evaluación Económica de la Propuesta 2 - PVC

Años	Inversión de Redes y Conexiones (S/.)	Costo Incrementales Operaciones y Mantenimiento de Alcantarillado (S/.)	Tasa de Descuento 9 %	Población Beneficiada TOTAL
0	3,383,166.07		3,383,166.07	
1		226,761.43	208,038.01	4778
2		234,504.90	197,378.08	4941
3		242,248.38	187,060.19	5104
4		249,991.85	177,100.53	5267
5		257,735.32	167,510.27	5430
6		265,478.79	158,296.33	5593
7		273,222.27	149,461.94	5756
8		280,965.74	141,007.23	5920
9		288,709.21	132,929.74	6083
10		296,452.69	125,224.82	6246
11		304,196.16	117,886.00	6409
12		311,939.63	110,905.37	6572
13		319,683.10	104,273.80	6735
14		327,426.58	97,981.25	6898
15		335,170.05	92,016.93	7062
16		342,913.52	86,369.55	7225
17		350,657.00	81,027.43	7388
18		358,400.47	75,978.66	7551
19		366,143.94	71,211.21	7714
20		373,887.41	66,713.06	7877
VAC SOCIAL				5,931,536.48
PROMEDIO POBL. INC ACUM				6327
ICE				937

Nota: En la tabla se muestra que para la Propuesta 2-PVC el índice de efectividad es de 937. Fuente: Propia.

d. PROPUESTA 2 – HDPE

En la Tabla N°19 se presenta el resultado del método costo-efectividad obtenido de la Propuesta 2 – HDPE.

Tabla N°19: Evaluación Económica de la Propuesta 2 - HDPE

Años	Inversión de Redes y Conexiones (S/.)	Costo Incrementales Operaciones y Mantenimiento de Alcantarillado (S/.)	Tasa de Descuento 9 %	Población Beneficiada TOTAL
0	3,697,818.84		3,697,818.84	
1		226,761.43	208,038.01	4778
2		234,504.90	197,378.08	4941
3		242,248.38	187,060.19	5104
4		249,991.85	177,100.53	5267
5		257,735.32	167,510.27	5430
6		265,478.79	158,296.33	5593
7		273,222.27	149,461.94	5756
8		280,965.74	141,007.23	5920
9		288,709.21	132,929.74	6083
10		296,452.69	125,224.82	6246
11		304,196.16	117,886.00	6409
12		311,939.63	110,905.37	6572
13		319,683.10	104,273.80	6735
14		327,426.58	97,981.25	6898
15		335,170.05	92,016.93	7062
16		342,913.52	86,369.55	7225
17		350,657.00	81,027.43	7388
18		358,400.47	75,978.66	7551
19		366,143.94	71,211.21	7714
20		373,887.41	66,713.06	7877
VAC SOCIAL				6,246,189.25
PROMEDIO POBL. INC ACUM				6327
ICE				987

Nota: En la tabla se muestra que para la Propuesta 1-HDPE el índice de efectividad es de 987. Fuente: Propia.

4. CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En este capítulo se verifica y discuten los resultados obtenidos del diseño en el sistema alcantarillado, con el programa SewerCAD en los tres tipos de materiales ha utilizar según la normativa.

4.1 Objetivo 1: Verificación y Discusión de Parámetros

La selección de la metodología para el crecimiento poblacional se realizó de la siguiente manera. Realizando una comparación de los distintos métodos. En la siguiente Figura N°28 se muestra el crecimiento Poblacional de la población de SJM con los métodos usados, se aprecia que el Método de interés simple presenta un mayor crecimiento al geométrico y aritmético.

Figura N° 29: Curva de Crecimiento Poblacional – SJM. Fuente: Propia.

Por otro lado, las siguientes Tablas N° (20 y 21) muestran los resultados de los caudales para la Propuesta 1 y 2 para los trazados 1 y 2 son distintos y para el trazado 3 son los mismos. Esto se debe a que en cada propuesta se usó distintos crecimientos poblacionales.

Tabla N°20: Caudal de diseño Propuesta 1

PROPUESTA 1	
TRAZADO 1	9.51 l/s
TRAZADO 2	14.62 l/s
TRAZADO 3	15.99 l/s

Nota: Caudales de la Propuesta 1.

Fuente: Propia

Tabla N°21: Caudal de diseño Propuesta 2

PROPUESTA 2	
TRAZADO 1	4.70 l/s
TRAZADO 2	19.43 l/s
TRAZADO 3	15.99 l/s

Nota: Caudales de la Propuesta 2.

Fuente: Propia

4.2 Objetivo 2: Verificación y Discusión Hidráulica:

4.2.1 Tensión Tractiva:

La pendiente que causa las fuerzas tractivas presentadas para cada tramo debe cumplir con la función de auto limpieza estos Resultados se muestran en el Anexo N°3 en tablas 3.1 al 3.18, en la Propuestas 1 - Trazado 1, Trazado 2 y Trazado 3, Propuesta 2 – Trazado 1, Trazado 2 y Trazado 3 para cada tipo de material que es PVC, HDPE y Concreto son mayores Q_t: 1 P.a., tal como lo indica la norma OS.70.

4.2.2 Velocidad:

4.2.2.1 Propuesta 1

En el Anexo N°3 en las tablas 3.1 y 3.2, se observa que las velocidades obtenidas en la Propuesta 1.

En el Trazado 1 de PVC y HDPE están en un rango de 0.60 m/s a 5 m/s, pero en el caso del Concreto no todos los tramos están en ese rango. Tenemos como ejemplo el tramo CO-34 el cual obtiene una velocidad de 0.52 m/s y se observa en la tabla 3.3.

También se muestra en el Anexo N°3 en las tablas 3.4 y 3.5 que la Propuesta 1 – Trazado 2 PVC y Polietileno respectivamente, las velocidades están en el rango permitido por la norma OS.070.

En el Trazado 2 de Concreto en la tabla 3.6 presenta velocidades menores a 0.60 m/s, tal es el caso de los tramos CO-9, CO-14, CO-15, CO-16, CO-42, CO-54, CO -56, CO-58, CO -60 y velocidades superiores a los 3 m/s, como los tramos CO-6, CO-11, CO-20 y CO-23.

En el Trazado de 3 PVC presenta resultados en el en la tabla 3.7, que cumplen con la velocidad permitida. También la Propuesta 1 – Trazado 3 HDPE en la tabla 3.8 muestra las velocidades son mayores a 0.60 m/s y menores a los 5 m/s. Además, en el caso del Concreto, se muestra en la tabla 3.9 que el CO-43, CO-44, CO-89, CO-126 y CO-131 presentan velocidades menores a 0.60 m/s. También en los tramos CO-6, CO-38, CO-39, CO-45 la velocidad es mayor a 3 m/s.

4.2.2.2 Propuesta 2:

Los resultados de PVC y HDPE que se presentan en el Anexo N°3, se detallan en las tablas 3.10 y 3.11 en el caso del Trazado 1.

En las tablas 3.13 y 3.14 para el Trazado 2 y Trazado 3 en las tablas 3.16 y 3.17.

Estas velocidades obtenidas están entre 0.60 m/s a 5 m/s, por lo cual están cumpliendo la norma OS.070.

En la tabla 3.12 muestra los resultados del trazado 1 Concreto, en el cual el tramo CO-27 se obtiene una velocidad de 0.51 m/s.

En el caso del Trazado 2 Concreto, se observa en la tabla 3.15 que las velocidades son mayores a los 3 m/s en los tramos CO-47, CO-49, CO-51, CO-53.

En la Propuesta 2 Trazado 3 Concreto, muestra en la tabla 3.18, que las velocidades son menores al 0.60 m/s en los tramos CO-34, CO-36, CO-42, CO-82, CO-88, CO-111, CO-123, CO-135. Además, presenta velocidad mayor a los 3 m/s en CO-83.

4.2.3 Tirante Hidráulico:

La normativa indica que cuando las velocidades finales sean mayores a las velocidades críticas la mayor altura de lámina de agua deberá ser el 50 % del diámetro del colector.

En este caso, la Propuesta 1 – Trazado 1, Trazado 2, Trazado 3, presenta la Tabla N°22, en la cual muestra los tramos donde sucede el caso explicado con anterioridad:

Figura N° 30: Tramos de velocidades finales mayores a las velocidades críticas en Propuesta 1. Fuente: Propia.

PROPUESTA 1 - TRAZADO 1					PROPUESTA 1 - TRAZADO 2								PROPUESTA 1 - TRAZADO 3												
PVC (3.01)		HDPE (3.01)		CONCRETO (3.0)	PVC (3.04)			HDPE (3.05)			CONCRETO (3.06)		PVC (3.07)					HDPE (3.08)					CONCRETO (3.09)		
CO-4	CO-26	CO-4	CO-26	CO-6	CO-2	CO-43	CO-93	CO-2	CO-39	CO-72	CO-6	CO-51	CO-5	CO-23	CO-61	CO-105	CO-124	CO-5	CO-22	CO-58	CO-95	CO-117	CO-5	CO-48	CO-115
CO-6	CO-27	CO-6	CO-27	CO-9	CO-3	CO-45	CO-94	CO-3	CO-41	CO-78	CO-11	CO-53	CO-6	CO-24	CO-68	CO-107	CO-125	CO-6	CO-23	CO-59	CO-96	CO-118	CO-6	CO-54	CO-119
CO-7	CO-28	CO-7	CO-28	CO-10	CO-4	CO-47	CO-99	CO-4	CO-43	CO-83	CO-18	CO-55	CO-7	CO-25	CO-69	CO-108	CO-128	CO-7	CO-24	CO-60	CO-97	CO-119	CO-7	CO-61	CO-123
CO-8	CO-31	CO-8	CO-29	CO-12	CO-6	CO-48	CO-100	CO-5	CO-45	CO-89	CO-20	CO-57	CO-8	CO-26	CO-76	CO-109	CO-134	CO-8	CO-25	CO-61	CO-99	CO-120	CO-12	CO-68	CO-124
CO-9	CO-32	CO-9	CO-31	CO-13	CO-11	CO-51	CO-103	CO-6	CO-47	CO-93	CO-23	CO-59	CO-10	CO-28	CO-80	CO-110		CO-9	CO-26	CO-66	CO-100	CO-121	CO-14	CO-69	CO-125
CO-10	CO-35	CO-10	CO-32	CO-16	CO-18	CO-53		CO-11	CO-48	CO-94	CO-25	CO-61	CO-11	CO-32	CO-83	CO-111		CO-10	CO-28	CO-68	CO-101	CO-122	CO-16	CO-76	CO-128
CO-12	CO-36	CO-12	CO-35	CO-18	CO-20	CO-55		CO-18	CO-51	CO-95	CO-28	CO-63	CO-12	CO-34	CO-84	CO-112		CO-11	CO-32	CO-69	CO-102	CO-123	CO-18	CO-80	CO-134
CO-13	CO-41	CO-13	CO-36	CO-19	CO-23	CO-57		CO-20	CO-53	CO-98	CO-31	CO-65	CO-13	CO-36	CO-86	CO-113		CO-12	CO-34	CO-76	CO-105	CO-124	CO-20	CO-86	
CO-14	CO-42	CO-14	CO-41	CO-24	CO-25	CO-59		CO-21	CO-55	CO-99	CO-32	CO-71	CO-14	CO-38	CO-88	CO-114		CO-13	CO-36	CO-80	CO-107	CO-125	CO-22	CO-88	
CO-15	CO-50	CO-15	CO-42	CO-25	CO-28	CO-61		CO-23	CO-57	CO-100	CO-34	CO-72	CO-15	CO-39	CO-90	CO-115		CO-14	CO-38	CO-83	CO-108	CO-128	CO-25	CO-90	
CO-16		CO-16	CO-44	CO-26	CO-31	CO-63		CO-25	CO-59	CO-103	CO-36	CO-78	CO-16	CO-45	CO-92	CO-117		CO-15	CO-39	CO-84	CO-109	CO-134	CO-28	CO-93	
CO-17		CO-17	CO-45	CO-27	CO-32	CO-65		CO-28	CO-61		CO-38	CO-83	CO-17	CO-47	CO-93	CO-118		CO-16	CO-45	CO-86	CO-110		CO-32	CO-96	
CO-18		CO-18	CO-50	CO-28	CO-34	CO-71		CO-31	CO-62		CO-41	CO-89	CO-18	CO-48	CO-95	CO-119		CO-17	CO-47	CO-88	CO-111		CO-34	CO-97	
CO-19		CO-19		CO-31	CO-36	CO-72		CO-32	CO-63		CO-43	CO-94	CO-19	CO-52	CO-96	CO-120		CO-18	CO-48	CO-90	CO-112		CO-36	CO-108	
CO-23		CO-23		CO-32	CO-38	CO-78		CO-34	CO-65		CO-45	CO-103	CO-20	CO-54	CO-97	CO-121		CO-19	CO-52	CO-92	CO-113		CO-38	CO-111	
CO-24		CO-24		CO-35	CO-39	CO-83		CO-36	CO-70		CO-47		CO-21	CO-55	CO-99	CO-122		CO-20	CO-54	CO-93	CO-114		CO-39	CO-112	
CO-25		CO-25		CO-36	CO-41	CO-89		CO-38	CO-71		CO-48		CO-22	CO-60	CO-102	CO-123		CO-21	CO-55	CO-94	CO-115		CO-45	CO-113

Por otro lado, para la Propuesta 2 – Trazado 1, Trazado 2, Trazado 3 se muestra la siguiente Tabla N°23, en la cual se muestra los tramos donde la velocidad final es mayor a la velocidad crítica y deben cumplir con lo indicado en la norma OS.070.

Figura N° 31: Tramos de velocidades finales mayores a las velocidades críticas en Propuesta 2. Fuente: Propia.

PROPUESTA 2 - TRAZADO 1			PROPUESTA 2 - TRAZADO 2										PROPUESTA 2 - TRAZADO 3														
PVC (3.10)	HDPE (3.11)	CONCRETO (3.12)	PVC (3.13)				HDPE (3.14)				CONCRETO (3.15)			PVC (3.16)				HDPE (3.17)				CONCRETO (3.18)					
CO-4	CO-4	CO-6	CO-2	CO-34	CO-65	CO-109	CO-1	CO-31	CO-58	CO-94	CO-118	CO-6	CO-41	CO-74	CO-5	CO-23	CO-54	CO-75	CO-120	CO-5	CO-22	CO-52	CO-73	CO-105	CO-7	CO-52	CO-112
CO-6	CO-6	CO-9	CO-3	CO-35	CO-66	CO-110	CO-2	CO-33	CO-59	CO-95	CO-122	CO-9	CO-42	CO-77	CO-6	CO-24	CO-55	CO-76	CO-125	CO-6	CO-23	CO-53	CO-74	CO-110	CO-12	CO-54	CO-113
CO-7	CO-7	CO-10	CO-4	CO-39	CO-68	CO-112	CO-3	CO-34	CO-60	CO-97		CO-12	CO-43	CO-79	CO-7	CO-25	CO-56	CO-77	CO-129	CO-7	CO-24	CO-54	CO-75	CO-112	CO-14	CO-62	CO-120
CO-8	CO-8	CO-12	CO-5	CO-40	CO-70	CO-115	CO-4	CO-35	CO-62	CO-98		CO-15	CO-44	CO-80	CO-8	CO-27	CO-57	CO-78	CO-130	CO-8	CO-25	CO-55	CO-76	CO-113	CO-16	CO-63	CO-125
CO-9	CO-9	CO-13	CO-6	CO-41	CO-72	CO-117	CO-5	CO-38	CO-64	CO-99		CO-17	CO-47	CO-82	CO-10	CO-31	CO-60	CO-79	CO-132	CO-9	CO-27	CO-56	CO-77	CO-120	CO-18	CO-65	CO-129
CO-10	CO-10	CO-16	CO-9	CO-42	CO-74	CO-118	CO-6	CO-39	CO-65	CO-100		CO-20	CO-49	CO-88	CO-11	CO-33	CO-61	CO-83	CO-134	CO-10	CO-31	CO-57	CO-78	CO-125	CO-20	CO-67	CO-132
CO-12	CO-12	CO-19	CO-12	CO-43	CO-77	CO-122	CO-9	CO-40	CO-66	CO-102		CO-22	CO-51	CO-91	CO-12	CO-35	CO-62	CO-84	CO-136	CO-11	CO-33	CO-60	CO-79	CO-129	CO-22	CO-69	CO-134
CO-13	CO-13	CO-20	CO-15	CO-44	CO-79		CO-12	CO-41	CO-68	CO-103		CO-23	CO-53	CO-94	CO-13	CO-37	CO-63	CO-89	CO-137	CO-12	CO-35	CO-61	CO-83	CO-130	CO-24	CO-71	CO-137
CO-14	CO-14	CO-23	CO-17	CO-47	CO-80		CO-13	CO-42	CO-70	CO-105		CO-24	CO-54	CO-97	CO-14	CO-38	CO-65	CO-95		CO-13	CO-37	CO-62	CO-84	CO-132	CO-27	CO-75	
CO-15	CO-15		CO-20	CO-49	CO-82		CO-15	CO-43	CO-72	CO-106		CO-28	CO-56	CO-100	CO-15	CO-43	CO-66	CO-97		CO-14	CO-38	CO-63	CO-89	CO-134	CO-31	CO-77	
CO-16	CO-16		CO-22	CO-51	CO-88		CO-17	CO-44	CO-74	CO-107		CO-29	CO-58	CO-102	CO-16	CO-45	CO-67	CO-98		CO-15	CO-43	CO-65	CO-95	CO-136	CO-33	CO-78	
CO-18	CO-18		CO-23	CO-53	CO-91		CO-20	CO-47	CO-77	CO-109		CO-31	CO-60	CO-105	CO-17	CO-46	CO-68	CO-102		CO-16	CO-45	CO-66	CO-97	CO-137	CO-35	CO-79	
CO-19	CO-19		CO-24	CO-54	CO-94		CO-22	CO-49	CO-79	CO-110		CO-33	CO-64	CO-109	CO-18	CO-48	CO-69	CO-103		CO-17	CO-46	CO-67	CO-98		CO-37	CO-83	
CO-20	CO-20		CO-28	CO-56	CO-97		CO-23	CO-51	CO-80	CO-112		CO-34	CO-66	CO-112	CO-19	CO-49	CO-70	CO-104		CO-18	CO-48	CO-68	CO-101		CO-38	CO-89	
CO-29	CO-24		CO-29	CO-58	CO-100		CO-24	CO-53	CO-82	CO-113		CO-35	CO-68	CO-115	CO-20	CO-51	CO-71	CO-105		CO-19	CO-49	CO-69	CO-102		CO-43	CO-95	
	CO-29		CO-31	CO-60	CO-102		CO-28	CO-54	CO-88	CO-115		CO-39	CO-70	CO-122	CO-21	CO-52	CO-73	CO-112		CO-20	CO-50	CO-70	CO-103		CO-46	CO-98	
			CO-33	CO-64	CO-105		CO-29	CO-56	CO-91	CO-117		CO-40	CO-72		CO-22	CO-53	CO-74	CO-113		CO-21	CO-51	CO-71	CO-104		CO-49	CO-105

Además, en el Anexo N°3, se muestra que en cada tramo presentado de las distintas Propuestas causa flujos uniformes y permanentes, porque la relación de altura de la lámina de agua entre el diámetro de la tubería es menor al 75 %.

4.3 Objetivo 3: Verificación, Discusión de presupuesto y análisis económico

Se muestra en el Anexo 5 el presupuesto para cada diseño que la Propuesta 1-PVC es el de menor precio, pero en la Propuesta 2 – PVC es de menor al de la Propuesta 1 – HDPE y mayor es la Propuesta 2 – HDPE.

En las tablas N° 15, 16 18 y 17 se muestran los resultados obtenidos en el análisis económico realizado por el método costo efectividad, la Propuesta 1 – PVC presenta un índice de costo efectividad equivalente a 924.

En la Propuesta 1- HDPE muestra un resultado de 974. Mientras que la Propuesta 2 – PVC presenta un indicador económico equivalente a 937 mayor que la anterior con material PVC y menor al otro con material Polietileno.

Para caso de Propuesta 2 - HDPE muestra un ICE de 987, lo cual indica que es menos factible que las otras tres propuestas.

5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

Se muestra las conclusiones de la tesis según los objetivos planteados

5.1 Procedimiento:

- El valor del caudal de diseño deberá ser el que presente una mayor población, para esto se debe utilizar distintos métodos de crecimiento poblacional (aritmético, geométrico e interés simple) y compararlos con el fin de seleccionar el mayor valor que satisfaga la demanda poblacional.
- El sistema del diseño trabajara en gravedad, para esto los tramos presentados en el diseño deberán tener una pendiente negativa, con el fin de evitar un exceso de excavación y cortes en el terreno.
- Es necesario que el caudal mínimo de cada tramo sea de 1.5 l/s, con el fin de producirá velocidades mayores a 0.60 m/s, con el fin de evitar sedimentación en las tuberías.
- La utilidad del software Sewercad V8i al ser de gran aporte en el diseño del sistema de alcantarillado para la zona de investigación, el programa tiene la capacidad de realizar diseños del sistema de alcantarillado en escenarios diversos bajo condiciones extremas o desarrollo de simulaciones en periodo extendido.
- El método costo efectividad nos permitirá comparar distintas alternativas con mayor eficiencia y diferentes costos, con el fin de reducir focos de contaminación y de esta manera evitar sobre costos en salud.

5.2 Objetivo 1:

- En la metodología para determinar la variable del crecimiento poblacional se desarrolla una investigación de los métodos geométricos, aritméticos donde se seleccionó el interés simple, ya que este presenta un mayor crecimiento poblacional.

-
- En las Tablas N° 20 y N°21, se muestra que los caudales obtenidos para cada propuesta en los casos de Trazado 1 y 2 presentan distintos caudales. Esto se debe a que en el diseño se mezcló las poblaciones de los distintos sectores. Por otra parte, en el Trazado 3 se mantuvo la misma cantidad, pero el diseño es distinto.

5.3 Objetivo 2:

- La evaluación hidráulica de las propuestas 1 y 2 para el Concreto no cumple con los criterios de diseño, ya que se encuentran tramos que obtiene velocidades menores a 0.60 m/s y velocidades mayores a los 3 m/s. Esto causaría que se acumule sedimentos y obstruya el paso de las aguas servidas y se desgaste la tubería por altas velocidades y reduzca el tiempo de vida del material.
- Las propuestas presentadas tienen una característica que, en ciertos tramos, la velocidad final es mayor a la velocidad crítica. Por esto no podemos afirmar que haya una buena ventilación en las tuberías, pero para evitar este problema las propuestas presentadas tienen una relación tirante de agua entre diámetro del colector menor al 50%.
- Las propuestas 1 y 2 para cada material PVC, HDPE y Concreto presentan una fuerza tractiva mayor a 1 Pa y cumplen con lo indicado en la norma para mantener un flujo uniforme y permanente el cual es que la relación lámina de agua entre diámetro de colector es menor al 75 %.

5.4 Objetivo 3:

- Los precios unitarios eran necesarios para realizar la cotización de cada diseño que cumpliera con los parámetros hidráulicos adecuado. Además, el presupuesto obtenido para la propuesta 1 pvc es de S/ 4,275,086.22, para la propuesta 1 hdpe

es S/. 4,680,005.07, la propuesta 2 pvc es S/. 4,382,339.46 y la propuesta 2 hdpe es S/ 4,789,920.77.

- La evaluación realizada es social, ya que busca que el proyecto beneficie a los pobladores vulnerables de Pamplona Alta. Es por esto, que se debe utilizar la propuesta con menor índice de costo efectividad, la cual es la Propuesta 1 PVC.

6. CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES

Se muestra las recomendaciones para futuras investigaciones de sistemas de alcantarillado.

6.1 Objetivo 1:

- Para proyectos posteriores se recomienda otro tipo de crecimiento poblacionales, tales como: método geométrico, método logarítmico, wappaus entre otros.

6.2 Objetivo 2:

- Al diseñar con el Software SEWERCAD no se deberá realizar modelos con circuitos cerrados, porque el programa lo interpreta como un error y no se realizará adecuadamente el modelado.
- Para solucionar la deficiencia hidráulica en la propuesta 1 Concreto, propuesta 2 Concreto se deben cambiar la cota de los buzones o cambiar la posición de algunas secciones para que cumplan con la norma OS.070.
- Se deberá realizar una memoria descriptiva con el fin de desarrollar el proyecto por completo.
- La red de alcantarillado diseñada para el A.H. Pamplona Alta ha sido diseñado para que funcione mediante un sistema de gravedad, planteamos que para una siguiente investigación se puede diseñar mediante el sistema de alcantarillado por vacío, ya que se emplea en situaciones donde las características geomorfológicas o geotécnicas del terreno sean accidentadas.

6.3 Objetivo 3:

- Se recomienda la propuesta 1 con material de PVC, ya que el proyecto es más factible económicamente para el beneficio de la población.
- El método costo efectividad se debe utilizar para proyectos de alcantarillado, según lo indicado por el MEF.

7. CAPÍTULO VII: REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

En este capítulo se presenta la bibliografía usada para la propuesta de trabajo de investigación.

- Quezada, W y Quezada, C (2011), *Sewercad*. Lima, Perú: Megabyte.
- Ministerio de Economía y Finanzas (2013). *Anexo SNIP10*. Recuperado de https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/anexos/new_direc/v12/05.3_Anexo_SNIP_10_modificado_por_RD_006-2012.pdf
- Instituto Catalan de Evaluación de Políticas Públicas (2009). *Guia Practica 6 Evaluación Económica*. Recuperado de https://www.dgfc.sepg.hacienda.gob.es/sitios/dgfc/es-ES/ipr/fcp1420/e/Documents/Guia6_Evaluacion_economica_ivalua.pdf
- Ministerio de Economia y Finanzas (2013). *Formulación y Evaluación en PIP del Sector Saneamiento*. Recuperado de https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/capacidades/capac_12/noviembe/saneamiento/2_Identificacion.pdf
- Universidad Nacional de Ingeniera (2013). *Población de diseño Metodos de Calculo Poblacional*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/nando123978978/poblacion-35199060>
- SEDAPAL (2016). *Estudio de Preinversión a Nivel Perfil del Proyecto: Instalación de los Sistemas de agua potable y Alcantarilado para la asociación pro vivienda Profam Peru – Distrito de Santa Rosa*.
- Doroteo, F. (2014). *Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado del asentamiento humano los pollitos-Ica usando programas watercad y sewercad*. (Tesis de Licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería Civil. Lima: Perú). Recuperado de http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/581935/1/DOROTE_O_CF.pdf

-
- Fernandez, G (2014). *Problemática de los sistemas de alcantarillado* (Tesis de Grado, de los sistemas de alcantarillado. (Tesis de Grado, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería. México D.F.: México). Recuperado de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/6934/Problem%C3%A1tica%20de%20los%20sistemas%20de%20alcantarillado.pdf?sequence=1>
 - Meneses, M. (2008). *El problema del agua y el saneamiento en los asentamientos humanos de Lima Sur*. Scientia, XII (12), 1-31. Recuperado de <http://www.urp.edu.pe/urp/pdf/scientia12/11%20Max%20Meneses%20Rivas%20APUNTES%20INVESTIGACION.pdf>
 - Ministerio del Agua. (2007). *Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Alcantarillado Sanitario en Áreas Rurales*. Recuperado de <http://www.anesapa.org/wpcontent/uploads/2014/07/01MANOpeManSASrural.pdf>
 - Municipalidad Distrital de Villa María del Triunfo. (2016). *Plan de desarrollo local concertado 2017-2021*. Recuperado de http://munivmt.gob.pe/PDLC_2017-2021.pdf
 - Municipalidad Distrital de San Juan de Miraflores (2012). *Plan de desarrollo concertado 2012-2021*. Recuperado de http://www.imp.gob.pe/images/IMP%20-%20PLANES%20DE%20DESARROLLO%20MUNICIPAL/san_juan_de_miraflores_plan_de_desarrollo_concertado_2012_2021.pdf
 - Olivares, S. (2009). *Aplicación del programa Excel en la elaboración de un proyecto de Alcantarillado Sanitario*. (Tesis de Licenciatura, Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Zacatenco. México D.F.: México). Recuperado de https://www.academia.edu/8924882/TESIS_ALCANTARILLADO_EN_EXCEL

-
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (2014). *Fiscalización Ambiental en Aguas Residuales*. Recuperado de https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=7827
 - Productos Nacobre, S.A. de C.V. (2008). *Criterios de Diseño para Redes de Alcantarillado Empleando Tubería de PVC*. Recuperado de https://instalacioneshs.files.wordpress.com/2008/08/manual_alcantarillado.pdf
 - Ravikiran K. y Arjun S. (2016). Design of sewer network system for the Janwad village using SewerCAD V8i. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 03 (7), 1-4. Recuperado de <https://www.irjet.net/archives/V3/i7/IRJET-V3I7290.pdf>
 - Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) (2019). Norma OS.070 Redes de aguas residuales. Recuperado de <https://waltervillavicencio.com/wp-content/uploads/2019/01/OS.070.pdf>
 - Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) (2019). Norma OS.100 Redes de aguas residuales. Consideraciones básicas de diseño de infraestructura Sanitaria. Recuperado de <https://waltervillavicencio.com/wp-content/uploads/2019/01/OS.100.pdf>
 - Sare, C. y Vera, T. (2015). *Diseño de la red de alcantarillado y propuesta para el tratamiento de las aguas residuales en el sector Punkuri del AA.HH. San Carlos, Distrito de Santa*. (Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional del Santa, Facultad de Ingeniería. Nuevo Chimbote: Perú). Recuperado de <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/2704>
 - SEMARNAT (2009). Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento: Alcantarillado sanitario. Recuperado de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGAP-DS-29.pdf>
 - SIAPA. (2014). Actualización de los criterios y lineamientos técnicos para factibilidad en la A.M.G. Recuperado de

<http://www.siapa.gob.mx/transparencia/criterios-y-lineamientos-tecnicos-para-factibilidades-en-la-zmg>

- Viteri, L. (2012). *Estudio del sistema de alcantarillado sanitario para la evaluación de las aguas residuales en Caserío el Placer de la Parroquia Río Verde de la provincia de Tungurahua*. (Tesis de Licenciatura, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Ambato: Ecuador). Recuperado de <https://es.scribd.com/document/286512492/ESTUDIO-DEL-SISTEMA-DE-ALCANTARILLADO-SANITARIO-pdf>
- Ministerio de Vivienda y Saneamiento (2019). *Guía de Diseños Estandarizados para Infraestructura Sanitaria Menor en Proyectos de Saneamiento en el Ambito Urbano – Etapa 1 y sus Anexos*. Recuperado de <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/aprueban-norma-tecnica-guia-de-disenos-estandarizados-para-resolucion-ministerial-n-153-2019-vivienda-1766373-3>
- Cruz (2008). *Estación total aplicada al levantamiento topográfico de una comunidad rural*. Recuperado de <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/83/Estacion%20total%20aplicada.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- United States Environmental Protection (1999). *Combined Sewer Overflow Management Fact Sheet Sewer Separation*. Recuperado de <https://www3.epa.gov/npdes/pubs/sepa.pdf>
- INEI (2017). *Perfil Sociodemográfico Informe Nacional*. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/libro.pdf

ANEXOS:

8. Capítulo VIII: ANEXOS

ANEXO 1: CRECIMIENTO POBLACIONAL

En el Anexo 1, se muestra los métodos seleccionados los cuales fueron comparados con el fin de elegir el método que se usara para el diseño. En el caso del método aritmético se uso la ecuación n°1, método geométrico n°3 y interés simple n°5.

Tabla 1.1: Método Aritmético

AÑO	POBLACION		2019	2029	2039
1,981	165,765	7572.23077	453510	529232	604954
1,993	283,349	5663.85714	430609	487248	543886
2,007	362,643				
			442060	508240	574420

Tabla 1.2: Método Geométrico

AÑO	POBLACION	r	Pf 2019	Pf 2029	Pf 2039
1,981	165,765	0.0306	520471	703332	950439
1,993	283,349	0.018	448052	534404	637398
2,007	362,643				
Promedio final			484261	618868	793919

Tabla 1.3: Método Interés Simple

CENSO (Año)	POBLACION (Habitantes)	r	Año	PF
1,981	165,765		2007	362,643
1,993	283,349	0.05911179	2019	534755
2,007	362,643	0.01998898	2020	549098
Promedio Final		0.03955039	2021	563440
			2022	577783
			2023	592126
			2024	606468
			2025	620811
			2026	635154
			2027	649496
			2028	663839

2029	678182
2030	692524
2031	706867
2032	721210
2033	735552
2034	749895
2035	764238
2036	778580
2037	792923
2038	807266
2039	821608

ANEXO 2: BUZONES

En el Anexo 2, se observa la cantidad, la cota inicial y final de los buzones por cada diseño presentado.

Tabla 2.1 : PROPUESTA 1 – TRAZO 1

BUZONES	COTA DE TAPA	COTA DE FONDO
MH-1	387.34	386.14
MH-2	390.97	389.77
MH-3	394.04	392.84
MH-4	402.00	400.8
MH-5	402.95	401.75
MH-6	422.02	420.82
MH-7	407.92	406.72
MH-8	413.49	412.29
MH-9	433.46	432.26
MH-10	453.55	452.35
MH-11	410.44	409.24
MH-12	435.06	433.86
MH-13	452.80	451.6
MH-14	417.33	416.13

MH-15	431.63	430.43
MH-16	453.20	452
MH-17	431.99	430.79
MH-18	449.25	448.05
MH-19	449.50	448.3
MH-20	418.57	417.37
MH-21	417.96	416.76
MH-22	419.33	418.13
MH-23	423.95	422.75
MH-24	445.12	443.92
MH-25	455.25	454.05
MH-26	464.50	463.3
MH-27	441.84	440.64
MH-28	471.46	470.26
MH-29	417.13	415.93
MH-30	420.11	418.91
MH-31	444.12	442.92
MH-32	472.66	471.46
MH-33	417.19	413.22
MH-34	414.57	413.37
MH-35	439.28	438.08
MH-36	457.60	456.4
MH-37	415.82	412.62
MH-38	414.48	411.28
MH-39	411.43	410.23
MH-40	408.31	407.11
MH-41	407.79	406.59
MH-42	404.27	403.07
MH-43	384.12	382.92
MH-44	380.97	379.77
MH-45	375.78	374.58
MH-46	369.40	368.2

MH-47	367.32	366
MH-48	367.28	365.58
MH-49	367.39	365.19
MH-50	366.78	365.08

Tabla 2.2 : PROPUESTA 1 – TRAZO 2

BUZONES	COTA DE TAPA	COTA DE FONDO
MH-1	348.60	347.4
MH-2	357.16	355.96
MH-3	365.57	364.37
MH-4	375.86	374.66
MH-5	378.83	377.63
MH-6	397.26	395.5
MH-7	397.21	396.01
MH-8	399.60	398.3
MH-9	399.80	398.7
MH-10	405.05	403.85
MH-11	412.32	411.12
MH-12	413.02	411.82
MH-13	416.02	413.47
MH-14	416.36	413.77
MH-15	417.40	414
MH-16	415.57	414.37
MH-17	417.67	416.47
MH-18	423.53	422.33
MH-19	427.18	425.98
MH-20	418.83	417.63
MH-21	425.76	424.56
MH-22	428.95	427.75
MH-23	437.94	436.74
MH-24	443.79	441
MH-25	474.29	473.09

MH-26	443.09	441.22
MH-27	443.69	441.42
MH-28	477.02	475.82
MH-29	443.71	441.62
MH-30	443.02	441.82
MH-31	474.05	472.85
MH-32	472.89	471.69
MH-33	446.43	445.23
MH-34	471.26	470.06
MH-35	448.31	447.11
MH-36	471.25	470.05
MH-37	449.48	448.28
MH-38	469.27	468.07
MH-39	453.66	452.46
MH-40	457.30	456.1
MH-41	473.66	472.46
MH-42	457.52	456.42
MH-43	475.39	474.19
MH-44	459.95	458.75
MH-45	475.03	473.83
MH-46	464.90	463.7
MH-47	476.54	475.34
MH-48	472.35	471.15
MH-49	473.07	471.87
MH-50	473.14	471.94
MH-51	488.93	487.73
MH-52	475.87	473.87
MH-53	505.24	504.04
MH-54	478.3	474.1
MH-55	506.73	505.53
MH-56	478.71	474.4
MH-57	507.69	506.49
MH-58	478.59	474.7
MH-59	506.79	505.59

MH-60	476.15	475.15
MH-61	506.54	505.34
MH-62	388.09	386.89
MH-63	397.53	396.33
MH-64	388.63	387.43
MH-65	398.01	396.81
MH-66	391.37	388.4
MH-67	390	388.8
MH-68	392.37	391.17
MH-69	395.96	394.76
MH-70	401.88	400.68
MH-71	392.92	391.72
MH-72	397.22	396.02
MH-73	398.08	396.88
MH-74	397.45	396.25
MH-75	401.16	399.96
MH-76	406.81	405.61
MH-77	409.47	408.27
MH-78	403.99	402.79
MH-79	408.7	407.5
MH-80	407.55	406.35
MH-81	413.5	412.3
MH-82	417.07	415.87
MH-83	412.28	411.08
MH-84	413.98	412.78
MH-85	417.28	416.08
MH-86	413.96	412.76
MH-87	420.76	419.56
MH-88	425.4	424.2
MH-89	420.29	419.09
MH-90	427.16	425.96
MH-91	421.48	420.28
MH-92	428.78	427.58
MH-93	439.35	438.15

MH-94	428.88	427.68
MH-95	437.32	436.12
MH-96	430.63	428.59
MH-97	429.99	428.79
MH-98	434.38	433.18
MH-99	341.31	340.11
MH-100	333.08	331.88
MH-101	328.37	327.17
MH-102	324.06	322.86
MH-103	402.75	401.55

Tabla 2.3 : PROPUESTA 1 – TRAZO 3

BUZONES	COTA DE TAPA	COTA DE FONDO
MH-1	281.61	280.41
MH-2	285.00	283.8
MH-3	287.83	286.63
MH-4	291.09	288.59
MH-5	314.96	313.76
MH-6	292.86	291.66
MH-7	317.78	316.58
MH-8	293.77	292.57
MH-9	299.29	298.09
MH-10	306.82	305.62
MH-11	311.90	310.7
MH-12	329.71	328.51
MH-13	319.35	318.15
MH-14	338.87	337.67
MH-15	322.39	321.26
MH-16	340.39	339.19
MH-17	327.76	326.29
MH-18	346.06	344.86
MH-19	331.98	330.78

MH-20	349.01	347.81
MH-21	338.15	336.95
MH-22	355.83	354.63
MH-23	340.57	339.37
MH-24	344.27	343.07
MH-25	358.21	357.01
MH-26	347.81	345.55
MH-27	348.21	345.6
MH-28	386.38	385.18
MH-29	348.92	345.7
MH-30	350.09	345.9
MH-31	349.95	346
MH-32	386.52	385.32
MH-33	350.70	346.31
MH-34	382.96	381.76
MH-35	349.13	346.51
MH-36	381.46	380.26
MH-37	347.86	346.76
MH-38	365.39	363.31
MH-39	383.82	382.79
MH-40	386.86	385.66
MH-41	391.49	387.29
MH-42	391.50	389.7
MH-43	392.45	390.1
MH-44	391.92	390.72
MH-45	405.68	404.68
MH-46	409.43	408.23
MH-47	419.49	418.29
MH-48	434.46	433.26
MH-49	436.64	434
MH-50	436.00	434.8
MH-51	437.95	436.75
MH-52	452.96	451.76
MH-53	439.64	438.44

MH-54	457.39	456.19
MH-55	461.94	460.74
MH-56	457.98	456.56
MH-57	462.16	460.96
MH-58	468.87	467.67
MH-59	448.4	447.2
MH-60	454.33	453.13
MH-61	465.17	463.97
MH-62	468.68	467.48
MH-63	472.78	471.58
MH-64	475.25	474.05
MH-65	479.07	477.87
MH-66	488.26	487.06
MH-67	465.56	464.36
MH-68	475.82	474.62
MH-69	487.04	485.84
MH-70	489.46	487.5
MH-71	489.51	488.31
MH-72	491.02	489.82
MH-73	493.06	491.86
MH-74	494.22	493.02
MH-75	497.1	495.9
MH-76	506.82	505.62
MH-77	509.15	507.95
MH-78	512.03	510.83
MH-79	514	512.8
MH-80	521.82	520.62
MH-81	524.51	523.31
MH-82	528.39	527.19
MH-83	532.16	530.96
MH-84	537.05	535.85
MH-85	538.94	537.74
MH-86	537.44	536.24
MH-87	543.15	541.95

MH-88	555.73	554.53
MH-89	556.1	554.9
MH-90	422.03	420.83
MH-91	425.37	424.17
MH-92	433.36	432.16
MH-93	435.08	433.88
MH-94	442.3	441.1
MH-95	453.95	452.75
MH-96	450.41	449.21
MH-97	467.07	465.87
MH-98	469.76	468.56
MH-99	479.48	478.28
MH-100	488.24	487.04
MH-101	498.42	497.22
MH-102	513.21	508.25
MH-103	510.03	508.83
MH-104	514.58	513.38
MH-105	522.46	521.26
MH-106	524.86	523.66
MH-107	529.71	528.51
MH-108	548.05	546.85
MH-109	351.51	350.31
MH-110	360.34	359.14
MH-111	361.96	360.76
MH-112	373.28	372.08
MH-113	387.96	386.76
MH-114	368.02	366.82
MH-115	381.18	379.98
MH-116	383.71	382.51
MH-117	353.73	352.53
MH-118	358.32	357.15
MH-119	368.39	367.19
MH-120	362.2	361
MH-121	368	366.8

MH-122	372.57	371.37
MH-123	374.91	373.71
MH-124	375.23	374.03
MH-125	388.89	387.69
MH-126	389.46	388.26
MH-127	391.52	390.32
MH-128	405.09	403.89
MH-129	406.23	405.14
MH-130	410.66	408
MH-131	409.49	408.29
MH-132	409.49	408.29
MH-133	415.29	414.09
MH-134	422.72	421.39
MH-135	427.95	426.75
MH-136	430.24	429.04
MH-137	423.29	422.09
MH-138	425.59	424.39
MH-139	428.17	426.97

Tabla 2.4 : PROPUESTA 2 – TRAZO 1

BUZONES	COTA DE TAPA	COTA DE FONDO
MH-1	387.34	386.14
MH-2	390.97	389.77
MH-3	394.04	392.84
MH-4	402.00	400.8
MH-5	402.95	401.75
MH-6	422.02	420.82
MH-7	407.79	406.72
MH-8	413.65	412.29
MH-9	433.66	432.26
MH-10	453.55	452.35
MH-11	410.25	409.24
MH-12	433.47	432.27

MH-13	452.80	451.6
MH-14	417.11	415.51
MH-15	432.50	430.43
MH-16	453.20	452
MH-17	417.60	415.91
MH-18	431.92	430.79
MH-19	449.25	448.05
MH-20	449.50	448.3
MH-21	418.23	417.03
MH-22	384.22	383.02
MH-23	379.13	377.93
MH-24	376.07	374.87
MH-25	369.40	368.2
MH-26	367.56	366.36
MH-27	366.86	365.66
MH-28	367.56	365.49
MH-29	366.12	364.92

Tabla 2.5 : PROPUESTA 2 – TRAZO 2

BUZONES	COTA DE TAPA	COTA DE FONDO
MH-1	348.63	347.43
MH-2	357.3	356.1
MH-3	365.99	364.79
MH-4	375.54	374.34
MH-5	380.1	378.5
MH-6	397.06	392.56
MH-7	399.04	396.04
MH-8	399.43	398.23
MH-9	412.95	410.35
MH-10	416.69	413.69
MH-11	417.24	416.04
MH-12	419.32	418.32
MH-13	428.18	426.18

MH-14	429.6	428.4
MH-15	437.02	435.02
MH-16	442.03	438
MH-17	474.54	473.34
MH-18	442.78	438.78
MH-19	441.52	440.12
MH-20	477.08	475.88
MH-21	442.87	441.67
MH-22	474.87	473.67
MH-23	473.03	471.83
MH-24	409.68	406.68
MH-25	411.64	407.54
MH-26	410.49	409.29
MH-27	413.2	411.2
MH-28	438.11	436.91
MH-29	454.21	453.01
MH-30	414.96	413.36
MH-31	434.35	433.15
MH-32	417.15	415.25
MH-33	433.89	432.69
MH-34	452.45	451.25
MH-35	471.79	470.59
MH-36	418.05	416.85
MH-37	419.71	418.51
MH-38	421.46	420.26
MH-39	442.54	441.34
MH-40	470.99	469.79
MH-41	431.91	430.71
MH-42	442.85	441.65
MH-43	454.53	453.33
MH-44	468.38	467.18
MH-45	387.45	382.45
MH-46	388.55	384.55
MH-47	399.05	397.85

MH-48	404.76	403.56
MH-49	415.89	413.49
MH-50	417.31	416.11
MH-51	423.74	422.54
MH-52	427.85	426.65
MH-53	446.01	444.01
MH-54	472.44	471.24
MH-55	446.7	445.5
MH-56	471.87	470.12
MH-57	448.2	447
MH-58	472.52	471.32
MH-59	451.25	450.05
MH-60	472.81	470.51
MH-61	472.73	471.53
MH-62	473.28	471.98
MH-63	474.51	473.31
MH-64	488.8	487.6
MH-65	456.43	455.22
MH-66	476.38	475.22
MH-67	478.67	477.47
MH-68	507.22	506.02
MH-69	457.97	456.77
MH-70	480.67	479.37
MH-71	482.02	480.82
MH-72	508.73	507.53
MH-73	461.11	459.91
MH-74	480.39	477.59
MH-75	480.37	478.17
MH-76	480.64	479.44
MH-77	508.6	507.4
MH-78	466.15	464.95
MH-79	477.33	474.13
MH-80	508.98	507.78
MH-81	477.11	475.91

MH-82	507.32	506.12
MH-83	391.32	387.32
MH-84	389.83	388.63
MH-85	391.06	389.66
MH-86	392.86	391.66
MH-87	400.96	399.23
MH-88	400.94	399.65
MH-89	406.44	404.44
MH-90	407.79	406.59
MH-91	406.76	405.7
MH-92	413.46	412.26
MH-93	417.06	415.86
MH-94	413.6	412.4
MH-95	421.52	420.32
MH-96	425.25	424.05
MH-97	420.95	419.75
MH-98	429.44	428.24
MH-99	438.12	436.92
MH-100	396.94	394.74
MH-101	397.41	396.21
MH-102	404.56	403.36
MH-103	409.69	408.49
MH-104	406.88	405.68
MH-105	412.94	411.14
MH-106	415.99	414.79
MH-107	419.57	418.37
MH-108	414.32	413.12
MH-109	420.8	418.1
MH-110	428.32	427.12
MH-111	421.25	420.05
MH-112	428.94	427.74
MH-113	436.86	435.66
MH-114	435.16	433.96
MH-115	396.79	395.59

MH-116	399.34	398.24
MH-117	341.56	340.36
MH-118	333.82	332.62
MH-119	329.02	327.82
MH-120	326.64	325.44
MH-121	324.23	323.03
MH-122	402.39	401.19

Tabla 2.6 : PROPUESTA 2 – TRAZO 3

BUZONES	COTA DE TAPA	COTA DE FONDO
MH-1	281.61	280.41
MH-2	285.00	283.8
MH-3	287.83	286.63
MH-4	291.09	289.89
MH-5	314.96	313.76
MH-6	292.86	291.66
MH-7	317.78	316.58
MH-8	293.77	292.57
MH-9	299.29	298.09
MH-10	306.82	305.62
MH-11	311.90	310.7
MH-12	329.71	328.51
MH-13	319.35	318.15
MH-14	338.87	337.67
MH-15	322.39	321.26
MH-16	340.39	339.19
MH-17	327.76	326.29
MH-18	346.06	344.86
MH-19	331.98	330.78
MH-20	349.01	347.81
MH-21	338.15	336.95
MH-22	355.83	354.63
MH-23	344.27	343.07

MH-24	358.21	357.01
MH-25	347.81	345.55
MH-26	348.21	345.6
MH-27	386.38	385.18
MH-28	348.92	345.7
MH-29	350.09	345.9
MH-30	349.95	346
MH-31	386.52	385.32
MH-32	350.70	346.31
MH-33	382.96	381.76
MH-34	349.13	346.51
MH-35	381.46	380.26
MH-36	347.86	346.76
MH-37	364.71	363.31
MH-38	383.82	382.79
MH-39	386.86	385.66
MH-40	392.27	391.07
MH-41	396.37	395.17
MH-42	396.81	395.61
MH-43	405.68	404.68
MH-44	409.43	408.23
MH-45	419.49	418.29
MH-46	422.03	420.83
MH-47	425.37	424.17
MH-48	433.36	432.16
MH-49	435.08	433.88
MH-50	442.30	441.1
MH-51	453.95	452.75
MH-52	452.4	451.2
MH-53	456.44	455.24
MH-54	472.9	471.7
MH-55	485.75	484.55
MH-56	492.81	491.61
MH-57	496.04	494.84

MH-58	499.42	498.22
MH-59	503.77	502.57
MH-60	509.18	507.98
MH-61	511.32	510.12
MH-62	520.76	519.56
MH-63	537.28	536.08
MH-64	540.43	539.23
MH-65	351.84	350.31
MH-66	360.52	359.32
MH-67	361.48	360.28
MH-68	367.45	366.25
MH-69	375.55	374.35
MH-70	377.33	376.13
MH-71	383.57	380
MH-72	381.52	380.32
MH-73	353.73	352.53
MH-74	358.32	357.15
MH-75	368.39	367.19
MH-76	362.2	361
MH-77	368	366.8
MH-78	376.87	375.67
MH-79	388.88	387.68
MH-80	390	388.8
MH-81	396.49	395.29
MH-82	389.46	388.26
MH-83	402.89	401.69
MH-84	406.23	405.03
MH-85	409.49	408.29
MH-86	415.29	414.09
MH-87	409.06	407
MH-88	408.83	407.33
MH-89	422.72	421.39
MH-90	423.29	422.09
MH-91	425.59	424.39

MH-92	428.17	426.97
MH-93	427.95	426.75
MH-94	430.15	429.04
MH-95	439.64	436.24
MH-96	437.95	436.75
MH-97	452.96	451.76
MH-98	457.39	456.19
MH-99	457.98	456.56
MH-100	462.16	460.96
MH-101	468.87	467.67
MH-102	461.94	460.74
MH-103	448.4	447.2
MH-104	454.33	453.13
MH-105	465.17	463.97
MH-106	468.68	467.48
MH-107	472.78	471.58
MH-108	475.25	474.05
MH-109	479.07	477.87
MH-110	488.26	487.06
MH-111	465.56	464.36
MH-112	475.82	474.62
MH-113	487.04	485.84
MH-114	489.46	487.5
MH-115	489.51	488.31
MH-116	491.02	489.82
MH-117	493.06	491.86
MH-118	494.22	493.02
MH-119	497.1	495.9
MH-120	506.82	505.62
MH-121	509.15	507.95
MH-122	512.03	510.78
MH-123	514	511.3
MH-124	513.29	512.09
MH-125	521.82	520.62

MH-126	524.51	523.31
MH-127	528.39	527.19
MH-128	529.09	527.89
MH-129	532.16	530.96
MH-130	537.05	535.85
MH-131	538.9	537.74
MH-132	537.44	536.24
MH-133	542.94	541.74
MH-134	555.38	554.18
MH-135	555.99	554.79
MH-136	372.57	371.37
MH-137	374.91	373.71

ANEXO 3: RESULTADOS DE PROPUESTAS

En el Anexo 3, se presenta los resultados obtenidos del diseño con distintos materiales como: Pvc, Hdpe y Concreto

Tabla 3.1: PROPUESTA 1 – TRAZO 1 - PVC

Tuberia	Buzon Inicio	Cota Inicio	Buzon Final	Cota Final	Manning	Fuerza Tractiva (Pa)	Medida de la tuberia (m)	Pendiente (%)	D (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	Vc(m/s)	Y/D(%)
CO-1	MH-1	386.14	MH-43	382.92	0.010	19.00	40.00	8.1	160	9.51	2.36	2.92	27.4
CO-2	MH-2	389.77	MH-1	386.14	0.010	19.72	43.00	8.4	160	9.51	2.40	2.90	27
CO-3	MH-3	392.84	MH-2	389.77	0.010	21.26	33.00	9.3	160	9.51	2.49	2.87	26.4
CO-4	MH-4	400.8	MH-3	392.84	0.010	31.37	52.00	15.3	160	9.51	2.97	2.72	23.2
CO-5	MH-5	401.75	MH-4	400.8	0.010	8.27	12.00	7.9	160	1.50	1.36	1.94	11.1
CO-6	MH-6	420.82	MH-5	401.75	0.010	28.63	48.00	39.7	160	1.50	2.42	1.61	7.5
CO-7	MH-7	406.72	MH-4	400.8	0.010	28.07	29.00	20.4	160	4.44	2.63	2.23	14.9
CO-8	MH-8	412.29	MH-7	406.72	0.010	15.99	30.00	18.6	160	1.50	1.84	1.77	9.1
CO-9	MH-9	432.26	MH-8	412.29	0.010	36.65	37.00	54.0	160	1.50	2.65	1.57	7.1
CO-10	MH-10	452.35	MH-9	432.26	0.010	35.35	39.00	51.5	160	1.50	2.6	1.58	7.2
CO-11	MH-11	409.24	MH-7	406.72	0.010	11.02	36.00	7.0	160	3.53	1.69	2.38	17.3
CO-12	MH-12	433.86	MH-11	409.24	0.010	29.72	60.00	41.0	160	1.50	2.4	1.62	7.6
CO-13	MH-13	451.6	MH-12	433.86	0.010	34.16	36.00	49.3	160	1.50	2.56	1.58	7.2
CO-14	MH-14	416.13	MH-11	409.24	0.010	19.17	38.00	18.1	160	2.33	2.08	1.95	11.2

CO-15	MH-15	430.43	MH-14	416.13	0.010	20.15	57.00	25.1	160	1.50	2.04	1.70	8.4
CO-16	MH-16	452	MH-15	430.43	0.010	38.90	37.00	58.3	160	1.50	2.72	1.55	6.9
CO-17	MH-17	430.79	MH-14	416.13	0.010	20.54	57.00	25.7	160	1.50	2.06	1.70	8.4
CO-18	MH-18	448.05	MH-17	430.79	0.010	29.75	42.00	41.1	160	1.50	2.4	1.62	7.6
CO-19	MH-19	448.3	MH-17	430.79	0.010	29.17	43.00	40.7	160	1.50	2.44	1.61	7.5
CO-20	MH-20	417.37	MH-14	416.13	0.010	8.14	16.00	7.8	160	1.50	1.35	1.95	11.2
CO-21	MH-21	416.76	MH-29	415.93	0.010	4.48	32.00	2.6	160	2.66	1.1	2.49	19.1
CO-22	MH-22	418.13	MH-21	416.76	0.010	10.59	17.00	8.1	160	2.53	1.61	2.18	14.2
CO-23	MH-23	422.75	MH-22	418.13	0.010	18.22	21.00	22.0	160	1.50	1.95	1.73	8.7
CO-24	MH-24	443.92	MH-23	422.75	0.010	30.44	50.00	42.3	160	1.50	2.42	1.61	7.5
CO-25	MH-25	454.05	MH-24	443.92	0.010	30.37	24.00	42.2	160	1.50	2.42	1.61	7.5
CO-26	MH-26	463.3	MH-24	443.92	0.010	37.38	35.00	55.4	160	1.50	2.67	1.56	7
CO-27	MH-27	440.64	MH-22	418.13	0.010	28.12	58.00	38.8	160	1.50	2.4	1.62	7.6
CO-28	MH-28	470.26	MH-27	440.64	0.010	38.21	52.00	57.0	160	1.50	2.7	1.56	7
CO-29	MH-29	415.93	MH-33	413.22	0.010	20.00	20.00	13.6	160	4.24	2.24	2.31	16.1
CO-30	MH-30	418.91	MH-29	415.93	0.010	11.49	25.00	11.9	160	1.54	1.58	1.86	10.2
CO-31	MH-31	442.92	MH-30	418.91	0.010	32.97	51.00	47.1	160	1.50	2.52	1.59	7.3
CO-32	MH-32	471.46	MH-31	442.92	0.010	35.55	55.00	51.9	160	1.50	2.61	1.57	7.1
CO-33	MH-33	413.22	MH-37	412.62	0.010	7.12	18.00	3.3	160	4.86	1.42	2.78	24.4
CO-34	MH-34	413.37	MH-33	413.22	0.010	1.50	17.00	0.9	160	1.50	0.63	2.48	18.9
CO-35	MH-35	438.08	MH-34	413.37	0.010	30.51	58.00	42.6	160	1.50	2.44	1.61	7.5
CO-36	MH-36	456.4	MH-35	438.08	0.010	32.91	39.00	47.0	160	1.50	2.52	1.59	7.3

CO-37	MH-37	412.62	MH-38	411.28	0.010	11.39	22.00	6.1	160	4.86	1.76	2.59	20.9
CO-38	MH-38	411.28	MH-39	410.23	0.010	8.81	24.00	4.4	160	4.86	1.56	2.70	22.8
CO-39	MH-39	410.23	MH-40	407.11	0.010	18.26	28.00	11.1	160	4.86	2.18	2.43	18.1
CO-40	MH-40	407.11	MH-41	406.59	0.010	6.36	18.00	2.9	160	4.86	1.35	2.82	25.2
CO-41	MH-41	406.59	MH-42	403.07	0.010	29.54	17.00	20.7	160	4.86	2.71	2.27	15.5
CO-42	MH-42	403.07	MH-4	400.8	0.010	27.54	12.00	18.9	160	4.86	2.63	2.29	15.9
CO-43	MH-43	382.92	MH-44	379.77	0.010	21.20	34.00	9.3	160	9.51	2.48	2.87	26.4
CO-44	MH-44	379.77	MH-45	374.58	0.010	23.54	49.00	10.6	160	9.51	2.61	2.83	25.5
CO-45	MH-45	374.58	MH-46	368.2	0.010	24.93	56.00	11.4	160	9.51	2.67	2.81	25.1
CO-46	MH-46	368.2	MH-47	366	0.010	17.19	31.00	7.1	160	9.51	2.26	2.95	28.2
CO-47	MH-47	366	MH-48	365.58	0.010	4.62	31.00	1.4	160	9.51	1.24	3.51	43.9
CO-48	MH-48	365.58	MH-49	365.19	0.010	4.47	30.00	1.3	160	9.51	1.22	3.52	44.4
CO-49	MH-49	365.19	MH-50	365.08	0.010	8.12	4.00	2.8	160	9.51	1.61	3.26	36.1
CO-50	MH-50	365.08	O-3	362.77	0.010	37.55	12.00	19.3	160	9.51	3.22	2.65	22

Tabla 3.2: PROPUESTA 1 – TRAZO 1 – POLIETILENO

Tuberia	Buzon Inicio	Cota Inicio	Buzon Final	Cota Final	Manning	Fuerza Tractiva (Pa)	Medida de la tubería (m)	Pendiente (%)	D (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	Vc(m/s)	Y/D(%)
CO-1	MH-1	386.14	MH-43	382.92	0.009	18.23	40.00	8.1	160	9.51	2.55	2.86	27
CO-2	MH-2	389.77	MH-1	386.14	0.009	18.92	43.00	8.4	160	9.51	2.6	2.84	26.7

CO-3	MH-3	392.84	MH-2	389.77	0.009	20.41	33.00	9.3	160	9.51	2.69	2.81	26
CO-4	MH-4	400.8	MH-3	392.84	0.009	30.08	52.00	15.3	160	9.51	3.22	2.66	22.9
CO-5	MH-5	401.75	MH-4	400.8	0.009	7.94	12.00	7.9	160	1.5	1.47	1.90	11
CO-6	MH-6	420.82	MH-5	401.75	0.009	27.81	48.00	39.7	160	1.5	2.56	1.59	7.5
CO-7	MH-7	406.72	MH-4	400.8	0.009	26.96	29.00	20.4	160	4.44	2.83	2.18	14.7
CO-8	MH-8	412.29	MH-7	406.72	0.009	15.34	30.00	18.6	160	1.5	1.98	1.72	8.9
CO-9	MH-9	432.26	MH-8	412.29	0.009	35.16	37.00	54.0	160	1.5	2.86	1.53	7
CO-10	MH-10	452.35	MH-9	432.26	0.009	33.91	39.00	51.5	160	1.5	2.81	1.54	7.1
CO-11	MH-11	409.24	MH-7	406.72	0.009	10.58	36.00	7.0	160	3.53	1.82	2.33	17
CO-12	MH-12	433.86	MH-11	409.24	0.009	28.43	60.00	41.0	160	1.5	2.6	1.58	7.4
CO-13	MH-13	451.6	MH-12	433.86	0.009	32.76	36.00	49.3	160	1.5	2.77	1.54	7.1
CO-14	MH-14	416.13	MH-11	409.24	0.009	18.39	38.00	18.1	160	2.33	2.24	1.91	11.1
CO-15	MH-15	430.43	MH-14	416.13	0.009	19.32	57.00	25.1	160	1.5	2.21	1.66	8.3
CO-16	MH-16	452	MH-15	430.43	0.009	37.31	37.00	58.3	160	1.5	2.94	1.52	6.9
CO-17	MH-17	430.79	MH-14	416.13	0.009	19.69	57.00	25.7	160	1.5	2.23	1.66	8.3
CO-18	MH-18	448.05	MH-17	430.79	0.009	28.46	42.00	41.1	160	1.5	2.6	1.58	7.4
CO-19	MH-19	448.3	MH-17	430.79	0.009	28.26	43.00	40.7	160	1.5	2.59	1.59	7.5
CO-20	MH-20	417.37	MH-14	416.13	0.009	7.81	16.00	7.8	160	1.5	1.46	1.90	11
CO-21	MH-21	416.76	MH-29	415.93	0.009	4.31	32.00	2.6	160	2.66	1.18	2.44	18.9
CO-22	MH-22	418.13	MH-21	416.76	0.009	10.21	17.00	8.1	160	2.53	1.73	2.14	14.1
CO-23	MH-23	422.75	MH-22	418.13	0.009	17.47	21.00	22.0	160	1.5	2.11	1.69	8.6
CO-24	MH-24	443.92	MH-23	422.75	0.009	29.13	50.00	42.3	160	1.5	2.63	1.58	7.4

CO-25	MH-25	454.05	MH-24	443.92	0.009	29.06	24.00	42.2	160	1.5	2.63	1.58	7.4
CO-26	MH-26	463.3	MH-24	443.92	0.009	35.86	35.00	55.4	160	1.5	2.88	1.52	6.9
CO-27	MH-27	440.64	MH-22	418.13	0.009	26.96	58.00	38.8	160	1.5	2.59	1.59	7.5
CO-28	MH-28	470.26	MH-27	440.64	0.009	36.65	52.00	57.0	160	1.5	2.91	1.52	6.9
CO-29	MH-29	415.93	MH-33	413.22	0.009	19.18	20.00	13.6	160	4.24	2.43	2.26	15.9
CO-30	MH-30	418.91	MH-29	415.93	0.009	11.02	25.00	11.9	160	1.54	1.71	1.83	10.1
CO-31	MH-31	442.92	MH-30	418.91	0.009	31.63	51.00	47.1	160	1.5	2.73	1.55	7.2
CO-32	MH-32	471.46	MH-31	442.92	0.009	34.10	55.00	51.9	160	1.5	2.82	1.53	7
CO-33	MH-33	413.22	MH-37	412.62	0.009	6.82	18.00	3.3	160	4.86	1.54	2.72	24
CO-34	MH-34	413.37	MH-33	413.22	0.009	1.44	17.00	0.9	160	1.5	0.68	2.43	18.6
CO-35	MH-35	438.08	MH-34	413.37	0.009	29.27	58.00	42.6	160	1.5	2.63	1.58	7.4
CO-36	MH-36	456.4	MH-35	438.08	0.009	31.57	39.00	47.0	160	1.5	2.72	1.55	7.2
CO-37	MH-37	412.62	MH-38	411.28	0.009	10.93	22.00	6.1	160	4.86	1.91	2.55	20.7
CO-38	MH-38	411.28	MH-39	410.23	0.009	8.45	24.00	4.4	160	4.86	1.69	2.64	22.4
CO-39	MH-39	410.23	MH-40	407.11	0.009	17.50	28.00	11.1	160	4.86	2.36	2.38	17.8
CO-40	MH-40	407.11	MH-41	406.59	0.009	6.11	18.00	2.9	160	4.86	1.46	2.76	24.9
CO-41	MH-41	406.59	MH-42	403.07	0.009	28.34	17.00	20.7	160	4.86	2.93	2.22	15.3
CO-42	MH-42	403.07	MH-4	400.8	0.009	26.42	12.00	18.9	160	4.86	2.84	2.24	15.6
CO-43	MH-43	382.92	MH-44	379.77	0.009	20.34	34.00	9.3	160	9.51	2.69	2.81	26
CO-44	MH-44	379.77	MH-45	374.58	0.009	22.60	49.00	10.6	160	9.51	2.82	2.77	25.2
CO-45	MH-45	374.58	MH-46	368.2	0.009	23.94	56.00	11.4	160	9.51	2.89	2.75	24.7
CO-46	MH-46	368.2	MH-47	366	0.009	16.49	31.00	7.1	160	9.51	2.45	2.89	27.8

CO-47	MH-47	366	MH-48	365.58	0.009	4.44	31.00	1.4	160	9.51	1.34	3.44	43.2
CO-48	MH-48	365.58	MH-49	365.19	0.009	4.29	30.00	1.3	160	9.51	1.32	3.45	43.7
CO-49	MH-49	365.19	MH-50	365.08	0.009	7.80	4.00	2.8	160	9.51	1.74	3.20	35.6
CO-50	MH-50	365.08	O-3	362.77	0.009	36.03	12.00	19.3	160	9.51	3.48	2.60	21.7

Tabla 3.3: PROPUESTA 1 – TRAZO 1 – CONCRETO

Tuberia	Buzon Inicio	Cota Inicio	Buzon Final	Cota Final	Manning	Fuerza Tractiva (Pa)	Medida de la tubería (m)	Pendiente (%)	D (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	Vc(m/s)	Y/D(%)
CO-1	MH-1	386.14	MH-43	382.92	0.013	21.23	40.00	8.1	150	9.51	1.97	3.08	31.8
CO-2	MH-2	389.77	MH-1	386.14	0.013	22.09	43.00	8.4	150	9.51	1.99	3.07	31.5
CO-3	MH-3	392.84	MH-2	389.77	0.013	23.84	33.00	9.3	150	9.51	2.06	3.04	30.7
CO-4	MH-4	400.8	MH-3	392.84	0.013	35.28	52.00	15.3	150	9.51	2.46	2.88	27
CO-5	MH-5	401.75	MH-4	400.8	0.013	9.32	12.00	7.9	150	1.5	1.14	2.06	12.8
CO-6	MH-6	420.82	MH-5	401.75	0.013	32.51	48.00	39.7	150	1.5	2	1.72	8.7
CO-7	MH-7	406.72	MH-4	400.8	0.013	31.61	29.00	20.4	150	4.44	2.19	2.36	17.2
CO-8	MH-8	412.29	MH-7	406.72	0.013	18.07	30.00	18.6	150	1.5	1.53	1.87	10.4
CO-9	MH-9	432.26	MH-8	412.29	0.013	41.10	37.00	54.0	150	1.5	2.23	1.66	8.1
CO-10	MH-10	452.35	MH-9	432.26	0.013	39.66	39.00	51.5	150	1.5	2.2	1.67	8.2
CO-11	MH-11	409.24	MH-7	406.72	0.013	12.42	36.00	7.0	150	3.53	1.4	2.53	20
CO-12	MH-12	433.86	MH-11	409.24	0.013	33.32	60.00	41.0	150	1.5	2.02	1.71	8.6
CO-13	MH-13	451.6	MH-12	433.86	0.013	38.34	36.00	49.3	150	1.5	2.16	1.68	8.3

CO-14	MH-14	416.13	MH-11	409.24	0.013	21.61	38.00	18.1	150	2.33	1.73	2.08	13
CO-15	MH-15	430.43	MH-14	416.13	0.013	22.88	57.00	25.1	150	1.5	1.69	1.82	9.8
CO-16	MH-16	452	MH-15	430.43	0.013	43.59	37.00	58.3	150	1.5	2.3	1.64	7.9
CO-17	MH-17	430.79	MH-14	416.13	0.013	23.35	57.00	25.7	150	1.5	1.7	1.81	9.7
CO-18	MH-18	448.05	MH-17	430.79	0.013	33.36	42.00	41.1	150	1.5	2.02	1.71	8.6
CO-19	MH-19	448.3	MH-17	430.79	0.013	33.13	43.00	40.7	150	1.5	2.02	1.72	8.7
CO-20	MH-20	417.37	MH-14	416.13	0.013	9.17	16.00	7.8	150	1.5	1.13	2.07	12.9
CO-21	MH-21	416.76	MH-29	415.93	0.013	5.05	32.00	2.6	150	2.66	0.91	2.65	22.2
CO-22	MH-22	418.13	MH-21	416.76	0.013	11.95	17.00	8.1	150	2.53	1.34	2.31	16.4
CO-23	MH-23	422.75	MH-22	418.13	0.013	20.60	21.00	22.0	150	1.5	1.62	1.83	10
CO-24	MH-24	443.92	MH-23	422.75	0.013	34.13	50.00	42.3	150	1.5	2.05	1.71	8.6
CO-25	MH-25	454.05	MH-24	443.92	0.013	34.05	24.00	42.2	150	1.5	2.04	1.71	8.6
CO-26	MH-26	463.3	MH-24	443.92	0.013	41.91	35.00	55.4	150	1.5	2.25	1.65	8
CO-27	MH-27	440.64	MH-22	418.13	0.013	31.93	58.00	38.8	150	1.5	1.98	1.73	8.8
CO-28	MH-28	470.26	MH-27	440.64	0.013	42.83	52.00	57.0	150	1.5	2.28	1.65	8
CO-29	MH-29	415.93	MH-33	413.22	0.013	22.49	20.00	13.6	150	4.24	1.87	2.45	18.6
CO-30	MH-30	418.91	MH-29	415.93	0.013	12.97	25.00	11.9	150	1.54	1.32	1.98	11.8
CO-31	MH-31	442.92	MH-30	418.91	0.013	37.02	51.00	47.1	150	1.5	2.13	1.69	8.4
CO-32	MH-32	471.46	MH-31	442.92	0.013	39.88	55.00	51.9	150	1.5	2.2	1.67	8.2
CO-33	MH-33	413.22	MH-37	412.62	0.013	7.98	18.00	3.3	150	4.86	1.18	2.94	28.3
CO-34	MH-34	413.37	MH-33	413.22	0.013	1.69	17.00	0.9	150	1.5	0.52	2.63	21.9
CO-35	MH-35	438.08	MH-34	413.37	0.013	34.30	58.00	42.6	150	1.5	2.05	1.71	8.6

CO-36	MH-36	456.4	MH-35	438.08	0.013	36.96	39.00	47.0	150	1.5	2.12	1.69	8.4
CO-37	MH-37	412.62	MH-38	411.28	0.013	12.83	22.00	6.1	150	4.86	1.46	2.75	24.3
CO-38	MH-38	411.28	MH-39	410.23	0.013	9.89	24.00	4.4	150	4.86	1.3	2.85	26.4
CO-39	MH-39	410.23	MH-40	407.11	0.013	20.53	28.00	11.1	150	4.86	1.82	2.58	20.9
CO-40	MH-40	407.11	MH-41	406.59	0.013	7.14	18.00	2.9	150	4.86	1.12	2.98	29.4
CO-41	MH-41	406.59	MH-42	403.07	0.013	33.29	17.00	20.7	150	4.86	2.26	2.40	17.9
CO-42	MH-42	403.07	MH-4	400.8	0.013	31.09	12.00	18.9	150	4.86	2.18	2.43	18.4
CO-43	MH-43	382.92	MH-44	379.77	0.013	23.77	34.00	9.3	150	9.51	2.06	3.04	30.8
CO-44	MH-44	379.77	MH-45	374.58	0.013	26.41	49.00	10.6	150	9.51	2.16	3.00	29.7
CO-45	MH-45	374.58	MH-46	368.2	0.013	27.91	56.00	11.4	150	9.51	2.23	2.97	29.1
CO-46	MH-46	368.2	MH-47	366	0.013	19.24	31.00	7.1	150	9.51	1.87	3.12	32.9
CO-47	MH-47	366	MH-48	365.58	0.013	5.11	31.00	1.4	150	9.51	1.02	3.69	52.1
CO-48	MH-48	365.58	MH-49	365.19	0.013	4.94	30.00	1.3	150	9.51	1.01	3.70	52.8
CO-49	MH-49	365.19	MH-50	365.08	0.013	9.05	4.00	2.8	150	9.51	1.33	3.44	42.5
CO-50	MH-50	365.08	O-3	362.77	0.013	42.20	12.00	19.3	150	9.51	2.68	2.81	25.5

Tabla 3.4: PROPUESTA 1 – TRAZO 2 – PVC

Tuberia	Buzon Inicio	Cota Inicio	Buzon Final	Cota Final	Manning	Fuerza Tractiva (Pa)	Medida de la tubería (m)	Pendiente (%)	D (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	Vc(m/s)	Y/D(%)
CO-1	MH-1	347.4	MH-99	340.11	0.010	25.11	77.00	9.47	200	14.62	2.77	3.09	24.10
CO-2	MH-2	355.96	MH-1	347.4	0.010	31.33	68.00	12.59	200	14.62	3.07	2.99	22.40
CO-3	MH-3	364.37	MH-2	355.96	0.010	31.26	67.00	12.55	200	14.62	3.06	3.00	22.50
CO-4	MH-4	374.66	MH-3	364.37	0.010	35.36	70.00	14.70	200	14.62	3.24	2.94	21.60
CO-5	MH-5	377.63	MH-4	374.66	0.010	29.09	26.00	11.42	200	14.62	2.95	3.03	23.00
CO-6	MH-6	395.5	MH-5	377.63	0.010	57.02	53.00	33.72	200	9.97	3.87	2.47	14.60
CO-7	MH-7	396.01	MH-6	395.5	0.010	3.05	22.00	2.32	200	1.5	0.86	2.18	11.20
CO-8	MH-8	398.3	MH-7	396.01	0.010	5.82	43.00	5.33	200	1.5	1.15	1.99	9.20
CO-9	MH-9	398.7	MH-8	398.3	0.010	1.45	45.00	0.89	200	1.5	0.62	2.43	14.10
CO-10	MH-10	403.85	MH-9	398.7	0.010	10.20	47.00	10.96	200	1.5	1.47	1.83	7.80
CO-11	MH-11	411.12	MH-6	395.5	0.010	73.55	32.00	48.81	200	9.3	4.33	2.33	12.90
CO-12	MH-12	411.82	MH-11	411.12	0.010	3.07	30.00	2.33	200	1.5	0.86	2.18	11.20
CO-13	MH-13	413.47	MH-12	411.82	0.010	5.69	32.00	5.16	200	1.5	1.13	2.00	9.30
CO-14	MH-14	413.77	MH-13	413.47	0.010	2.02	22.00	1.36	200	1.5	0.72	2.31	12.70
CO-15	MH-15	414	MH-14	413.77	0.010	1.59	23.00	1.00	200	1.5	0.64	2.40	13.70
CO-16	MH-16	414.37	MH-15	414	0.010	1.74	33.00	1.12	200	1.5	0.67	2.36	13.30
CO-17	MH-17	416.47	MH-16	414.37	0.010	9.09	22.00	9.55	200	1.5	1.42	1.86	8.00

CO-18	MH-18	422.33	MH-15	414	0.010	45.18	11.00	75.73	200	1.5	2.9	1.46	4.90
CO-19	MH-19	425.98	MH-18	422.33	0.010	6.98	54.00	6.76	200	1.5	1.25	1.93	8.70
CO-20	MH-20	417.63	MH-11	411.12	0.010	76.47	12.00	54.25	200	8.47	4.37	2.25	12.00
CO-21	MH-21	424.56	MH-20	417.63	0.010	13.49	44.00	15.75	200	1.5	1.67	1.75	7.10
CO-22	MH-22	427.75	MH-21	424.56	0.010	6.68	50.00	6.38	200	1.5	1.23	1.94	8.80
CO-23	MH-23	436.74	MH-20	417.63	0.010	77.19	34.00	56.21	200	8.1	4.35	2.22	11.70
CO-24	MH-24	441	MH-23	436.74	0.010	17.27	52.00	8.19	200	8.1	2.22	2.76	18.60
CO-25	MH-25	473.09	MH-24	441	0.010	36.46	56.00	57.30	200	1.5	2.63	1.51	5.20
CO-26	MH-26	441.22	MH-24	441	0.010	4.13	16.00	1.38	200	7.47	1.15	3.29	28.00
CO-27	MH-27	441.42	MH-26	441.22	0.010	3.83	16.00	1.25	200	7.47	1.11	3.32	28.60
CO-28	MH-28	475.82	MH-27	441.42	0.010	36.94	59.00	58.31	200	1.5	2.64	1.51	5.20
CO-29	MH-29	441.62	MH-27	441.42	0.010	3.52	17.00	1.18	200	6.85	1.06	3.28	27.80
CO-30	MH-30	441.82	MH-29	441.62	0.010	4.10	14.00	1.43	200	6.85	1.14	3.22	26.50
CO-31	MH-31	472.85	MH-30	441.82	0.010	34.58	58.00	53.50	200	1.5	2.56	1.52	5.30
CO-32	MH-32	471.69	MH-30	441.82	0.010	33.15	59.00	50.63	200	1.5	2.52	1.54	5.40
CO-33	MH-33	445.23	MH-30	441.82	0.010	18.43	33.00	10.33	200	6.23	2.22	2.54	15.50
CO-34	MH-34	470.06	MH-33	445.23	0.010	33.17	49.00	50.67	200	1.5	2.52	1.54	5.40
CO-35	MH-35	447.11	MH-33	445.23	0.010	14.55	24.00	7.83	200	5.94	1.99	2.59	16.20
CO-36	MH-36	470.05	MH-35	447.11	0.010	31.71	48.00	47.79	200	1.5	2.46	1.55	5.50
CO-37	MH-37	448.28	MH-35	447.11	0.010	8.27	29.00	4.03	200	5.32	1.52	2.71	18.00
CO-38	MH-38	468.07	MH-37	448.28	0.010	27.87	49.00	40.39	200	1.5	2.32	1.58	5.70
CO-39	MH-39	452.46	MH-37	448.28	0.010	22.18	27.00	15.48	200	4.69	2.36	2.27	12.20

CO-40	MH-40	456.1	MH-39	452.46	0.010	11.32	29.00	12.55	200	1.5	1.54	1.80	7.50
CO-41	MH-41	472.46	MH-40	456.1	0.010	35.09	30.00	54.53	200	1.5	2.58	1.52	5.30
CO-42	MH-42	456.42	MH-40	456.1	0.010	1.56	33.00	0.97	200	1.5	0.63	2.40	13.80
CO-43	MH-43	474.19	MH-42	456.42	0.010	38.38	29.00	61.28	200	1.5	2.69	1.51	5.20
CO-44	MH-44	458.75	MH-42	456.42	0.010	7.22	33.00	7.06	200	1.5	1.27	1.92	8.60
CO-45	MH-45	473.83	MH-44	458.75	0.010	39.13	24.00	62.83	200	1.5	2.71	1.49	5.10
CO-46	MH-46	463.7	MH-44	458.75	0.010	11.65	38.00	13.03	200	1.5	1.56	1.80	7.50
CO-47	MH-47	475.34	MH-46	463.7	0.010	43.79	16.00	72.75	200	1.5	2.86	1.48	5.00
CO-48	MH-48	471.15	MH-39	452.46	0.010	44.95	41.00	45.59	200	3.53	3.16	1.89	8.30
CO-49	MH-49	471.87	MH-48	471.15	0.010	4.29	20.00	3.60	200	1.5	1	2.08	10.10
CO-50	MH-50	471.94	MH-48	471.15	0.010	12.12	9.00	8.78	200	3.24	1.73	2.23	11.80
CO-51	MH-51	487.73	MH-50	471.94	0.010	30.34	35.00	45.11	200	1.5	2.41	1.56	5.60
CO-52	MH-52	473.87	MH-50	471.94	0.010	8.02	36.00	5.36	200	3.03	1.43	2.32	12.80
CO-53	MH-53	504.04	MH-52	473.87	0.010	35.75	54.00	55.87	200	1.5	2.6	1.52	5.30
CO-54	MH-54	474.1	MH-52	473.87	0.010	1.56	31.00	0.74	200	2.41	0.67	2.75	18.50
CO-55	MH-55	505.53	MH-54	474.1	0.010	40.39	48.00	65.48	200	1.5	2.75	1.49	5.10
CO-56	MH-56	474.4	MH-54	474.1	0.010	1.44	37.00	0.81	200	1.74	0.62	2.54	15.50
CO-57	MH-57	506.49	MH-56	474.4	0.010	41.04	48.00	66.85	200	1.5	2.77	1.49	5.10
CO-58	MH-58	474.7	MH-56	474.4	0.010	1.51	32.00	0.94	200	1.5	0.63	2.41	13.90
CO-59	MH-59	505.59	MH-58	474.7	0.010	43.37	43.00	71.84	200	1.5	2.85	1.48	5.00
CO-60	MH-60	475.15	MH-58	474.7	0.010	2.02	33.00	1.36	200	1.5	0.72	2.31	12.70
CO-61	MH-61	505.34	MH-60	475.15	0.010	40.46	46.00	65.63	200	1.5	2.76	1.49	5.10

CO-62	MH-62	386.89	MH-5	377.63	0.010	19.36	71.00	13.04	200	4.65	2.21	2.31	12.70
CO-63	MH-63	396.33	MH-62	386.89	0.010	26.47	25.00	37.76	200	1.5	2.27	1.59	5.80
CO-64	MH-64	387.43	MH-62	386.89	0.010	2.85	48.00	1.13	200	4.53	0.92	3.02	22.90
CO-65	MH-65	396.81	MH-64	387.43	0.010	22.90	30.00	31.27	200	1.5	2.12	1.63	6.10
CO-66	MH-66	388.4	MH-64	387.43	0.010	4.83	42.00	2.31	200	4.19	1.16	2.74	18.40
CO-67	MH-67	388.8	MH-66	388.4	0.010	2.72	20.00	2.00	200	1.5	0.82	2.22	11.60
CO-68	MH-68	391.17	MH-67	388.8	0.010	5.39	49.00	4.84	200	1.5	1.11	2.01	9.40
CO-69	MH-69	394.76	MH-68	391.17	0.010	10.64	31.00	11.58	200	1.5	1.5	1.82	7.70
CO-70	MH-70	400.68	MH-69	394.76	0.010	12.61	41.00	14.44	200	1.5	1.62	1.78	7.30
CO-71	MH-71	391.72	MH-66	388.4	0.010	46.34	7.00	47.43	200	3.53	3.21	1.88	8.20
CO-72	MH-72	396.02	MH-71	391.72	0.010	29.94	16.00	26.88	200	3.53	2.62	2.01	9.40
CO-73	MH-73	396.88	MH-72	396.02	0.010	5.85	16.00	5.38	200	1.5	1.15	1.99	9.20
CO-74	MH-74	396.25	MH-72	396.02	0.010	3.57	13.00	1.77	200	3.41	1	2.70	17.80
CO-75	MH-75	399.96	MH-74	396.25	0.010	8.27	44.00	8.43	200	1.5	1.36	1.88	8.20
CO-76	MH-76	405.61	MH-75	399.96	0.010	9.75	54.00	10.46	200	1.5	1.47	1.83	7.80
CO-77	MH-77	408.27	MH-76	405.61	0.010	6.76	41.00	6.49	200	1.5	1.23	1.94	8.80
CO-78	MH-78	402.79	MH-74	396.25	0.010	33.77	18.00	36.33	200	2.78	2.73	1.83	7.80
CO-79	MH-79	407.5	MH-78	402.79	0.010	11.68	36.00	13.08	200	1.5	1.57	1.79	7.40
CO-80	MH-80	406.35	MH-78	402.79	0.010	7.88	45.00	7.91	200	1.5	1.33	1.89	8.30
CO-81	MH-81	412.3	MH-80	406.35	0.010	10.39	53.00	11.23	200	1.5	1.48	1.82	7.70
CO-82	MH-82	415.87	MH-81	412.3	0.010	7.28	50.00	7.14	200	1.5	1.28	1.91	8.50
CO-83	MH-83	411.08	MH-78	402.79	0.010	35.86	18.00	46.06	200	2.08	2.68	1.68	6.50

CO-84	MH-84	412.78	MH-83	411.08	0.010	9.42	17.00	10.00	200	1.5	1.44	1.85	7.90
CO-85	MH-85	416.08	MH-84	412.78	0.010	12.14	24.00	13.75	200	1.5	1.59	1.79	7.40
CO-86	MH-86	412.76	MH-83	411.08	0.010	4.49	44.00	3.82	200	1.5	1.02	2.06	9.90
CO-87	MH-87	419.56	MH-86	412.76	0.010	11.51	53.00	12.83	200	1.5	1.56	1.80	7.50
CO-88	MH-88	424.2	MH-87	419.56	0.010	8.39	54.00	8.59	200	1.5	1.37	1.88	8.20
CO-89	MH-89	419.09	MH-83	411.08	0.010	31.37	17.00	47.12	200	1.5	2.45	1.55	5.50
CO-90	MH-90	425.96	MH-89	419.09	0.010	11.60	53.00	12.96	200	1.5	1.56	1.80	7.50
CO-91	MH-91	420.28	MH-89	419.09	0.010	3.57	42.00	2.83	200	1.5	0.92	2.13	10.70
CO-92	MH-92	427.58	MH-91	420.28	0.010	11.99	54.00	13.52	200	1.5	1.58	1.79	7.40
CO-93	MH-93	438.15	MH-92	427.58	0.010	15.10	58.00	18.22	200	1.5	1.76	1.73	6.90
CO-94	MH-94	427.68	MH-89	419.09	0.010	31.68	18.00	47.72	200	1.5	2.46	1.55	5.50
CO-95	MH-95	436.12	MH-94	427.68	0.010	12.86	57.00	14.81	200	1.5	1.63	1.76	7.20
CO-96	MH-96	428.59	MH-94	427.68	0.010	3.76	30.00	3.03	200	1.5	0.94	2.11	10.50
CO-97	MH-97	428.79	MH-96	428.59	0.010	2.10	14.00	1.43	200	1.5	0.73	2.30	12.60
CO-98	MH-98	433.18	MH-97	428.79	0.010	14.24	26.00	16.89	200	1.5	1.71	1.74	7.00
CO-99	MH-99	340.11	MH-100	331.88	0.010	37.47	52.00	15.83	200	14.62	3.32	2.92	21.20
CO-100	MH-100	331.88	MH-101	327.17	0.010	34.56	33.00	14.27	200	14.62	3.21	2.96	21.80
CO-101	MH-101	327.17	MH-102	322.86	0.010	16.10	80.00	5.39	200	14.62	2.27	3.28	27.80
CO-102	MH-102	322.86	O-4	322.38	0.010	10.16	16.00	3.00	200	14.62	1.84	3.49	32.30
CO-103	MH-103	401.55	MH-73	396.88	0.010	31.16	10	46.7	200	1.5	2.44	1.55	5.5

Tabla 3.5: PROPUESTA 1 – TRAZO 2– POLIETILENO

Tuberia	Buzon Inicio	Cota Inicio	Buzon Final	Cota Final	Manning	Fuerza Tractiva (Pa)	Medida de la tubería (m)	Pendiente (%)	D (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	Vc(m/s)	Y/D(%)
CO-1	MH-1	347.4	MH-99	340.11	0.009	24.04	77.00	9.47	200	14.62	3	3.03	23.8
CO-2	MH-2	355.96	MH-1	347.4	0.009	30.07	68.00	12.59	200	14.62	3.31	2.94	22.2
CO-3	MH-3	364.37	MH-2	355.96	0.009	30.00	67.00	12.55	200	14.62	3.31	2.94	22.2
CO-4	MH-4	374.66	MH-3	364.37	0.009	33.94	70.00	14.70	200	14.62	3.5	2.88	21.3
CO-5	MH-5	377.63	MH-4	374.66	0.009	27.89	26.00	11.42	200	14.62	3.2	2.97	22.7
CO-6	MH-6	395.5	MH-5	377.63	0.009	54.79	53.00	33.72	200	9.97	4.17	2.42	14.5
CO-7	MH-7	396.01	MH-6	395.5	0.009	2.93	22.00	2.32	200	1.5	0.93	2.14	11.1
CO-8	MH-8	398.3	MH-7	396.01	0.009	5.57	43.00	5.33	200	1.5	1.24	1.95	9.1
CO-9	MH-9	398.7	MH-8	398.3	0.009	1.39	45.00	0.89	200	1.5	0.67	2.38	13.9
CO-10	MH-10	403.85	MH-9	398.7	0.009	9.78	47.00	10.96	200	1.5	1.59	1.80	7.7
CO-11	MH-11	411.12	MH-6	395.5	0.009	70.56	32.00	48.81	200	9.3	4.68	2.29	12.8
CO-12	MH-12	411.82	MH-11	411.12	0.009	2.95	30.00	2.33	200	1.5	0.93	2.13	11
CO-13	MH-13	413.47	MH-12	411.82	0.009	5.44	32.00	5.16	200	1.5	1.23	1.95	9.1
CO-14	MH-14	413.77	MH-13	413.47	0.009	1.94	22.00	1.36	200	1.5	0.77	2.26	12.5
CO-15	MH-15	414	MH-14	413.77	0.009	1.53	23.00	1.00	200	1.5	0.69	2.34	13.5
CO-16	MH-16	414.37	MH-15	414	0.009	1.67	33.00	1.12	200	1.5	0.72	2.31	13.1
CO-17	MH-17	416.47	MH-16	414.37	0.009	8.72	22.00	9.55	200	1.5	1.53	1.82	7.9
CO-18	MH-18	422.33	MH-15	414	0.009	43.53	11.00	75.73	200	1.5	3.11	1.44	4.9

CO-19	MH-19	425.98	MH-18	422.33	0.009	6.69	54.00	6.76	200	1.5	1.35	1.89	8.6
CO-20	MH-20	417.63	MH-11	411.12	0.009	73.51	12.00	54.25	200	8.47	4.71	2.21	11.9
CO-21	MH-21	424.56	MH-20	417.63	0.009	12.94	44.00	15.75	200	1.5	1.8	1.72	7
CO-22	MH-22	427.75	MH-21	424.56	0.009	6.40	50.00	6.38	200	1.5	1.33	1.90	8.7
CO-23	MH-23	436.74	MH-20	417.63	0.009	74.05	34.00	56.21	200	8.1	4.7	2.18	11.6
CO-24	MH-24	441	MH-23	436.74	0.009	16.62	52.00	8.19	200	8.1	2.39	2.70	18.4
CO-25	MH-25	473.09	MH-24	441	0.009	34.96	56.00	57.30	200	1.5	2.84	1.48	5.2
CO-26	MH-26	441.22	MH-24	441	0.009	3.96	16.00	1.38	200	7.47	1.24	3.22	27.6
CO-27	MH-27	441.42	MH-26	441.22	0.009	3.68	16.00	1.25	200	7.47	1.2	3.26	28.3
CO-28	MH-28	475.82	MH-27	441.42	0.009	35.43	59.00	58.31	200	1.5	2.86	1.48	5.2
CO-29	MH-29	441.62	MH-27	441.42	0.009	3.39	17.00	1.18	200	6.85	1.14	3.22	27.5
CO-30	MH-30	441.82	MH-29	441.62	0.009	3.94	14.00	1.43	200	6.85	1.23	3.15	26.2
CO-31	MH-31	472.85	MH-30	441.82	0.009	33.17	58.00	53.50	200	1.5	2.77	1.50	5.3
CO-32	MH-32	471.69	MH-30	441.82	0.009	31.79	59.00	50.63	200	1.5	2.72	1.50	5.3
CO-33	MH-33	445.23	MH-30	441.82	0.009	17.69	33.00	10.33	200	6.23	2.4	2.48	15.3
CO-34	MH-34	470.06	MH-33	445.23	0.009	31.81	49.00	50.67	200	1.5	2.72	1.50	5.3
CO-35	MH-35	447.11	MH-33	445.23	0.009	13.96	24.00	7.83	200	5.94	2.15	2.53	16
CO-36	MH-36	470.05	MH-35	447.11	0.009	30.42	48.00	47.79	200	1.5	2.66	1.51	5.4
CO-37	MH-37	448.28	MH-35	447.11	0.009	7.93	29.00	4.03	200	5.32	1.65	2.66	17.8
CO-38	MH-38	468.07	MH-37	448.28	0.009	26.73	49.00	40.39	200	1.5	2.51	1.54	5.6
CO-39	MH-39	452.46	MH-37	448.28	0.009	21.28	27.00	15.48	200	4.69	2.55	2.23	12.1
CO-40	MH-40	456.1	MH-39	452.46	0.009	10.86	29.00	12.55	200	1.5	1.67	1.76	7.4

CO-41	MH-41	472.46	MH-40	456.1	0.009	33.66	30.00	54.53	200	1.5	2.79	1.48	5.2
CO-42	MH-42	456.42	MH-40	456.1	0.009	1.49	33.00	0.97	200	1.5	0.69	2.35	13.6
CO-43	MH-43	474.19	MH-42	456.42	0.009	36.81	29.00	61.28	200	1.5	2.91	1.47	5.1
CO-44	MH-44	458.75	MH-42	456.42	0.009	6.92	33.00	7.06	200	1.5	1.38	1.88	8.5
CO-45	MH-45	473.83	MH-44	458.75	0.009	37.53	24.00	62.83	200	1.5	2.93	1.47	5.1
CO-46	MH-46	463.7	MH-44	458.75	0.009	11.17	38.00	13.03	200	1.5	1.69	1.76	7.4
CO-47	MH-47	475.34	MH-46	463.7	0.009	42.08	16.00	72.75	200	1.5	3.08	1.44	4.9
CO-48	MH-48	471.15	MH-39	452.46	0.009	43.11	41.00	45.59	200	3.53	3.42	1.85	8.2
CO-49	MH-49	471.87	MH-48	471.15	0.009	4.12	20.00	3.60	200	1.5	1.08	2.03	10
CO-50	MH-50	471.94	MH-48	471.15	0.009	11.63	9.00	8.78	200	3.24	1.87	2.18	11.6
CO-51	MH-51	487.73	MH-50	471.94	0.009	29.10	35.00	45.11	200	1.5	2.61	1.53	5.5
CO-52	MH-52	473.87	MH-50	471.94	0.009	7.69	36.00	5.36	200	3.03	1.54	2.27	12.6
CO-53	MH-53	504.04	MH-52	473.87	0.009	34.29	54.00	55.87	200	1.5	2.82	1.48	5.2
CO-54	MH-54	474.1	MH-52	473.87	0.009	1.50	31.00	0.74	200	2.41	0.72	2.69	18.3
CO-55	MH-55	505.53	MH-54	474.1	0.009	38.73	48.00	65.48	200	1.5	2.98	1.46	5
CO-56	MH-56	474.4	MH-54	474.1	0.009	1.39	37.00	0.81	200	1.74	0.67	2.48	15.3
CO-57	MH-57	506.49	MH-56	474.4	0.009	39.36	48.00	66.85	200	1.5	3	1.46	5
CO-58	MH-58	474.7	MH-56	474.4	0.009	1.45	32.00	0.94	200	1.5	0.68	2.36	13.7
CO-59	MH-59	505.59	MH-58	474.7	0.009	41.63	43.00	71.84	200	1.5	3.07	1.44	4.9
CO-60	MH-60	475.15	MH-58	474.7	0.009	1.94	33.00	1.36	200	1.5	0.77	2.26	12.5
CO-61	MH-61	505.34	MH-60	475.15	0.009	38.80	46.00	65.63	200	1.5	2.98	1.46	5
CO-62	MH-62	386.89	MH-5	377.63	0.009	18.57	71.00	13.04	200	4.65	2.39	2.27	12.6

CO-63	MH-63	396.33	MH-62	386.89	0.009	25.38	25.00	37.76	200	1.5	2.45	1.55	5.7
CO-64	MH-64	387.43	MH-62	386.89	0.009	2.73	48.00	1.13	200	4.53	1	2.96	22.6
CO-65	MH-65	396.81	MH-64	387.43	0.009	21.96	30.00	31.27	200	1.5	2.29	1.59	6
CO-66	MH-66	388.4	MH-64	387.43	0.009	4.63	42.00	2.31	200	4.19	1.26	2.69	18.2
CO-67	MH-67	388.8	MH-66	388.4	0.009	2.61	20.00	2.00	200	1.5	0.88	2.17	11.5
CO-68	MH-68	391.17	MH-67	388.8	0.009	5.16	49.00	4.84	200	1.5	1.21	1.96	9.2
CO-69	MH-69	394.76	MH-68	391.17	0.009	10.21	31.00	11.58	200	1.5	1.62	1.78	7.6
CO-70	MH-70	400.68	MH-69	394.76	0.009	12.10	41.00	14.44	200	1.5	1.75	1.74	7.2
CO-71	MH-71	391.72	MH-66	388.4	0.009	44.43	7.00	47.43	200	3.53	3.47	1.84	8.1
CO-72	MH-72	396.02	MH-71	391.72	0.009	28.61	16.00	26.88	200	3.53	2.85	1.96	9.2
CO-73	MH-73	396.88	MH-72	396.02	0.009	5.61	16.00	5.38	200	1.5	1.25	1.94	9
CO-74	MH-74	396.25	MH-72	396.02	0.009	3.43	13.00	1.77	200	3.41	1.08	2.64	17.5
CO-75	MH-75	399.96	MH-74	396.25	0.009	7.93	44.00	8.43	200	1.5	1.47	1.84	8.1
CO-76	MH-76	405.61	MH-75	399.96	0.009	9.44	54.00	10.46	200	1.5	1.56	1.81	7.8
CO-77	MH-77	408.27	MH-76	405.61	0.009	6.49	41.00	6.49	200	1.5	1.33	1.89	8.6
CO-78	MH-78	402.79	MH-74	396.25	0.009	32.71	18.00	36.33	200	2.78	2.91	1.80	7.7
CO-79	MH-79	407.5	MH-78	402.79	0.009	11.21	36.00	13.08	200	1.5	1.69	1.76	7.4
CO-80	MH-80	406.35	MH-78	402.79	0.009	7.55	45.00	7.91	200	1.5	1.43	1.85	8.2
CO-81	MH-81	412.3	MH-80	406.35	0.009	9.97	53.00	11.23	200	1.5	1.6	1.78	7.6
CO-82	MH-82	415.87	MH-81	412.3	0.009	6.98	50.00	7.14	200	1.5	1.38	1.87	8.4
CO-83	MH-83	411.08	MH-78	402.79	0.009	34.40	18.00	46.06	200	2.08	2.89	1.64	6.4
CO-84	MH-84	412.78	MH-83	411.08	0.009	9.03	17.00	10.00	200	1.5	1.56	1.81	7.8

CO-85	MH-85	416.08	MH-84	412.78	0.009	11.65	24.00	13.75	200	1.5	1.72	1.75	7.3
CO-86	MH-86	412.76	MH-83	411.08	0.009	4.31	44.00	3.82	200	1.5	1.11	2.02	9.8
CO-87	MH-87	419.56	MH-86	412.76	0.009	11.04	53.00	12.83	200	1.5	1.68	1.76	7.4
CO-88	MH-88	424.2	MH-87	419.56	0.009	8.04	54.00	8.59	200	1.5	1.48	1.84	8.1
CO-89	MH-89	419.09	MH-83	411.08	0.009	30.09	17.00	47.12	200	1.5	2.65	1.51	5.4
CO-90	MH-90	425.96	MH-89	419.09	0.009	11.13	53.00	12.96	200	1.5	1.69	1.76	7.4
CO-91	MH-91	420.28	MH-89	419.09	0.009	3.42	42.00	2.83	200	1.5	1	2.08	10.5
CO-92	MH-92	427.58	MH-91	420.28	0.009	11.50	54.00	13.52	200	1.5	1.71	1.75	7.3
CO-93	MH-93	438.15	MH-92	427.58	0.009	14.49	58.00	18.22	200	1.5	1.9	1.69	6.8
CO-94	MH-94	427.68	MH-89	419.09	0.009	30.38	18.00	47.72	200	1.5	2.66	1.51	5.4
CO-95	MH-95	436.12	MH-94	427.68	0.009	12.34	57.00	14.81	200	1.5	1.77	1.74	7.2
CO-96	MH-96	428.59	MH-94	427.68	0.009	3.61	30.00	3.03	200	1.5	1.02	2.07	10.4
CO-97	MH-97	428.79	MH-96	428.59	0.009	2.01	14.00	1.43	200	1.5	0.79	2.25	12.4
CO-98	MH-98	433.18	MH-97	428.79	0.009	13.66	26.00	16.89	200	1.5	1.85	1.70	6.9
CO-99	MH-99	340.11	MH-100	331.88	0.009	35.96	52.00	15.83	200	14.62	3.59	2.86	20.9
CO-100	MH-100	331.88	MH-101	327.17	0.009	33.17	33.00	14.27	200	14.62	3.47	2.90	21.5
CO-101	MH-101	327.17	MH-102	322.86	0.009	15.49	80.00	5.39	200	14.62	2.45	3.22	27.5
CO-102	MH-102	322.86	O-4	322.38	0.009	9.77	16.00	3.00	200	14.62	1.98	3.43	32
CO-103	MH-103	401.55	MH-73	396.88	0.009	29.88	10	46.7	200	1.5	2.64	1.51	5.4

Tabla 3.6: PROPUESTA 1 – TRAZO 2 – CONCRETO

Tuberia	Buzon Inicio	Cota Inicio	Buzon Final	Cota Final	Manning	Fuerza Tractiva (Pa)	Medida de la tuberia (m)	Pendiente (%)	D (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	Vc(m/s)	Y/D(%)
CO-1	MH-1	347.4	MH-99	340.11	0.013	27.88	77.00	9.47	200	14.62	2.29	3.26	25.70
CO-2	MH-2	355.96	MH-1	347.4	0.013	34.80	68.00	12.59	200	14.62	2.54	3.16	23.90
CO-3	MH-3	364.37	MH-2	355.96	0.013	34.72	67.00	12.55	200	14.62	2.53	3.16	23.90
CO-4	MH-4	374.66	MH-3	364.37	0.013	39.39	70.00	14.70	200	14.62	2.67	3.11	23.10
CO-5	MH-5	377.63	MH-4	374.66	0.013	32.31	26.00	11.42	200	14.62	2.44	3.19	24.50
CO-6	MH-6	395.5	MH-5	377.63	0.013	63.45	53.00	33.72	200	9.97	3.2	2.61	15.60
CO-7	MH-7	396.01	MH-6	395.5	0.013	3.40	22.00	2.32	200	1.5	0.71	2.30	11.90
CO-8	MH-8	398.3	MH-7	396.01	0.013	6.48	43.00	5.33	200	1.5	0.95	2.10	9.80
CO-9	MH-9	398.7	MH-8	398.3	0.013	1.62	45.00	0.89	200	1.5	0.51	2.56	15.00
CO-10	MH-10	403.85	MH-9	398.7	0.013	11.28	47.00	10.96	200	1.5	1.23	1.93	8.20
CO-11	MH-11	411.12	MH-6	395.5	0.013	82.05	32.00	48.81	200	9.3	3.57	2.46	13.80
CO-12	MH-12	411.82	MH-11	411.12	0.013	3.42	30.00	2.33	200	1.5	0.71	2.30	11.90
CO-13	MH-13	413.47	MH-12	411.82	0.013	6.32	32.00	5.16	200	1.5	0.94	2.10	9.80
CO-14	MH-14	413.77	MH-13	413.47	0.013	2.25	22.00	1.36	200	1.5	0.59	2.44	13.50
CO-15	MH-15	414	MH-14	413.77	0.013	1.77	23.00	1.00	200	1.5	0.53	2.53	14.60
CO-16	MH-16	414.37	MH-15	414	0.013	1.93	33.00	1.12	200	1.5	0.55	2.50	14.20
CO-17	MH-17	416.47	MH-16	414.37	0.013	10.15	22.00	9.55	200	1.5	1.17	1.96	8.50
CO-18	MH-18	422.33	MH-15	414	0.013	50.40	11.00	75.73	200	1.5	2.4	1.55	5.20

CO-19	MH-19	425.98	MH-18	422.33	0.013	7.80	54.00	6.76	200	1.5	1.03	2.04	9.20
CO-20	MH-20	417.63	MH-11	411.12	0.013	85.26	12.00	54.25	200	8.47	3.61	2.38	12.80
CO-21	MH-21	424.56	MH-20	417.63	0.013	15.03	44.00	15.75	200	1.5	1.38	1.86	7.60
CO-22	MH-22	427.75	MH-21	424.56	0.013	7.47	50.00	6.38	200	1.5	1.01	2.06	9.40
CO-23	MH-23	436.74	MH-20	417.63	0.013	85.86	34.00	56.21	200	8.1	3.61	2.34	12.40
CO-24	MH-24	441	MH-23	436.74	0.013	19.24	52.00	8.19	200	8.1	1.83	2.91	19.90
CO-25	MH-25	473.09	MH-24	441	0.013	40.69	56.00	57.30	200	1.5	2.17	1.60	5.60
CO-26	MH-26	441.22	MH-24	441	0.013	4.59	16.00	1.38	200	7.47	0.95	3.47	29.90
CO-27	MH-27	441.42	MH-26	441.22	0.013	4.26	16.00	1.25	200	7.47	0.92	3.50	30.60
CO-28	MH-28	475.82	MH-27	441.42	0.013	41.24	59.00	58.31	200	1.5	2.18	1.60	5.60
CO-29	MH-29	441.62	MH-27	441.42	0.013	3.92	17.00	1.18	200	6.85	0.87	3.47	29.80
CO-30	MH-30	441.82	MH-29	441.62	0.013	4.56	14.00	1.43	200	6.85	0.94	3.39	28.30
CO-31	MH-31	472.85	MH-30	441.82	0.013	38.60	58.00	53.50	200	1.5	2.12	1.62	5.70
CO-32	MH-32	471.69	MH-30	441.82	0.013	37.00	59.00	50.63	200	1.5	2.08	1.62	5.70
CO-33	MH-33	445.23	MH-30	441.82	0.013	20.52	33.00	10.33	200	6.23	1.84	2.68	16.50
CO-34	MH-34	470.06	MH-33	445.23	0.013	37.03	49.00	50.67	200	1.5	2.08	1.62	5.70
CO-35	MH-35	447.11	MH-33	445.23	0.013	16.19	24.00	7.83	200	5.94	1.64	2.73	17.20
CO-36	MH-36	470.05	MH-35	447.11	0.013	35.40	48.00	47.79	200	1.5	2.03	1.63	5.80
CO-37	MH-37	448.28	MH-35	447.11	0.013	9.22	29.00	4.03	200	5.32	1.26	2.87	19.20
CO-38	MH-38	468.07	MH-37	448.28	0.013	31.11	49.00	40.39	200	1.5	1.92	1.67	6.10
CO-39	MH-39	452.46	MH-37	448.28	0.013	24.73	27.00	15.48	200	4.69	1.95	2.40	13.00
CO-40	MH-40	456.1	MH-39	452.46	0.013	12.52	29.00	12.55	200	1.5	1.29	1.89	7.90

CO-41	MH-41	472.46	MH-40	456.1	0.013	39.17	30.00	54.53	200	1.5	2.13	1.60	5.60
CO-42	MH-42	456.42	MH-40	456.1	0.013	1.73	33.00	0.97	200	1.5	0.52	2.54	14.70
CO-43	MH-43	474.19	MH-42	456.42	0.013	42.84	29.00	61.28	200	1.5	2.22	1.59	5.50
CO-44	MH-44	458.75	MH-42	456.42	0.013	8.05	33.00	7.06	200	1.5	1.05	2.03	9.10
CO-45	MH-45	473.83	MH-44	458.75	0.013	43.67	24.00	62.83	200	1.5	2.24	1.59	5.50
CO-46	MH-46	463.7	MH-44	458.75	0.013	12.88	38.00	13.03	200	1.5	1.31	1.89	7.90
CO-47	MH-47	475.34	MH-46	463.7	0.013	48.87	16.00	72.75	200	1.5	2.36	1.56	5.30
CO-48	MH-48	471.15	MH-39	452.46	0.013	50.19	41.00	45.59	200	3.53	2.61	1.99	8.80
CO-49	MH-49	471.87	MH-48	471.15	0.013	4.78	20.00	3.60	200	1.5	0.83	2.19	10.70
CO-50	MH-50	471.94	MH-48	471.15	0.013	13.48	9.00	8.78	200	3.24	1.43	2.35	12.50
CO-51	MH-51	487.73	MH-50	471.94	0.013	33.87	35.00	45.11	200	1.5	1.99	1.64	5.90
CO-52	MH-52	473.87	MH-50	471.94	0.013	8.93	36.00	5.36	200	3.03	1.18	2.45	13.60
CO-53	MH-53	504.04	MH-52	473.87	0.013	39.91	54.00	55.87	200	1.5	2.15	1.60	5.60
CO-54	MH-54	474.1	MH-52	473.87	0.013	1.73	31.00	0.74	200	2.41	0.55	2.90	19.70
CO-55	MH-55	505.53	MH-54	474.1	0.013	45.08	48.00	65.48	200	1.5	2.28	1.57	5.40
CO-56	MH-56	474.4	MH-54	474.1	0.013	1.61	37.00	0.81	200	1.74	0.51	2.68	16.50
CO-57	MH-57	506.49	MH-56	474.4	0.013	45.80	48.00	66.85	200	1.5	2.29	1.57	5.40
CO-58	MH-58	474.7	MH-56	474.4	0.013	1.69	32.00	0.94	200	1.5	0.52	2.55	14.80
CO-59	MH-59	505.59	MH-58	474.7	0.013	48.40	43.00	71.84	200	1.5	2.35	1.56	5.30
CO-60	MH-60	475.15	MH-58	474.7	0.013	2.25	33.00	1.36	200	1.5	0.59	2.44	13.50
CO-61	MH-61	505.34	MH-60	475.15	0.013	45.16	46.00	65.63	200	1.5	2.28	1.57	5.40
CO-62	MH-62	386.89	MH-5	377.63	0.013	21.58	71.00	13.04	200	4.65	1.83	2.44	13.50

CO-63	MH-63	396.33	MH-62	386.89	0.013	29.54	25.00	37.76	200	1.5	1.87	1.68	6.20
CO-64	MH-64	387.43	MH-62	386.89	0.013	3.17	48.00	1.13	200	4.53	0.76	3.18	24.40
CO-65	MH-65	396.81	MH-64	387.43	0.013	25.54	30.00	31.27	200	1.5	1.75	1.71	6.40
CO-66	MH-66	388.4	MH-64	387.43	0.013	5.36	42.00	2.31	200	4.19	0.96	2.89	19.60
CO-67	MH-67	388.8	MH-66	388.4	0.013	3.03	20.00	2.00	200	1.5	0.68	2.34	12.30
CO-68	MH-68	391.17	MH-67	388.8	0.013	6.01	49.00	4.84	200	1.5	0.92	2.12	10.00
CO-69	MH-69	394.76	MH-68	391.17	0.013	11.77	31.00	11.58	200	1.5	1.25	1.92	8.10
CO-70	MH-70	400.68	MH-69	394.76	0.013	14.06	41.00	14.44	200	1.5	1.34	1.87	7.70
CO-71	MH-71	391.72	MH-66	388.4	0.013	51.74	7.00	47.43	200	3.53	2.65	1.98	8.70
CO-72	MH-72	396.02	MH-71	391.72	0.013	33.38	16.00	26.88	200	3.53	2.17	2.12	10.00
CO-73	MH-73	396.88	MH-72	396.02	0.013	6.53	16.00	5.38	200	1.5	0.95	2.09	9.70
CO-74	MH-74	396.25	MH-72	396.02	0.013	3.97	13.00	1.77	200	3.41	0.83	2.85	18.90
CO-75	MH-75	399.96	MH-74	396.25	0.013	9.23	44.00	8.43	200	1.5	1.12	1.98	8.70
CO-76	MH-76	405.61	MH-75	399.96	0.013	10.89	54.00	10.46	200	1.5	1.21	1.94	8.30
CO-77	MH-77	408.27	MH-76	405.61	0.013	7.53	41.00	6.49	200	1.5	1.02	2.05	9.30
CO-78	MH-78	402.79	MH-74	396.25	0.013	37.73	18.00	36.33	200	2.78	2.25	1.94	8.30
CO-79	MH-79	407.5	MH-78	402.79	0.013	12.92	36.00	13.08	200	1.5	1.31	1.88	7.80
CO-80	MH-80	406.35	MH-78	402.79	0.013	8.79	45.00	7.91	200	1.5	1.09	2.00	8.90
CO-81	MH-81	412.3	MH-80	406.35	0.013	11.50	53.00	11.23	200	1.5	1.24	1.92	8.10
CO-82	MH-82	415.87	MH-81	412.3	0.013	8.12	50.00	7.14	200	1.5	1.05	2.03	9.10
CO-83	MH-83	411.08	MH-78	402.79	0.013	39.99	18.00	46.06	200	2.08	2.21	1.77	6.90
CO-84	MH-84	412.78	MH-83	411.08	0.013	10.52	17.00	10.00	200	1.5	1.19	1.95	8.40

CO-85	MH-85	416.08	MH-84	412.78	0.013	13.55	24.00	13.75	200	1.5	1.32	1.88	7.80
CO-86	MH-86	412.76	MH-83	411.08	0.013	5.01	44.00	3.82	200	1.5	0.85	2.18	10.60
CO-87	MH-87	419.56	MH-86	412.76	0.013	12.73	53.00	12.83	200	1.5	1.3	1.89	7.90
CO-88	MH-88	424.2	MH-87	419.56	0.013	9.37	54.00	8.59	200	1.5	1.13	1.98	8.70
CO-89	MH-89	419.09	MH-83	411.08	0.013	35.02	17.00	47.12	200	1.5	2.02	1.63	5.80
CO-90	MH-90	425.96	MH-89	419.09	0.013	12.83	53.00	12.96	200	1.5	1.31	1.89	7.90
CO-91	MH-91	420.28	MH-89	419.09	0.013	3.98	42.00	2.83	200	1.5	0.76	2.24	11.30
CO-92	MH-92	427.58	MH-91	420.28	0.013	13.37	54.00	13.52	200	1.5	1.31	1.89	7.90
CO-93	MH-93	438.15	MH-92	427.58	0.013	16.83	58.00	18.22	200	1.5	1.45	1.82	7.30
CO-94	MH-94	427.68	MH-89	419.09	0.013	35.36	18.00	47.72	200	1.5	2.03	1.63	5.80
CO-95	MH-95	436.12	MH-94	427.68	0.013	14.34	57.00	14.81	200	1.5	1.35	1.87	7.70
CO-96	MH-96	428.59	MH-94	427.68	0.013	4.19	30.00	3.03	200	1.5	0.78	2.23	11.20
CO-97	MH-97	428.79	MH-96	428.59	0.013	2.34	14.00	1.43	200	1.5	0.6	2.43	13.40
CO-98	MH-98	433.18	MH-97	428.79	0.013	15.86	26.00	16.89	200	1.5	1.41	1.85	7.50
CO-99	MH-99	340.11	MH-100	331.88	0.013	41.69	52.00	15.83	200	14.62	2.74	3.08	22.60
CO-100	MH-100	331.88	MH-101	327.17	0.013	38.41	33.00	14.27	200	14.62	2.65	3.12	23.20
CO-101	MH-101	327.17	MH-102	322.86	0.013	17.91	80.00	5.39	200	14.62	1.87	3.46	29.70
CO-102	MH-102	322.86	O-4	322.38	0.013	11.28	16.00	3.00	200	14.62	1.51	3.68	34.60
CO-103	MH-103	401.55	MH-73	396.88	0.013	34.77	10	46.7	200	1.5	2.02	1.64	5.9

Tabla 3.7: PROPUESTA 1 – TRAZO 3 – PVC

Tuberia	Buzon Inicio	Cota Inicio	Buzon Final	Cota Final	Manning	Fuerza Tractiva (Pa)	Medida de la tuberia (m)	Pendiente (%)	D (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	Vc(m/s)	Y/D(%)
CO-1	MH-1	280.41	O-1	275.9	0.010	22.65	57.00	7.91	200	15.99	2.67	3.21	26.40
CO-2	MH-2	283.8	MH-1	280.41	0.010	23.00	42.00	8.07	200	15.99	2.69	3.21	26.30
CO-3	MH-3	286.63	MH-2	283.8	0.010	15.29	59.00	4.80	200	15.99	2.23	3.39	30.00
CO-4	MH-4	288.59	MH-3	286.63	0.010	17.25	35.00	5.60	200	15.99	2.36	3.33	28.80
CO-5	MH-5	313.76	MH-4	288.59	0.010	23.01	80.00	31.46	200	1.50	2.13	1.63	6.10
CO-6	MH-6	291.66	MH-4	288.59	0.010	49.92	14.00	21.93	200	15.74	3.81	2.87	20.30
CO-7	MH-7	316.58	MH-6	291.66	0.010	22.83	80.00	31.15	200	1.50	2.12	1.63	6.10
CO-8	MH-8	292.57	MH-6	291.66	0.010	32.99	7.00	13.00	200	15.49	3.15	3.03	23.00
CO-9	MH-9	298.09	MH-8	292.57	0.010	27.33	54.00	10.22	200	15.49	2.89	3.11	24.40
CO-10	MH-10	305.62	MH-9	298.09	0.010	34.82	54.00	13.94	200	15.49	3.23	3.00	22.50
CO-11	MH-11	310.7	MH-10	305.62	0.010	40.51	30.00	16.93	200	15.49	3.46	2.94	21.50
CO-12	MH-12	328.51	MH-11	310.7	0.010	22.29	59.00	30.19	200	1.50	2.09	1.63	6.10
CO-13	MH-13	318.15	MH-11	310.7	0.010	32.19	58.00	12.84	200	14.99	3.11	3.00	22.60
CO-14	MH-14	337.67	MH-13	318.15	0.010	25.60	54.00	36.15	200	1.50	2.23	1.60	5.90
CO-15	MH-15	321.26	MH-13	318.15	0.010	34.12	22.00	14.16	200	14.41	3.18	2.94	21.60
CO-16	MH-16	339.19	MH-15	321.26	0.010	24.32	53.00	33.82	200	1.50	2.18	1.62	6.00
CO-17	MH-17	326.29	MH-15	321.26	0.010	34.06	35.00	14.36	200	13.99	3.17	2.92	21.20
CO-18	MH-18	344.86	MH-17	326.29	0.010	25.36	52.00	35.71	200	1.50	2.22	1.60	5.90

CO-19	MH-19	330.78	MH-17	326.29	0.010	42.87	23.00	19.52	200	13.66	3.51	2.81	19.50
CO-20	MH-20	347.81	MH-19	330.78	0.010	24.45	50.00	34.06	200	1.50	2.19	1.60	5.90
CO-21	MH-21	336.95	MH-19	330.78	0.010	41.16	33.00	18.70	200	13.45	3.44	2.81	19.50
CO-22	MH-22	354.63	MH-21	336.95	0.010	24.79	51.00	34.67	200	1.50	2.20	1.60	5.90
CO-23	MH-23	339.37	MH-21	336.95	0.010	42.97	12.00	20.17	200	12.96	3.49	2.77	18.80
CO-24	MH-24	343.07	MH-23	339.37	0.010	38.62	21.00	17.62	200	12.92	3.33	2.81	19.40
CO-25	MH-25	357.01	MH-24	343.07	0.010	22.35	46.00	30.30	200	1.50	2.10	1.63	6.10
CO-26	MH-26	345.55	MH-24	343.07	0.010	31.35	18.00	13.78	200	12.46	3.02	2.87	20.30
CO-27	MH-27	345.6	MH-26	345.55	0.010	2.37	8.00	0.60	200	9.47	0.91	3.77	39.40
CO-28	MH-28	385.18	MH-27	345.6	0.010	38.20	65.00	60.90	200	1.50	2.68	1.51	5.20
CO-29	MH-29	345.7	MH-27	345.6	0.010	2.34	17.00	0.60	200	9.18	0.90	3.75	38.70
CO-30	MH-30	345.9	MH-29	345.7	0.010	3.82	18.00	1.11	200	9.18	1.13	3.52	32.90
CO-31	MH-31	346	MH-30	345.9	0.010	2.11	19.00	0.53	200	9.18	0.86	3.80	40.10
CO-32	MH-32	385.32	MH-31	346	0.010	38.93	63.00	62.41	200	1.50	2.71	1.49	5.10
CO-33	MH-33	346.31	MH-31	346	0.010	2.38	49.00	0.63	200	8.60	0.90	3.68	36.80
CO-34	MH-34	381.76	MH-33	346.31	0.010	35.52	64.00	55.39	200	1.50	2.60	1.52	5.30
CO-35	MH-35	346.51	MH-33	346.31	0.010	1.90	40.00	0.50	200	7.89	0.81	3.70	37.50
CO-36	MH-36	380.26	MH-35	346.51	0.010	34.20	64.00	52.73	200	1.50	2.55	1.54	5.40
CO-37	MH-37	346.76	MH-35	346.51	0.010	2.23	39.00	0.64	200	7.18	0.86	3.54	33.40
CO-38	MH-38	363.31	MH-37	346.76	0.010	62.56	36.00	45.97	200	7.18	3.91	2.22	11.60
CO-39	MH-39	382.79	MH-38	363.31	0.010	66.04	39.00	49.95	200	7.02	4.00	2.18	11.20
CO-40	MH-40	385.66	MH-39	382.79	0.010	7.60	38.00	7.55	200	1.50	1.30	1.90	8.40

CO-41	MH-41	387.29	MH-40	385.66	0.010	4.82	39.00	4.18	200	1.50	1.06	2.04	9.70
CO-42	MH-42	389.7	MH-41	387.29	0.010	6.04	43.00	5.60	200	1.50	1.17	1.97	9.10
CO-43	MH-43	390.1	MH-42	389.7	0.010	1.48	44.00	0.91	200	1.50	0.62	2.42	14.00
CO-44	MH-44	390.72	MH-43	390.1	0.010	1.63	60.00	1.03	200	1.50	0.65	2.39	13.60
CO-45	MH-45	404.68	MH-39	382.79	0.010	60.45	46.00	47.59	200	6.27	3.80	2.14	10.80
CO-46	MH-46	408.23	MH-45	404.68	0.010	9.82	60.00	5.92	200	4.03	1.61	2.44	14.30
CO-47	MH-47	418.29	MH-46	408.23	0.010	24.07	52.00	19.35	200	3.82	2.39	2.11	10.50
CO-48	MH-48	433.26	MH-47	418.29	0.010	48.03	31.00	48.29	200	3.70	3.27	1.89	8.30
CO-49	MH-49	434	MH-48	433.26	0.010	4.33	34.00	2.18	200	3.65	1.10	2.67	17.40
CO-50	MH-50	434.8	MH-49	434	0.010	4.49	35.00	2.29	200	3.65	1.12	2.66	17.20
CO-51	MH-51	436.75	MH-50	434.8	0.010	8.08	40	4.88	200	3.65	1.46	2.44	14.30
CO-52	MH-52	451.76	MH-51	436.75	0.010	19.80	58	25.88	200	1.50	1.98	1.65	6.30
CO-53	MH-53	438.44	MH-51	436.75	0.010	8.41	32	5.28	200	3.45	1.47	2.40	13.70
CO-54	MH-54	456.19	MH-53	438.44	0.010	35.56	32	55.47	200	1.50	2.60	1.52	5.30
CO-55	MH-55	460.74	MH-54	456.19	0.010	17.93	20	22.75	200	1.50	1.90	1.68	6.50
CO-56	MH-56	456.56	MH-54	456.19	0.010	3.20	15	2.47	200	1.50	0.88	2.16	11.00
CO-57	MH-57	460.96	MH-56	456.56	0.010	9.59	43	10.23	200	1.50	1.46	1.83	7.80
CO-58	MH-58	467.67	MH-57	460.96	0.010	13.64	42	15.98	200	1.50	1.68	1.75	7.10
CO-59	MH-59	447.2	MH-53	438.44	0.010	17.43	60	14.60	200	3.03	2.02	2.08	10.10
CO-60	MH-60	453.13	MH-59	447.2	0.010	23.32	27	21.96	200	2.87	2.30	1.95	8.90
CO-61	MH-61	463.97	MH-60	453.13	0.010	43.10	22	49.27	200	2.78	2.99	1.78	7.30
CO-62	MH-62	467.48	MH-61	463.97	0.010	10.72	30	11.70	200	1.50	1.50	1.82	7.70

CO-63	MH-63	471.58	MH-62	467.48	0.010	7.04	60	6.83	200	1.50	1.26	1.92	8.60
CO-64	MH-64	474.05	MH-63	471.58	0.010	7.92	31	7.97	200	1.50	1.33	1.89	8.30
CO-65	MH-65	477.87	MH-64	474.05	0.010	11.16	31	12.32	200	1.50	1.53	1.81	7.60
CO-66	MH-66	487.06	MH-65	477.87	0.010	14.53	53	17.34	200	1.50	1.73	1.74	7.00
CO-67	MH-67	464.36	MH-61	463.97	0.010	1.80	41	0.95	200	2.16	0.70	2.61	16.50
CO-68	MH-68	474.62	MH-67	464.36	0.010	27.93	30	34.20	200	1.99	2.38	1.72	6.80
CO-69	MH-69	485.84	MH-68	474.62	0.010	24.44	39	28.77	200	1.99	2.24	1.75	7.10
CO-70	MH-70	487.5	MH-69	485.84	0.010	4.90	39	4.26	200	1.50	1.06	2.04	9.70
CO-71	MH-71	488.31	MH-70	487.5	0.010	3.44	30	2.70	200	1.50	0.91	2.14	10.80
CO-72	MH-72	489.82	MH-71	488.31	0.010	4.37	41	3.68	200	1.50	1.01	2.07	10.00
CO-73	MH-73	491.86	MH-72	489.82	0.010	4.89	48	4.25	200	1.50	1.06	2.04	9.70
CO-74	MH-74	493.02	MH-73	491.86	0.010	3.43	43	2.70	200	1.50	0.91	2.14	10.80
CO-75	MH-75	495.9	MH-74	493.02	0.010	5.49	58	4.97	200	1.50	1.13	2.00	9.30
CO-76	MH-76	505.62	MH-69	485.84	0.010	38.64	32	61.81	200	1.50	2.70	1.51	5.20
CO-77	MH-77	507.95	MH-76	505.62	0.010	4.55	60	3.88	200	1.50	1.03	2.06	9.90
CO-78	MH-78	510.83	MH-77	507.95	0.010	11.69	22	13.09	200	1.50	1.57	1.79	7.40
CO-79	MH-79	512.8	MH-78	510.83	0.010	4.40	53	3.72	200	1.50	1.01	2.07	10.00
CO-80	MH-80	520.62	MH-76	505.62	0.010	30.52	33	45.45	200	1.50	2.42	1.55	5.50
CO-81	MH-81	523.31	MH-80	520.62	0.010	7.88	34	7.91	200	1.50	1.33	1.89	8.30
CO-82	MH-82	527.19	MH-81	523.31	0.010	11.29	31	12.52	200	1.50	1.54	1.80	7.50
CO-83	MH-83	530.96	MH-82	527.19	0.010	17.58	17	22.18	200	1.50	1.88	1.69	6.60
CO-84	MH-84	535.85	MH-83	530.96	0.010	15.03	27	18.11	200	1.50	1.75	1.73	6.90

CO-85	MH-85	537.74	MH-84	535.85	0.010	7.17	27	7.00	200	1.50	1.27	1.92	8.60
CO-86	MH-86	536.24	MH-80	520.62	0.010	33.03	31	50.39	200	1.50	2.51	1.54	5.40
CO-87	MH-87	541.95	MH-86	536.24	0.010	10.37	51	11.20	200	1.50	1.48	1.82	7.70
CO-88	MH-88	554.53	MH-87	541.95	0.010	25.49	35	35.94	200	1.50	2.23	1.60	5.90
CO-89	MH-89	554.9	MH-88	554.53	0.010	1.47	41	0.90	200	1.50	0.62	2.43	14.10
CO-90	MH-90	420.83	MH-45	404.68	0.010	36.35	36	44.86	200	2.24	2.71	1.70	6.70
CO-91	MH-91	424.17	MH-90	420.83	0.010	6.34	56	5.96	200	1.50	1.20	1.95	8.90
CO-92	MH-92	432.16	MH-91	424.17	0.010	17.22	37	21.59	200	1.50	1.86	1.69	6.60
CO-93	MH-93	433.88	MH-90	420.83	0.010	33.32	30	43.50	200	1.95	2.57	1.67	6.40
CO-94	MH-94	441.1	MH-93	433.88	0.010	12.81	49	14.73	200	1.50	1.63	1.76	7.20
CO-95	MH-95	452.75	MH-94	441.1	0.010	16.73	56	20.80	200	1.50	1.84	1.70	6.40
CO-96	MH-96	449.21	MH-93	433.88	0.010	35.52	29	52.86	200	1.62	2.61	1.56	5.60
CO-97	MH-97	465.87	MH-96	449.21	0.010	29.02	41	40.63	200	1.62	2.38	1.60	5.90
CO-98	MH-98	468.56	MH-97	465.87	0.010	8.89	29	9.28	200	1.50	1.40	1.86	8.00
CO-99	MH-99	478.28	MH-98	468.56	0.010	14.96	54	18.00	200	1.50	1.75	1.73	6.90
CO-100	MH-100	487.04	MH-99	478.28	0.010	13.06	58	15.10	200	1.50	1.64	1.76	7.20
CO-101	MH-101	497.22	MH-100	487.04	0.010	14.48	59	17.25	200	1.50	1.72	1.74	7.00
CO-102	MH-102	508.25	MH-101	497.22	0.010	18.99	45	24.51	200	1.50	1.95	1.67	6.40
CO-103	MH-103	508.83	MH-102	508.25	0.010	2.12	40	1.45	200	1.50	0.73	2.29	12.50
CO-104	MH-104	513.38	MH-103	508.83	0.010	7.93	57	7.98	200	1.50	1.33	1.89	8.30
CO-105	MH-105	521.26	MH-102	508.25	0.010	21.56	45	28.91	200	1.50	2.06	1.64	6.20
CO-106	MH-106	523.66	MH-105	521.26	0.010	9.42	24	10.00	200	1.50	1.44	1.85	7.90

CO-107	MH-107	528.51	MH-106	523.66	0.010	15.85	25	19.40	200	1.50	1.79	1.72	6.80
CO-108	MH-108	546.85	MH-107	528.51	0.010	36.46	32	57.31	200	1.50	2.63	1.51	5.20
CO-109	MH-109	350.31	MH-26	345.55	0.010	27.41	18	26.44	200	1.50	2.48	1.93	8.70
CO-110	MH-110	359.14	MH-109	350.31	0.010	19.00	36	24.53	200	1.50	1.95	1.67	6.40
CO-111	MH-111	360.76	MH-109	350.31	0.010	27.77	26	40.19	200	1.50	2.32	1.58	5.70
CO-112	MH-112	372.08	MH-111	360.76	0.010	39.15	18	62.89	200	1.50	2.72	1.49	5.10
CO-113	MH-113	386.76	MH-112	372.08	0.010	37.14	25	58.72	200	1.50	2.65	1.51	5.20
CO-114	MH-114	366.82	MH-111	360.76	0.010	15.19	33	18.36	200	1.50	1.76	1.73	6.90
CO-115	MH-115	379.98	MH-114	366.82	0.010	28.96	31	42.45	200	1.50	2.36	1.56	5.60
CO-116	MH-116	382.51	MH-115	379.98	0.010	12.35	18	14.06	200	1.50	1.60	1.78	7.30
CO-117	MH-117	352.53	MH-109	350.31	0.010	17.06	12	18.50	200	1.91	1.90	1.82	7.70
CO-118	MH-118	357.15	MH-117	352.53	0.010	20.23	20	23.08	200	1.91	2.05	1.78	7.30
CO-119	MH-119	367.19	MH-118	357.15	0.010	22.43	33	30.43	200	1.50	2.10	1.63	6.10
CO-120	MH-120	361	MH-118	357.15	0.010	18.72	17	22.67	200	1.66	1.95	1.73	6.90
CO-121	MH-121	366.8	MH-120	361	0.010	21.61	20	29.00	200	1.50	2.07	1.64	6.20
CO-122	MH-122	371.37	MH-121	366.8	0.010	20.38	17	26.88	200	1.50	2.01	1.65	6.30
CO-123	MH-123	373.71	MH-122	371.37	0.010	24.10	7	33.43	200	1.50	2.17	1.62	6.00
CO-124	MH-124	374.03	MH-120	361	0.010	25.09	37	35.22	200	1.50	2.21	1.60	5.90
CO-125	MH-125	387.69	MH-124	374.03	0.010	26.57	36	37.94	200	1.50	2.27	1.59	5.80
CO-126	MH-126	388.26	MH-125	387.69	0.010	1.61	56	1.02	200	1.50	0.65	2.39	13.60
CO-127	MH-127	390.32	MH-125	387.69	0.010	6.04	47	5.60	200	1.50	1.17	1.97	9.10
CO-128	MH-128	403.89	MH-125	387.69	0.010	42.72	23	70.43	200	1.50	2.83	1.48	5.00

CO-129	MH-129	405.14	MH-128	403.89	0.010	8.64	14	8.93	200	1.50	1.38	1.87	8.10
CO-130	MH-130	408	MH-129	405.14	0.010	5.72	55	5.20	200	1.50	1.14	2.00	9.30
CO-131	MH-131	408.29	MH-130	408	0.010	1.44	33	0.88	200	1.50	0.61	2.44	14.20
CO-132	MH-132	408.29	MH-129	405.14	0.010	7.05	46	6.85	200	1.50	1.26	1.92	8.60
CO-133	MH-133	414.09	MH-132	408.29	0.010	9.81	55	10.55	200	1.50	1.47	1.83	7.80
CO-134	MH-134	421.39	MH-129	405.14	0.010	33.23	32	50.78	200	1.50	2.52	1.54	5.40
CO-135	MH-135	426.75	MH-134	421.39	0.010	11.68	41	13.07	200	1.50	1.56	1.79	7.40
CO-136	MH-136	429.04	MH-135	426.75	0.010	6.03	41	5.59	200	1.50	1.17	1.97	9.10
CO-137	MH-137	422.09	MH-134	421.39	0.010	3.07	30	2.33	200	1.50	0.86	2.18	11.20
CO-138	MH-138	424.39	MH-137	422.09	0.010	7.50	31	7.42	200	1.50	1.30	1.91	8.50
CO-139	MH-139	426.97	MH-138	424.39	0.010	7.63	34	7.59	200	1.50	1.31	1.90	8.40

Tabla 3.8: PROPUESTA 1 – TRAZO 3 – POLIETILENO

Tuberi a	Buzon Inicio	Cota Inicio	Buzon Final	Cota Final	Manning	Fuerza Tractiva (Pa)	Medida de la tuberia (m)	Pendien te (%)	D (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	Vc(m/s)	Y/D(%)
CO-1	MH-1	280.41	O-1	275.9	0.009	21.74	57.00	7.91	200	15.99	2.88	3.14	26
CO-2	MH-2	283.8	MH-1	280.41	0.009	22.08	42.00	8.07	200	15.99	2.91	3.14	25.9
CO-3	MH-3	286.63	MH-2	283.8	0.009	14.68	59.00	4.80	200	15.99	2.41	3.32	29.6
CO-4	MH-4	288.59	MH-3	286.63	0.009	16.56	35.00	5.60	200	15.99	2.55	3.26	28.4
CO-5	MH-5	313.76	MH-4	288.59	0.009	22.07	80.00	31.46	200	1.5	2.3	1.59	6
CO-6	MH-6	291.66	MH-4	288.59	0.009	47.91	14.00	21.93	200	15.74	4.12	2.80	20

CO-7	MH-7	316.58	MH-6	291.66	0.009	21.90	80.00	31.15	200	1.5	2.29	1.59	6
CO-8	MH-8	292.57	MH-6	291.66	0.009	31.64	7.00	13.00	200	15.49	3.41	2.96	22.6
CO-9	MH-9	298.09	MH-8	292.57	0.009	26.17	54.00	10.22	200	15.49	3.14	3.04	24
CO-10	MH-10	305.62	MH-9	298.09	0.009	33.41	54.00	13.94	200	15.49	3.5	2.94	22.2
CO-11	MH-11	310.7	MH-10	305.62	0.009	38.88	30.00	16.93	200	15.49	3.74	2.88	21.2
CO-12	MH-12	328.51	MH-11	310.7	0.009	21.37	59.00	30.19	200	1.5	2.26	1.59	6
CO-13	MH-13	318.15	MH-11	310.7	0.009	30.88	58.00	12.84	200	14.99	3.36	2.94	22.3
CO-14	MH-14	337.67	MH-13	318.15	0.009	24.55	54.00	36.15	200	1.5	2.41	1.57	5.8
CO-15	MH-15	321.26	MH-13	318.15	0.009	32.75	22.00	14.16	200	14.41	3.44	2.89	21.4
CO-16	MH-16	339.19	MH-15	321.26	0.009	23.33	53.00	33.82	200	1.5	2.36	1.58	5.9
CO-17	MH-17	326.29	MH-15	321.26	0.009	32.69	35.00	14.36	200	13.99	3.43	2.87	21
CO-18	MH-18	344.86	MH-17	326.29	0.009	24.32	52.00	35.71	200	1.5	2.4	1.57	5.8
CO-19	MH-19	330.78	MH-17	326.29	0.009	41.18	23.00	19.52	200	13.66	3.78	2.76	19.3
CO-20	MH-20	347.81	MH-19	330.78	0.009	23.45	50.00	34.06	200	1.5	2.36	1.58	5.9
CO-21	MH-21	336.95	MH-19	330.78	0.009	39.54	33.00	18.70	200	13.45	3.71	2.76	19.3
CO-22	MH-22	354.63	MH-21	336.95	0.009	23.77	51.00	34.67	200	1.5	2.38	1.57	5.8
CO-23	MH-23	339.37	MH-21	336.95	0.009	41.14	12.00	20.17	200	12.96	3.79	2.71	18.6
CO-24	MH-24	343.07	MH-23	339.37	0.009	36.96	21.00	17.62	200	12.92	3.61	2.75	19.1
CO-25	MH-25	357.01	MH-24	343.07	0.009	21.44	46.00	30.30	200	1.5	2.27	1.59	6
CO-26	MH-26	345.55	MH-24	343.07	0.009	30.08	18.00	13.78	200	11.46	3.27	2.80	20
CO-27	MH-27	345.6	MH-26	345.55	0.009	2.27	8.00	0.60	200	9.47	0.99	3.69	38.8
CO-28	MH-28	385.18	MH-27	345.6	0.009	36.63	65.00	60.90	200	1.5	2.9	1.47	5.1

CO-29	MH-29	345.7	MH-27	345.6	0.009	2.25	17.00	0.60	200	9.18	0.98	3.67	38.2
CO-30	MH-30	345.9	MH-29	345.7	0.009	3.66	18.00	1.11	200	9.18	1.22	3.44	32.4
CO-31	MH-31	346	MH-30	345.9	0.009	2.02	19.00	0.53	200	9.18	0.93	3.72	39.6
CO-32	MH-32	385.32	MH-31	346	0.009	37.33	63.00	62.41	200	1.5	2.93	1.47	5.1
CO-33	MH-33	346.31	MH-31	346	0.009	2.28	49.00	0.63	200	8.6	0.98	3.60	36.3
CO-34	MH-34	381.76	MH-33	346.31	0.009	34.06	64.00	55.39	200	1.5	2.81	1.48	5.2
CO-35	MH-35	346.51	MH-33	346.31	0.009	1.83	40.00	0.50	200	7.89	0.88	3.63	37
CO-36	MH-36	380.26	MH-35	346.51	0.009	32.80	64.00	52.73	200	1.5	2.76	1.50	5.3
CO-37	MH-37	346.76	MH-35	346.51	0.009	2.14	39.00	0.64	200	7.18	0.93	3.47	32.9
CO-38	MH-38	363.31	MH-37	346.76	0.009	60.02	36.00	45.97	200	7.18	4.23	2.17	11.4
CO-39	MH-39	382.79	MH-38	363.31	0.009	63.36	39.00	49.95	200	7.02	4.32	2.14	11.1
CO-40	MH-40	385.66	MH-39	382.79	0.009	7.29	38.00	7.55	200	1.5	1.41	1.86	8.3
CO-41	MH-41	387.29	MH-40	385.66	0.009	4.64	39.00	4.18	200	1.5	1.14	2.00	9.6
CO-42	MH-42	389.7	MH-41	387.29	0.009	5.80	43.00	5.60	200	1.5	1.27	1.94	9
CO-43	MH-43	390.1	MH-42	389.7	0.009	1.42	44.00	0.91	200	1.5	0.67	2.38	13.9
CO-44	MH-44	390.72	MH-43	390.1	0.009	1.57	60.00	1.03	200	1.5	0.7	2.34	13.4
CO-45	MH-45	404.68	MH-39	382.79	0.009	57.99	46.00	47.59	200	6.27	4.11	2.09	10.6
CO-46	MH-46	408.23	MH-45	404.68	0.009	9.43	60.00	5.92	200	4.03	1.74	2.40	14.2
CO-47	MH-47	418.29	MH-46	408.23	0.009	23.09	52.00	19.35	200	3.82	2.59	2.07	10.4
CO-48	MH-48	433.26	MH-47	418.29	0.009	46.06	31.00	48.29	200	3.7	3.54	1.85	8.2
CO-49	MH-49	434	MH-48	433.26	0.009	4.15	34.00	2.18	200	3.65	1.19	2.62	17.2
CO-50	MH-50	434.8	MH-49	434	0.009	4.31	35.00	2.29	200	3.65	1.21	2.61	17

CO-51	MH-51	436.75	MH-50	434.8	0.009	7.76	40	4.88	200	3.65	1.58	2.40	14.2
CO-52	MH-52	451.76	MH-51	436.75	0.009	18.99	58	25.88	200	1.5	2.14	1.63	6.3
CO-53	MH-53	438.44	MH-51	436.75	0.009	8.06	32	5.28	200	3.45	1.59	2.34	13.5
CO-54	MH-54	456.19	MH-53	438.44	0.009	34.10	32	55.47	200	1.5	2.81	1.48	5.2
CO-55	MH-55	460.74	MH-54	456.19	0.009	17.19	20	22.75	200	1.5	2.05	1.65	6.5
CO-56	MH-56	456.56	MH-54	456.19	0.009	3.07	15	2.47	200	1.5	0.95	2.12	10.9
CO-57	MH-57	460.96	MH-56	456.56	0.009	9.19	43	10.23	200	1.5	1.57	1.80	7.7
CO-58	MH-58	467.67	MH-57	460.96	0.009	13.09	42	15.98	200	1.5	1.81	1.72	7
CO-59	MH-59	447.2	MH-53	438.44	0.009	16.72	60	14.60	200	3.03	2.19	2.03	10
CO-60	MH-60	453.13	MH-59	447.2	0.009	22.36	27	21.96	200	2.87	2.48	1.91	8.8
CO-61	MH-61	463.97	MH-60	453.13	0.009	41.36	22	49.27	200	2.78	3.24	1.74	7.2
CO-62	MH-62	467.48	MH-61	463.97	0.009	10.29	30	11.70	200	1.5	1.63	1.78	7.6
CO-63	MH-63	471.58	MH-62	467.48	0.009	6.75	60	6.83	200	1.5	1.36	1.88	8.5
CO-64	MH-64	474.05	MH-63	471.58	0.009	7.59	31	7.97	200	1.5	1.44	1.85	8.2
CO-65	MH-65	477.87	MH-64	474.05	0.009	10.70	31	12.32	200	1.5	1.66	1.77	7.5
CO-66	MH-66	487.06	MH-65	477.87	0.009	13.94	53	17.34	200	1.5	1.86	1.70	6.9
CO-67	MH-67	464.36	MH-61	463.97	0.009	1.73	41	0.95	200	2.16	0.76	2.56	16.3
CO-68	MH-68	474.62	MH-67	464.36	0.009	26.80	30	34.20	200	1.99	2.57	1.68	6.7
CO-69	MH-69	485.84	MH-68	474.62	0.009	23.44	39	28.77	200	1.99	2.42	1.72	7
CO-70	MH-70	487.5	MH-69	485.84	0.009	4.67	39	4.26	200	1.5	1.16	1.99	9.5
CO-71	MH-71	488.31	MH-70	487.5	0.009	3.30	30	2.70	200	1.5	0.98	2.10	10.7
CO-72	MH-72	489.82	MH-71	488.31	0.009	4.19	41	3.68	200	1.5	1.09	2.03	9.9

CO-73	MH-73	491.86	MH-72	489.82	0.009	4.66	48	4.25	200	1.5	1.16	1.99	9.5
CO-74	MH-74	493.02	MH-73	491.86	0.009	3.29	43	2.70	200	1.5	0.98	2.10	10.7
CO-75	MH-75	495.9	MH-74	493.02	0.009	5.30	58	4.97	200	1.5	1.21	1.96	9.2
CO-76	MH-76	505.62	MH-69	485.84	0.009	37.06	32	61.81	200	1.5	2.92	1.47	5.1
CO-77	MH-77	507.95	MH-76	505.62	0.009	4.37	60	3.88	200	1.5	1.11	2.02	9.8
CO-78	MH-78	510.83	MH-77	507.95	0.009	11.22	22	13.09	200	1.5	1.69	1.76	7.4
CO-79	MH-79	512.8	MH-78	510.83	0.009	4.22	53	3.72	200	1.5	1.1	2.03	9.9
CO-80	MH-80	520.62	MH-76	505.62	0.009	29.27	33	45.45	200	1.5	2.62	1.53	5.5
CO-81	MH-81	523.31	MH-80	520.62	0.009	7.55	34	7.91	200	1.5	1.43	1.85	8.2
CO-82	MH-82	527.19	MH-81	523.31	0.009	10.83	31	12.52	200	1.5	1.67	1.76	7.4
CO-83	MH-83	530.96	MH-82	527.19	0.009	16.86	17	22.18	200	1.5	2.03	1.65	6.5
CO-84	MH-84	535.85	MH-83	530.96	0.009	14.42	27	18.11	200	1.5	1.89	1.69	6.8
CO-85	MH-85	537.74	MH-84	535.85	0.009	6.88	27	7.00	200	1.5	1.37	1.88	8.5
CO-86	MH-86	536.24	MH-80	520.62	0.009	31.68	31	50.39	200	1.5	2.71	1.50	5.3
CO-87	MH-87	541.95	MH-86	536.24	0.009	9.95	51	11.20	200	1.5	1.6	1.78	7.6
CO-88	MH-88	554.53	MH-87	541.95	0.009	24.44	35	35.94	200	1.5	2.41	1.57	5.8
CO-89	MH-89	554.9	MH-88	554.53	0.009	1.41	41	0.90	200	1.5	0.67	2.38	13.9
CO-90	MH-90	420.83	MH-45	404.68	0.009	34.87	36	44.86	200	2.24	2.93	1.68	6.7
CO-91	MH-91	424.17	MH-90	420.83	0.009	6.08	56	5.96	200	1.5	1.3	1.91	8.8
CO-92	MH-92	432.16	MH-91	424.17	0.009	16.52	37	21.59	200	1.5	2.01	1.65	6.5
CO-93	MH-93	433.88	MH-90	420.83	0.009	31.96	30	43.50	200	1.95	2.78	1.63	6.3
CO-94	MH-94	441.1	MH-93	433.88	0.009	12.29	49	14.73	200	1.5	1.76	1.74	7.2

CO-95	MH-95	452.75	MH-94	441.1	0.009	16.05	56	20.80	200	1.5	1.99	1.67	6.6
CO-96	MH-96	449.21	MH-93	433.88	0.009	34.06	29	52.86	200	1.62	2.82	1.53	5.5
CO-97	MH-97	465.87	MH-96	449.21	0.009	27.83	41	40.63	200	1.62	2.57	1.57	5.8
CO-98	MH-98	468.56	MH-97	465.87	0.009	8.53	29	9.28	200	1.5	1.52	1.82	7.9
CO-99	MH-99	478.28	MH-98	468.56	0.009	14.35	54	18.00	200	1.5	1.89	1.69	6.8
CO-100	MH-100	487.04	MH-99	478.28	0.009	12.53	58	15.10	200	1.5	1.78	1.73	7.1
CO-101	MH-101	497.22	MH-100	487.04	0.009	13.89	59	17.25	200	1.5	1.86	1.70	6.9
CO-102	MH-102	508.25	MH-101	497.22	0.009	18.21	45	24.51	200	1.5	2.1	1.63	6.3
CO-103	MH-103	508.83	MH-102	508.25	0.009	2.03	40	1.45	200	1.5	0.79	2.24	12.3
CO-104	MH-104	513.38	MH-103	508.83	0.009	7.60	57	7.98	200	1.5	1.44	1.85	8.2
CO-105	MH-105	521.26	MH-102	508.25	0.009	20.68	45	28.91	200	1.5	2.23	1.60	6.1
CO-106	MH-106	523.66	MH-105	521.26	0.009	9.03	24	10.00	200	1.5	1.56	1.81	7.8
CO-107	MH-107	528.51	MH-106	523.66	0.009	15.21	25	19.40	200	1.5	1.94	1.68	6.7
CO-108	MH-108	546.85	MH-107	528.51	0.009	34.97	32	57.31	200	1.5	2.84	1.48	5.2
CO-109	MH-109	350.31	MH-26	345.55	0.009	26.28	18	26.44	200	2.99	2.68	1.89	8.6
CO-110	MH-110	359.14	MH-109	350.31	0.009	18.22	36	24.53	200	1.5	2.1	1.63	6.3
CO-111	MH-111	360.76	MH-109	350.31	0.009	26.63	26	40.19	200	1.5	2.51	1.54	5.6
CO-112	MH-112	372.08	MH-111	360.76	0.009	37.55	18	62.89	200	1.5	2.94	1.47	5.1
CO-113	MH-113	386.76	MH-112	372.08	0.009	35.62	25	58.72	200	1.5	2.87	1.48	5.2
CO-114	MH-114	366.82	MH-111	360.76	0.009	14.58	33	18.36	200	1.5	1.9	1.69	6.8
CO-115	MH-115	379.98	MH-114	366.82	0.009	27.77	31	42.45	200	1.5	2.55	1.54	5.6
CO-116	MH-116	382.51	MH-115	379.98	0.009	11.85	18	14.06	200	1.5	1.73	1.74	7.2

CO-117	MH-117	352.53	MH-109	350.31	0.009	16.36	12	18.50	200	1.91	2.05	1.78	7.6
CO-118	MH-118	357.15	MH-117	352.53	0.009	19.41	20	23.08	200	1.91	2.22	1.74	7.2
CO-119	MH-119	367.19	MH-118	357.15	0.009	21.51	33	30.43	200	1.5	2.27	1.59	6
CO-120	MH-120	361	MH-118	357.15	0.009	17.96	17	22.67	200	1.66	2.11	1.69	6.8
CO-121	MH-121	366.8	MH-120	361	0.009	20.73	20	29.00	200	1.5	2.23	1.60	6.1
CO-122	MH-122	371.37	MH-121	366.8	0.009	19.55	17	26.88	200	1.5	2.17	1.62	6.2
CO-123	MH-123	373.71	MH-122	371.37	0.009	23.12	7	33.43	200	1.5	2.35	1.58	5.9
CO-124	MH-124	374.03	MH-120	361	0.009	24.06	37	35.22	200	1.5	2.39	1.57	5.8
CO-125	MH-125	387.69	MH-124	374.03	0.009	25.48	36	37.94	200	1.5	2.45	1.55	5.7
CO-126	MH-126	388.26	MH-125	387.69	0.009	1.55	56	1.02	200	1.5	0.7	2.34	13.5
CO-127	MH-127	390.32	MH-125	387.69	0.009	5.79	47	5.60	200	1.5	1.27	1.94	9
CO-128	MH-128	403.89	MH-125	387.69	0.009	40.97	23	70.43	200	1.5	3.06	1.44	4.9
CO-129	MH-129	405.14	MH-128	403.89	0.009	8.28	14	8.93	200	1.5	1.5	1.83	8
CO-130	MH-130	408	MH-129	405.14	0.009	5.47	55	5.20	200	1.5	1.23	1.95	9.1
CO-131	MH-131	408.29	MH-130	408	0.009	1.38	33	0.88	200	1.5	0.66	2.38	13.9
CO-132	MH-132	408.29	MH-129	405.14	0.009	6.76	46	6.85	200	1.5	1.36	1.88	8.5
CO-133	MH-133	414.09	MH-132	408.29	0.009	9.50	55	10.55	200	1.5	1.57	1.81	7.8
CO-134	MH-134	421.39	MH-129	405.14	0.009	31.87	32	50.78	200	1.5	2.72	1.50	5.3
CO-135	MH-135	426.75	MH-134	421.39	0.009	11.20	41	13.07	200	1.5	1.69	1.76	7.4
CO-136	MH-136	429.04	MH-135	426.75	0.009	5.78	41	5.59	200	1.5	1.27	1.94	9
CO-137	MH-137	422.09	MH-134	421.39	0.009	2.95	30	2.33	200	1.5	0.93	2.13	11
CO-138	MH-138	424.39	MH-137	422.09	0.009	7.19	31	7.42	200	1.5	1.4	1.87	8.4

CO-139	MH-139	426.97	MH-138	424.39	0.009	7.31	34	7.59	200	1.5	1.41	1.86	8.3
--------	--------	--------	--------	--------	-------	------	----	------	-----	-----	------	------	-----

Tabla 3.9: PROPUESTA 1 – TRAZO 3 – CONCRETO

Tuberia	Buzon Inicio	Cota Inicio	Buzon Final	Cota Final	Manning	Fuerza Tractiva (Pa)	Medida de la tuberia (m)	Pendiente (%)	D (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	Vc(m/s)	Y/D(%)
CO-1	MH-1	280.41	O-1	275.9	0.013	25.14	57.00	7.91	200	15.99	2.21	3.38	28.1
CO-2	MH-2	283.8	MH-1	280.41	0.013	25.55	42.00	8.07	200	15.99	2.22	3.38	28
CO-3	MH-3	286.63	MH-2	283.8	0.013	16.95	59.00	4.80	200	15.99	1.84	3.57	32
CO-4	MH-4	288.59	MH-3	286.63	0.013	19.17	35.00	5.60	200	15.99	1.94	3.51	30.8
CO-5	MH-5	313.76	MH-4	288.59	0.013	25.67	80.00	31.46	200	1.5	1.76	1.71	6.4
CO-6	MH-6	291.66	MH-4	288.59	0.013	55.53	14.00	21.93	200	15.74	3.15	3.02	21.6
CO-7	MH-7	316.58	MH-6	291.66	0.013	25.47	80.00	31.15	200	1.5	1.75	1.72	6.5
CO-8	MH-8	292.57	MH-6	291.66	0.013	36.66	7.00	13.00	200	15.49	2.6	3.19	24.5
CO-9	MH-9	298.09	MH-8	292.57	0.013	30.35	54.00	10.22	200	15.49	2.39	3.27	26
CO-10	MH-10	305.62	MH-9	298.09	0.013	38.76	54.00	13.94	200	15.49	2.66	3.17	24.1
CO-11	MH-11	310.7	MH-10	305.62	0.013	45.10	30.00	16.93	200	15.49	2.86	3.10	22.9
CO-12	MH-12	328.51	MH-11	310.7	0.013	24.86	59.00	30.19	200	1.5	1.73	1.72	6.5
CO-13	MH-13	318.15	MH-11	310.7	0.013	35.83	58.00	12.84	200	14.99	2.56	3.17	24.1
CO-14	MH-14	337.67	MH-13	318.15	0.013	28.56	54.00	36.15	200	1.5	1.84	1.68	6.2

CO-15	MH-15	321.26	MH-13	318.15	0.013	37.91	22.00	14.16	200	14.41	2.63	3.10	23
CO-16	MH-16	339.19	MH-15	321.26	0.013	27.14	53.00	33.82	200	1.5	1.8	1.70	6.3
CO-17	MH-17	326.29	MH-15	321.26	0.013	37.91	35.00	14.36	200	13.99	2.62	3.09	22.7
CO-18	MH-18	344.86	MH-17	326.29	0.013	28.30	52.00	35.71	200	1.5	1.84	1.68	6.2
CO-19	MH-19	330.78	MH-17	326.29	0.013	47.66	23.00	19.52	200	13.66	2.9	2.96	20.7
CO-20	MH-20	347.81	MH-19	330.78	0.013	27.28	50.00	34.06	200	1.5	1.81	1.70	6.3
CO-21	MH-21	336.95	MH-19	330.78	0.013	45.77	33.00	18.70	200	13.45	2.84	2.97	20.8
CO-22	MH-22	354.63	MH-21	336.95	0.013	27.66	51.00	34.67	200	1.5	1.82	1.70	6.3
CO-23	MH-23	339.37	MH-21	336.95	0.013	47.77	12.00	20.17	200	12.96	2.89	2.92	20
CO-24	MH-24	343.07	MH-23	339.37	0.013	42.93	21.00	17.62	200	12.92	2.75	2.96	20.7
CO-25	MH-25	357.01	MH-24	343.07	0.013	24.94	46.00	30.30	200	1.5	1.73	1.72	6.5
CO-26	MH-26	345.55	MH-24	343.07	0.013	34.87	18.00	13.78	200	12.46	2.5	3.02	21.6
CO-27	MH-27	345.6	MH-26	345.55	0.013	2.62	8.00	0.60	200	9.47	0.75	3.97	42.3
CO-28	MH-28	385.18	MH-27	345.6	0.013	42.64	65.00	60.90	200	1.5	2.22	1.59	5.5
CO-29	MH-29	345.7	MH-27	345.6	0.013	2.59	17.00	0.60	200	9.18	0.74	3.94	41.5
CO-30	MH-30	345.9	MH-29	345.7	0.013	4.23	18.00	1.11	200	9.18	0.93	3.71	35.2
CO-31	MH-31	346	MH-30	345.9	0.013	2.33	19.00	0.53	200	9.18	0.71	4.00	43.1
CO-32	MH-32	385.32	MH-31	346	0.013	43.45	63.00	62.41	200	1.5	2.24	1.59	5.5
CO-33	MH-33	346.31	MH-31	346	0.013	2.64	49.00	0.63	200	8.6	0.74	3.88	39.6
CO-34	MH-34	381.76	MH-33	346.31	0.013	39.65	64.00	55.39	200	1.5	2.14	1.60	5.6
CO-35	MH-35	346.51	MH-33	346.31	0.013	2.11	40.00	0.50	200	7.89	0.67	3.90	40.2
CO-36	MH-36	380.26	MH-35	346.51	0.013	38.18	64.00	52.73	200	1.5	2.11	1.62	5.7

CO-37	MH-37	346.76	MH-35	346.51	0.013	2.48	39.00	0.64	200	7.18	0.71	3.73	35.8
CO-38	MH-38	363.31	MH-37	346.76	0.013	69.59	36.00	45.97	200	7.18	3.24	2.34	12.3
CO-39	MH-39	382.79	MH-38	363.31	0.013	73.58	39.00	49.95	200	7.02	3.31	2.30	11.9
CO-40	MH-40	385.66	MH-39	382.79	0.013	8.48	38.00	7.55	200	1.5	1.08	2.01	9
CO-41	MH-41	387.29	MH-40	385.66	0.013	5.37	39.00	4.18	200	1.5	0.87	2.15	10.3
CO-42	MH-42	389.7	MH-41	387.29	0.013	6.75	43.00	5.60	200	1.5	0.96	2.09	9.7
CO-43	MH-43	390.1	MH-42	389.7	0.013	1.65	44.00	0.91	200	1.5	0.51	2.55	14.9
CO-44	MH-44	390.72	MH-43	390.1	0.013	1.82	60.00	1.03	200	1.5	0.53	2.52	14.5
CO-45	MH-45	404.68	MH-39	382.79	0.013	67.35	46.00	47.59	200	6.27	3.14	2.26	11.5
CO-46	MH-46	408.23	MH-45	404.68	0.013	10.96	60.00	5.92	200	4.03	1.33	2.58	15.3
CO-47	MH-47	418.29	MH-46	408.23	0.013	26.83	52.00	19.35	200	3.82	1.98	2.23	11.2
CO-48	MH-48	433.26	MH-47	418.29	0.013	53.62	31.00	48.29	200	3.7	2.7	2.00	8.9
CO-49	MH-49	434	MH-48	433.26	0.013	4.81	34.00	2.18	200	3.65	0.91	2.83	18.6
CO-50	MH-50	434.8	MH-49	434	0.013	5.01	35.00	2.29	200	3.65	0.92	2.81	18.4
CO-51	MH-51	436.75	MH-50	434.8	0.013	9.02	40.00	4.88	200	3.65	1.2	2.58	15.3
CO-52	MH-52	451.76	MH-51	436.75	0.013	22.08	58.00	25.88	200	1.5	1.64	1.75	6.7
CO-53	MH-53	438.44	MH-51	436.75	0.013	9.37	32.00	5.28	200	3.45	1.22	2.53	14.6
CO-54	MH-54	456.19	MH-53	438.44	0.013	39.69	32.00	55.47	200	1.5	2.15	1.60	5.6
CO-55	MH-55	460.74	MH-54	456.19	0.013	19.98	20.00	22.75	200	1.5	1.57	1.77	6.9
CO-56	MH-56	456.56	MH-54	456.19	0.013	3.57	15.00	2.47	200	1.5	0.73	2.28	11.7
CO-57	MH-57	460.96	MH-56	456.56	0.013	10.71	43.00	10.23	200	1.5	1.2	1.94	8.3
CO-58	MH-58	467.67	MH-57	460.96	0.013	15.19	42.00	15.98	200	1.5	1.39	1.85	7.5

CO-59	MH-59	447.2	MH-53	438.44	0.013	19.43	60.00	14.60	200	3.03	1.67	2.19	10.7
CO-60	MH-60	453.13	MH-59	447.2	0.013	25.94	27.00	21.96	200	2.87	1.9	2.07	9.5
CO-61	MH-61	463.97	MH-60	453.13	0.013	48.06	22.00	49.27	200	2.78	2.48	1.87	7.7
CO-62	MH-62	467.48	MH-61	463.97	0.013	11.86	30.00	11.70	200	1.5	1.26	1.92	8.1
CO-63	MH-63	471.58	MH-62	467.48	0.013	7.86	60.00	6.83	200	1.5	1.04	2.04	9.2
CO-64	MH-64	474.05	MH-63	471.58	0.013	8.84	31.00	7.97	200	1.5	1.1	2.00	8.9
CO-65	MH-65	477.87	MH-64	474.05	0.013	12.34	31.00	12.32	200	1.5	1.28	1.90	8
CO-66	MH-66	487.06	MH-65	477.87	0.013	16.19	53.00	17.34	200	1.5	1.43	1.83	7.4
CO-67	MH-67	464.36	MH-61	463.97	0.013	2.00	41.00	0.95	200	2.16	0.58	2.76	17.6
CO-68	MH-68	474.62	MH-67	464.36	0.013	31.13	30.00	34.20	200	1.99	1.97	1.81	7.2
CO-69	MH-69	485.84	MH-68	474.62	0.013	27.21	39.00	28.77	200	1.99	1.86	1.85	7.5
CO-70	MH-70	487.5	MH-69	485.84	0.013	5.45	39.00	4.26	200	1.5	0.88	2.15	10.3
CO-71	MH-71	488.31	MH-70	487.5	0.013	3.83	30.00	2.70	200	1.5	0.75	2.26	11.5
CO-72	MH-72	489.82	MH-71	488.31	0.013	4.87	41.00	3.68	200	1.5	0.84	2.19	10.7
CO-73	MH-73	491.86	MH-72	489.82	0.013	5.44	48.00	4.25	200	1.5	0.88	2.15	10.3
CO-74	MH-74	493.02	MH-73	491.86	0.013	3.83	43.00	2.70	200	1.5	0.75	2.26	11.5
CO-75	MH-75	495.9	MH-74	493.02	0.013	6.14	58.00	4.97	200	1.5	0.93	2.11	9.9
CO-76	MH-76	505.62	MH-69	485.84	0.013	43.13	32.00	61.81	200	1.5	2.23	1.59	5.5
CO-77	MH-77	507.95	MH-76	505.62	0.013	5.07	60.00	3.88	200	1.5	0.85	2.17	10.5
CO-78	MH-78	510.83	MH-77	507.95	0.013	12.93	22.00	13.09	200	1.5	1.31	1.88	7.8
CO-79	MH-79	512.8	MH-78	510.83	0.013	4.90	53.00	3.72	200	1.5	0.84	2.18	10.6
CO-80	MH-80	520.62	MH-76	505.62	0.013	34.06	33.00	45.45	200	1.5	2	1.64	5.9

CO-81	MH-81	523.31	MH-80	520.62	0.013	8.79	34.00	7.91	200	1.5	1.09	2.00	8.9
CO-82	MH-82	527.19	MH-81	523.31	0.013	12.49	31.00	12.52	200	1.5	1.29	1.89	7.9
CO-83	MH-83	530.96	MH-82	527.19	0.013	19.59	17.00	22.18	200	1.5	1.55	1.79	7
CO-84	MH-84	535.85	MH-83	530.96	0.013	16.75	27.00	18.11	200	1.5	1.45	1.82	7.3
CO-85	MH-85	537.74	MH-84	535.85	0.013	8.00	27.00	7.00	200	1.5	1.05	2.03	9.1
CO-86	MH-86	536.24	MH-80	520.62	0.013	36.87	31.00	50.39	200	1.5	2.07	1.63	5.8
CO-87	MH-87	541.95	MH-86	536.24	0.013	11.47	51.00	11.20	200	1.5	1.24	1.93	8.2
CO-88	MH-88	554.53	MH-87	541.95	0.013	28.44	35.00	35.94	200	1.5	1.84	1.68	6.2
CO-89	MH-89	554.9	MH-88	554.53	0.013	1.64	41.00	0.90	200	1.5	0.51	2.55	14.9
CO-90	MH-90	420.83	MH-45	404.68	0.013	40.52	36.00	44.86	200	2.24	2.24	1.81	7.2
CO-91	MH-91	424.17	MH-90	420.83	0.013	7.05	56.00	5.96	200	1.5	0.99	2.07	9.5
CO-92	MH-92	432.16	MH-91	424.17	0.013	19.19	37.00	21.59	200	1.5	1.54	1.79	7
CO-93	MH-93	433.88	MH-90	420.83	0.013	37.15	30.00	43.50	200	1.95	2.13	1.76	6.8
CO-94	MH-94	441.1	MH-93	433.88	0.013	14.28	49.00	14.73	200	1.5	1.35	1.87	7.7
CO-95	MH-95	452.75	MH-94	441.1	0.013	18.65	56.00	20.80	200	1.5	1.52	1.80	7.1
CO-96	MH-96	449.21	MH-93	433.88	0.013	39.64	29.00	52.86	200	1.62	2.16	1.64	5.9
CO-97	MH-97	465.87	MH-96	449.21	0.013	32.38	41.00	40.63	200	1.62	1.97	1.70	6.3
CO-98	MH-98	468.56	MH-97	465.87	0.013	9.93	29.00	9.28	200	1.5	1.16	1.96	8.5
CO-99	MH-99	478.28	MH-98	468.56	0.013	16.67	54.00	18.00	200	1.5	1.45	1.82	7.3
CO-100	MH-100	487.04	MH-99	478.28	0.013	14.56	58.00	15.10	200	1.5	1.36	1.87	7.7
CO-101	MH-101	497.22	MH-100	487.04	0.013	16.13	59.00	17.25	200	1.5	1.43	1.83	7.4
CO-102	MH-102	508.25	MH-101	497.22	0.013	21.17	45.00	24.51	200	1.5	1.61	1.76	6.8

CO-103	MH-103	508.83	MH-102	508.25	0.013	2.36	40.00	1.45	200	1.5	0.6	2.42	13.3
CO-104	MH-104	513.38	MH-103	508.83	0.013	8.85	57.00	7.98	200	1.5	1.1	2.00	8.9
CO-105	MH-105	521.26	MH-102	508.25	0.013	24.05	45.00	28.91	200	1.5	1.7	1.74	6.6
CO-106	MH-106	523.66	MH-105	521.26	0.013	10.52	24.00	10.00	200	1.5	1.19	1.95	8.4
CO-107	MH-107	528.51	MH-106	523.66	0.013	17.67	25.00	19.40	200	1.5	1.48	1.81	7.2
CO-108	MH-108	546.85	MH-107	528.51	0.013	40.70	32.00	57.31	200	1.5	2.17	1.60	5.6
CO-109	MH-109	350.31	MH-26	345.55	0.013	30.67	18.00	26.44	200	2.99	2.04	2.05	9.3
CO-110	MH-110	359.14	MH-109	350.31	0.013	21.18	36.00	24.53	200	1.5	1.61	1.76	6.8
CO-111	MH-111	360.76	MH-109	350.31	0.013	30.99	26.00	40.19	200	1.5	1.91	1.67	6.1
CO-112	MH-112	372.08	MH-111	360.76	0.013	43.70	18.00	62.89	200	1.5	2.24	1.59	5.5
CO-113	MH-113	386.76	MH-112	372.08	0.013	41.46	25.00	58.72	200	1.5	2.19	1.59	5.5
CO-114	MH-114	366.82	MH-111	360.76	0.013	16.93	33.00	18.36	200	1.5	1.46	1.82	7.3
CO-115	MH-115	379.98	MH-114	366.82	0.013	32.32	31.00	42.45	200	1.5	1.95	1.66	6
CO-116	MH-116	382.51	MH-115	379.98	0.013	13.78	18.00	14.06	200	1.5	1.33	1.88	7.8
CO-117	MH-117	352.53	MH-109	350.31	0.013	18.87	12.00	18.50	200	1.91	1.59	1.92	8.1
CO-118	MH-118	357.15	MH-117	352.53	0.013	22.56	20.00	23.08	200	1.91	1.7	1.88	7.8
CO-119	MH-119	367.19	MH-118	357.15	0.013	25.02	33.00	30.43	200	1.5	1.74	1.72	6.5
CO-120	MH-120	361	MH-118	357.15	0.013	20.86	17.00	22.67	200	1.66	1.62	1.82	7.3
CO-121	MH-121	366.8	MH-120	361	0.013	24.10	20.00	29.00	200	1.5	1.71	1.74	6.6
CO-122	MH-122	371.37	MH-121	366.8	0.013	22.73	17.00	26.88	200	1.5	1.66	1.75	6.7
CO-123	MH-123	373.71	MH-122	371.37	0.013	26.89	7.00	33.43	200	1.5	1.79	1.70	6.3
CO-124	MH-124	374.03	MH-120	361	0.013	27.99	37.00	35.22	200	1.5	1.83	1.70	6.3

CO-125	MH-125	387.69	MH-124	374.03	0.013	29.65	36.00	37.94	200	1.5	1.88	1.68	6.2
CO-126	MH-126	388.26	MH-125	387.69	0.013	1.80	56.00	1.02	200	1.5	0.53	2.52	14.5
CO-127	MH-127	390.32	MH-125	387.69	0.013	6.75	47.00	5.60	200	1.5	0.96	2.09	9.7
CO-128	MH-128	403.89	MH-125	387.69	0.013	47.67	23.00	70.43	200	1.5	2.33	1.56	5.3
CO-129	MH-129	405.14	MH-128	403.89	0.013	9.65	14.00	8.93	200	1.5	1.14	1.97	8.6
CO-130	MH-130	408	MH-129	405.14	0.013	6.36	55.00	5.20	200	1.5	0.94	2.10	9.8
CO-131	MH-131	408.29	MH-130	408	0.013	1.60	33.00	0.88	200	1.5	0.51	2.56	15
CO-132	MH-132	408.29	MH-129	405.14	0.013	7.87	46.00	6.85	200	1.5	1.04	2.04	9.2
CO-133	MH-133	414.09	MH-132	408.29	0.013	10.96	55.00	10.55	200	1.5	1.21	1.94	8.3
CO-134	MH-134	421.39	MH-129	405.14	0.013	37.09	32.00	50.78	200	1.5	2.08	1.62	5.7
CO-135	MH-135	426.75	MH-134	421.39	0.013	12.91	41.00	13.07	200	1.5	1.31	1.88	7.8
CO-136	MH-136	429.04	MH-135	426.75	0.013	6.74	41.00	5.59	200	1.5	0.96	2.09	9.7
CO-137	MH-137	422.09	MH-134	421.39	0.013	3.42	30.00	2.33	200	1.5	0.71	2.30	11.9
CO-138	MH-138	424.39	MH-137	422.09	0.013	8.37	31.00	7.42	200	1.5	1.07	2.01	9
CO-139	MH-139	426.97	MH-138	424.39	0.013	8.51	34.00	7.59	200	1.5	1.08	2.01	9

Tabla 3.10: PROPUESTA 2 – TRAZO 1 – PVC

Tuberia	Buzon Inicio	Cota Inicio	Buzon Final	Cota Final	Manning	Fuerza Tractiva (Pa)	Medida de la tuberia (m)	Pendiente (%)	D (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	Vc(m/s)	Y/D(%)
CO-1	MH-1	386.14	MH-22	383.02	0.010	13.64	40.00	7.8	160	4.7	1.90	2.51	19.4
CO-2	MH-2	389.77	MH-1	386.14	0.010	14.47	43.00	8.4	160	4.7	1.96	2.49	19
CO-3	MH-3	392.84	MH-2	389.77	0.010	15.60	33.00	9.3	160	4.7	2.03	2.46	18.5
CO-4	MH-4	400.8	MH-3	392.84	0.010	23.02	52.00	15.3	160	4.7	2.42	2.33	16.4
CO-5	MH-5	401.75	MH-4	400.8	0.010	8.27	12.00	7.9	160	1.5	1.36	1.94	11.1
CO-6	MH-6	420.82	MH-5	401.75	0.010	28.63	48.00	39.7	160	1.5	2.42	1.61	7.5
CO-7	MH-7	406.72	MH-4	400.8	0.010	26.78	31.00	19.1	160	4.49	2.58	2.25	15.2
CO-8	MH-8	412.29	MH-7	406.72	0.010	15.99	30.00	18.6	160	1.5	1.84	1.77	9.1
CO-9	MH-9	432.26	MH-8	412.29	0.010	36.65	37.00	54.0	160	1.5	2.65	1.57	7.1
CO-10	MH-10	452.35	MH-9	432.26	0.010	37.61	36.00	55.8	160	1.5	2.68	1.56	7
CO-11	MH-11	409.24	MH-7	406.72	0.010	11.79	33.00	7.6	160	3.53	1.74	2.36	16.9
CO-12	MH-12	432.27	MH-11	409.24	0.010	27.88	60.00	38.4	160	1.5	2.39	1.62	7.6
CO-13	MH-13	451.6	MH-12	432.27	0.010	36.50	36.00	53.7	160	1.5	2.64	1.57	7.1
CO-14	MH-14	415.51	MH-11	409.24	0.010	18.19	37.00	16.9	160	2.33	2.03	1.96	11.4
CO-15	MH-15	430.43	MH-14	415.51	0.010	20.54	58.00	25.7	160	1.5	2.06	1.70	8.4
CO-16	MH-16	452	MH-15	430.43	0.010	38.90	37.00	58.3	160	1.5	2.72	1.55	6.9
CO-17	MH-17	415.91	MH-14	415.51	0.010	7.24	6.00	6.7	160	1.5	1.28	1.98	11.6
CO-18	MH-18	430.79	MH-17	415.91	0.010	21.35	55.00	27.1	160	1.5	2.10	1.69	8.3

CO-19	MH-19	448.05	MH-18	430.79	0.010	29.75	42.00	41.1	160	1.5	2.40	1.62	7.6
CO-20	MH-20	448.3	MH-18	430.79	0.010	29.17	43.00	40.7	160	1.5	2.44	1.61	7.5
CO-21	MH-21	417.03	MH-17	415.91	0.010	7.52	16.00	7.0	160	1.5	1.30	1.96	11.4
CO-22	MH-22	383.02	MH-23	377.93	0.010	17.03	49.00	10.4	160	4.7	2.10	2.43	18.1
CO-23	MH-23	377.93	MH-24	374.87	0.010	15.56	33.00	9.3	160	4.7	2.03	2.46	18.5
CO-24	MH-24	374.87	MH-25	368.2	0.010	18.67	57.00	11.7	160	4.7	2.20	2.40	17.5
CO-25	MH-25	368.2	MH-26	366.36	0.010	11.91	28.00	6.6	160	4.7	1.79	2.56	20.2
CO-26	MH-26	366.36	MH-27	365.66	0.010	7.90	18.00	3.9	160	4.7	1.49	2.71	23
CO-27	MH-27	365.66	MH-28	365.49	0.010	1.17	49.00	0.3	160	4.7	0.62	3.49	43.3
CO-28	MH-28	365.49	MH-29	364.92	0.010	11.57	9.00	6.3	160	4.7	1.77	2.57	20.4
CO-29	MH-29	364.92	O-3	362.76	0.010	32.68	9.00	24.0	160	4.7	2.82	2.21	14.7

Tabla 3.11: PROPUESTA 2 – TRAZO 1 – POLIETILENO

Tuberi a	Buzon Inicio	Cota Inicio	Buzon Final	Cota Final	Manning	Fuerza Tractiva (Pa)	Medida de la tuberia (m)	Pendien te (%)	D (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	Vc(m/s)	Y/D(%)
CO-1	MH-1	386.14	MH-22	383.02	0.009	13.04	40.00	7.8	150	4.7	2.06	2.46	19.1
CO-2	MH-2	389.77	MH-1	386.14	0.009	13.91	43.00	8.4	150	4.7	2.11	2.44	18.8
CO-3	MH-3	392.84	MH-2	389.77	0.009	15.02	33.00	9.3	150	4.7	2.18	2.41	18.3
CO-4	MH-4	400.8	MH-3	392.84	0.009	22.08	52.00	15.3	150	4.7	2.61	2.28	16.2
CO-5	MH-5	401.75	MH-4	400.8	0.009	7.94	12.00	7.9	160	1.5	1.47	1.90	11
CO-6	MH-6	420.82	MH-5	401.75	0.009	27.81	48.00	39.7	160	1.5	2.56	1.59	7.5

CO-7	MH-7	406.72	MH-4	400.8	0.009	25.69	31.00	19.1	160	4.49	2.78	2.20	15
CO-8	MH-8	412.29	MH-7	406.72	0.009	15.34	30.00	18.6	160	1.5	1.98	1.72	8.9
CO-9	MH-9	432.26	MH-8	412.29	0.009	35.16	37.00	54.0	160	1.5	2.86	1.53	7
CO-10	MH-10	452.35	MH-9	432.26	0.009	36.08	36.00	55.8	160	1.5	2.89	1.52	6.9
CO-11	MH-11	409.24	MH-7	406.72	0.009	11.31	33.00	7.6	160	3.53	1.88	2.31	16.7
CO-12	MH-12	432.27	MH-11	409.24	0.009	26.73	60.00	38.4	160	1.5	2.58	1.59	7.5
CO-13	MH-13	451.6	MH-12	432.27	0.009	35.02	36.00	53.7	160	1.5	2.85	1.53	7
CO-14	MH-14	415.51	MH-11	409.24	0.009	17.45	37.00	16.9	160	2.33	2.19	1.93	11.3
CO-15	MH-15	430.43	MH-14	415.51	0.009	19.70	58.00	25.7	160	1.5	2.23	1.66	8.3
CO-16	MH-16	452	MH-15	430.43	0.009	37.31	37.00	58.3	160	1.5	2.94	1.52	6.9
CO-17	MH-17	415.91	MH-14	415.51	0.009	6.95	6.00	6.7	160	1.5	1.39	1.94	11.4
CO-18	MH-18	430.79	MH-17	415.91	0.009	20.47	55.00	27.1	160	1.5	2.27	1.66	8.2
CO-19	MH-19	448.05	MH-18	430.79	0.009	28.46	42.00	41.1	160	1.5	2.6	1.58	7.4
CO-20	MH-20	448.3	MH-18	430.79	0.009	28.26	43.00	40.7	160	1.5	2.59	1.59	7.5
CO-21	MH-21	417.03	MH-17	415.91	0.009	7.22	16.00	7.0	160	1.5	1.41	1.93	11.3
CO-22	MH-22	383.02	MH-23	377.93	0.009	16.33	49.00	10.4	160	4.7	2.28	2.38	17.8
CO-23	MH-23	377.93	MH-24	374.87	0.009	14.98	33.00	9.3	160	4.7	2.18	2.42	18.4
CO-24	MH-24	374.87	MH-25	368.2	0.009	17.91	57.00	11.7	160	4.7	2.38	2.35	17.3
CO-25	MH-25	368.2	MH-26	366.36	0.009	11.4	28.00	6.6	160	4.7	1.94	2.50	19.9
CO-26	MH-26	366.36	MH-27	365.66	0.009	7.60	18.00	3.9	160	4.7	1.61	2.65	22.7
CO-27	MH-27	365.66	MH-28	365.49	0.009	1.13	49.00	0.3	160	4.7	0.68	3.42	42.6
CO-28	MH-28	365.49	MH-29	364.92	0.009	11.11	9.00	6.3	160	4.7	1.91	2.51	20.1

CO-29	MH-29	364.92	O-3	362.76	0.009	31.40	9.00	24.0	160	4.7	3.04	2.17	14.6
-------	-------	--------	-----	--------	-------	-------	------	------	-----	-----	------	------	------

Tabla 3.12: PROPUESTA 2 – TRAZO 1 – CONCRETO

Tuberia	Buzon Inicio	Cota Inicio	Buzon Final	Cota Final	Manning	Fuerza Tractiva (Pa)	Medida de la tuberia (m)	Pendiente (%)	D (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	Vc(m/s)	Y/D(%)
CO-1	MH-1	386.14	MH-22	383.02	0.013	15.32	40.00	7.8	150	4.7	1.58	2.66	22.5
CO-2	MH-2	389.77	MH-1	386.14	0.013	16.29	43.00	8.4	150	4.7	1.63	2.64	22
CO-3	MH-3	392.84	MH-2	389.77	0.013	17.57	33.00	9.3	150	4.7	1.69	2.61	21.5
CO-4	MH-4	400.8	MH-3	392.84	0.013	25.89	52.00	15.3	150	4.7	2.01	2.47	19
CO-5	MH-5	401.75	MH-4	400.8	0.013	9.32	12.00	7.9	150	1.5	1.14	2.06	12.8
CO-6	MH-6	420.82	MH-5	401.75	0.013	32.51	48.00	39.7	150	1.5	2	1.72	8.7
CO-7	MH-7	406.72	MH-4	400.8	0.013	30.16	31.00	19.1	150	4.49	2.15	2.39	17.6
CO-8	MH-8	412.29	MH-7	406.72	0.013	18.07	30.00	18.6	150	1.5	1.53	1.87	10.4
CO-9	MH-9	432.26	MH-8	412.29	0.013	41.10	37.00	54.0	150	1.5	2.23	1.66	8.1
CO-10	MH-10	452.35	MH-9	432.26	0.013	42.16	36.00	55.8	150	1.5	2.26	1.65	8
CO-11	MH-11	409.24	MH-7	406.72	0.013	13.30	33.00	7.6	150	3.53	1.44	2.50	19.6
CO-12	MH-12	432.27	MH-11	409.24	0.013	31.66	60.00	38.4	150	1.5	1.98	1.73	8.8
CO-13	MH-13	451.6	MH-12	432.27	0.013	40.94	36.00	53.7	150	1.5	2.23	1.66	8.1
CO-14	MH-14	415.51	MH-11	409.24	0.013	20.51	37.00	16.9	150	2.33	1.69	2.09	13.2
CO-15	MH-15	430.43	MH-14	415.51	0.013	23.35	58.00	25.7	150	1.5	1.7	1.81	9.7

CO-16	MH-16	452	MH-15	430.43	0.013	43.59	37.00	58.3	150	1.5	2.3	1.64	7.9
CO-17	MH-17	415.91	MH-14	415.51	0.013	8.16	6.00	6.7	150	1.5	1.07	2.10	13.3
CO-18	MH-18	430.79	MH-17	415.91	0.013	24.09	55.00	27.1	150	1.5	1.76	1.79	9.5
CO-19	MH-19	448.05	MH-18	430.79	0.013	33.36	42.00	41.1	150	1.5	2.02	1.71	8.6
CO-20	MH-20	448.3	MH-18	430.79	0.013	33.13	43.00	40.7	150	1.5	2.02	1.72	8.7
CO-21	MH-21	417.03	MH-17	415.91	0.013	8.48	16.00	7.0	150	1.5	1.09	2.09	13.2
CO-22	MH-22	383.02	MH-23	377.93	0.013	19.15	49.00	10.4	150	4.7	1.75	2.58	20.9
CO-23	MH-23	377.93	MH-24	374.87	0.013	17.52	33.00	9.3	150	4.7	1.69	2.61	21.5
CO-24	MH-24	374.87	MH-25	368.2	0.013	21.02	57.00	11.7	150	4.7	1.83	2.54	20.3
CO-25	MH-25	368.2	MH-26	366.36	0.013	13.40	28.00	6.6	150	4.7	1.49	2.71	23.4
CO-26	MH-26	366.36	MH-27	365.66	0.013	8.89	18.00	3.9	150	4.7	1.24	2.87	26.8
CO-27	MH-27	365.66	MH-28	365.49	0.013	1.30	49.00	0.3	150	4.7	0.51	3.67	51.4
CO-28	MH-28	365.49	MH-29	364.92	0.013	13.00	9.00	6.4	150	4.7	1.47	2.72	23.6
CO-29	MH-29	364.92	O-3	362.76	0.013	36.76	9.00	24.0	150	4.7	2.36	2.35	17

Tabla 3.13: PROPUESTA 2 – TRAZO 2 – PVC

Tubería	Buzon Inicio	Cota Inicio	Buzon Final	Cota Final	Manning	Fuerza Tractiva (Pa)	Medida de la tubería (m)	Pendiente (%)	D (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	Vc(m/s)	Y/D(%)
CO-1	MH-1	347.43	MH-117	340.36	0.010	27.95	76	9.303	200	19.43	2.99	3.29	28.00

CO-2	MH-2	356.1	MH-1	347.43	0.010	36.23	67	12.94	200	19.43	3.36	3.18	25.70
CO-3	MH-3	364.79	MH-2	356.1	0.010	35.88	68	12.779	200	19.43	3.35	3.18	25.80
CO-4	MH-4	374.34	MH-3	364.79	0.010	38.19	69	13.841	200	19.43	3.44	3.15	25.30
CO-5	MH-5	378.5	MH-4	374.34	0.010	40.38	28	14.857	200	19.43	3.53	3.13	24.80
CO-6	MH-6	392.56	MH-5	378.5	0.010	46.31	48	29.292	200	8.01	3.46	2.39	13.60
CO-7	MH-7	396.04	MH-6	392.56	0.010	5.61	68	5.118	200	1.50	1.14	1.99	9.20
CO-8	MH-8	398.23	MH-7	396.04	0.010	5.83	41	5.341	200	1.50	1.15	1.99	9.20
CO-9	MH-9	410.35	MH-6	392.56	0.010	44.99	33	53.909	200	2.62	3.03	1.73	6.90
CO-10	MH-10	413.69	MH-9	410.35	0.010	5.80	63	5.302	200	1.50	1.15	1.99	9.20
CO-11	MH-11	416.04	MH-10	413.69	0.010	6.80	36	6.528	200	1.50	1.24	1.93	8.70
CO-12	MH-12	418.32	MH-9	410.35	0.010	45.87	13	61.308	200	2.20	3.01	1.64	6.20
CO-13	MH-13	426.18	MH-12	418.32	0.010	13.90	48	16.375	200	1.50	1.69	1.75	7.10
CO-14	MH-14	428.4	MH-13	426.18	0.010	5.69	43	5.163	200	1.50	1.13	2.00	9.30
CO-15	MH-15	435.02	MH-12	418.32	0.010	38.13	31	53.871	200	1.83	2.72	1.60	5.90
CO-16	MH-16	438	MH-15	435.02	0.010	6.73	52	5.731	200	1.83	1.25	2.06	9.90
CO-17	MH-17	473.34	MH-16	438	0.010	37.23	60	58.9	200	1.50	2.65	1.51	5.20
CO-18	MH-18	438.78	MH-16	438	0.010	7.79	10	7.8	200	1.50	1.32	1.90	8.40
CO-19	MH-19	440.12	MH-18	438.78	0.010	5.84	25	5.36	200	1.50	1.15	1.99	9.20
CO-20	MH-20	475.88	MH-19	440.12	0.010	37.57	60	59.6	200	1.50	2.66	1.51	5.20
CO-21	MH-21	441.67	MH-19	440.12	0.010	5.83	29	5.345	200	1.50	1.15	1.99	9.20
CO-22	MH-22	473.67	MH-21	441.67	0.010	34.50	60	53.333	200	1.50	2.56	1.52	5.30
CO-23	MH-23	471.83	MH-21	441.67	0.010	32.97	60	50.267	200	1.50	2.51	1.54	5.40

CO-24	MH-24	406.68	MH-6	392.56	0.010	52.52	31	45.548	200	4.94	3.48	2.04	9.70
CO-25	MH-25	407.54	MH-24	406.68	0.010	9.54	17	5.059	200	4.94	1.61	2.61	16.50
CO-26	MH-26	409.29	MH-25	407.54	0.010	9.90	33	5.303	200	4.94	1.64	2.59	16.30
CO-27	MH-27	411.2	MH-26	409.29	0.010	9.49	38	5.026	200	4.94	1.61	2.61	16.50
CO-28	MH-28	436.91	MH-27	411.2	0.010	28.44	62	41.468	200	1.50	2.34	1.58	5.70
CO-29	MH-29	453.01	MH-28	436.91	0.010	31.49	34	47.353	200	1.50	2.46	1.55	5.50
CO-30	MH-30	413.36	MH-27	411.2	0.010	9.44	42	5.143	200	4.69	1.60	2.57	16.00
CO-31	MH-31	433.15	MH-30	413.36	0.010	29.26	46	43.022	200	1.50	2.37	1.56	5.60
CO-32	MH-32	415.25	MH-30	413.36	0.010	9.09	36	5.25	200	4.15	1.55	2.50	15.00
CO-33	MH-33	432.69	MH-32	415.25	0.010	24.53	51	34.196	200	1.50	2.19	1.60	5.90
CO-34	MH-34	451.25	MH-33	432.69	0.010	30.42	41	45.268	200	1.50	2.42	1.56	5.60
CO-35	MH-35	470.59	MH-34	451.25	0.010	34.69	36	53.722	200	1.50	2.57	1.52	5.30
CO-36	MH-36	416.85	MH-32	415.25	0.010	7.19	31	5.161	200	2.53	1.33	2.24	11.90
CO-37	MH-37	418.51	MH-36	416.85	0.010	10.00	20	8.3	200	2.33	1.53	2.09	10.20
CO-38	MH-38	420.26	MH-37	418.51	0.010	12.71	12	14.583	200	1.50	1.62	1.78	7.30
CO-39	MH-39	441.34	MH-38	420.26	0.010	31.23	45	46.844	200	1.50	2.45	1.55	5.50
CO-40	MH-40	469.79	MH-39	441.34	0.010	36.26	50	56.9	200	1.50	2.62	1.52	5.30
CO-41	MH-41	430.71	MH-37	418.51	0.010	22.91	39	31.282	200	1.50	2.12	1.63	6.10
CO-42	MH-42	441.65	MH-41	430.71	0.010	32.70	22	49.727	200	1.50	2.50	1.54	5.40
CO-43	MH-43	453.33	MH-42	441.65	0.010	30.24	26	44.923	200	1.50	2.41	1.56	5.60
CO-44	MH-44	467.18	MH-42	441.65	0.010	38.14	42	60.786	200	1.50	2.68	1.51	5.20
CO-45	MH-45	382.45	MH-5	378.5	0.010	13.80	78	5.064	200	11.42	2.07	3.13	24.90

CO-46	MH-46	384.55	MH-45	382.45	0.010	13.88	41	5.122	200	11.33	2.07	3.13	24.80
CO-47	MH-47	397.85	MH-46	384.55	0.010	55.78	33	40.303	200	6.98	3.71	2.23	11.80
CO-48	MH-48	403.56	MH-47	397.85	0.010	11.71	43.5	13.126	200	1.50	1.57	1.79	7.40
CO-49	MH-49	413.49	MH-47	397.85	0.010	70.03	28	55.857	200	6.60	4.09	2.12	10.60
CO-50	MH-50	416.11	MH-49	413.49	0.010	5.83	49	5.347	200	1.50	1.15	1.99	9.20
CO-51	MH-51	422.54	MH-49	413.49	0.010	81.59	13	69.615	200	6.35	4.36	2.06	9.90
CO-52	MH-52	426.65	MH-51	422.54	0.010	14.05	57	7.211	200	6.35	1.97	2.65	17.10
CO-53	MH-53	444.01	MH-52	426.65	0.010	57.84	38	45.684	200	6.10	3.72	2.13	10.70
CO-54	MH-54	471.24	MH-53	444.01	0.010	34.02	52	52.365	200	1.50	2.55	1.54	5.40
CO-55	MH-55	445.5	MH-53	444.01	0.010	13.00	21	7.095	200	5.48	1.88	2.57	16.00
CO-56	MH-56	470.12	MH-55	445.5	0.010	30.16	55	44.764	200	1.50	2.41	1.56	5.60
CO-57	MH-57	447	MH-55	445.5	0.010	9.92	29	5.172	200	5.19	1.65	2.63	16.80
CO-58	MH-58	471.32	MH-57	447	0.010	28.69	58	41.931	200	1.50	2.35	1.58	5.70
CO-59	MH-59	450.05	MH-57	447	0.010	19.53	23	13.261	200	4.61	2.22	2.30	12.60
CO-60	MH-60	470.51	MH-59	450.05	0.010	29.52	47	43.532	200	1.50	2.38	1.56	5.60
CO-61	MH-61	471.53	MH-60	470.51	0.010	6.37	17	6	200	1.50	1.20	1.95	8.90
CO-62	MH-62	471.98	MH-60	470.51	0.010	12.79	10	14.7	200	1.50	1.63	1.76	7.20
CO-63	MH-63	473.31	MH-62	471.98	0.010	5.61	26	5.115	200	1.50	1.14	1.99	9.20
CO-64	MH-64	487.6	MH-62	471.98	0.010	30.77	34	45.941	200	1.50	2.43	1.55	5.50
CO-65	MH-65	455.22	MH-59	450.05	0.010	21.04	32	16.156	200	3.86	2.25	2.17	11.10
CO-66	MH-66	475.22	MH-65	455.22	0.010	35.60	36	55.556	200	1.50	2.60	1.52	5.30
CO-67	MH-67	477.47	MH-66	475.22	0.010	8.19	27	8.333	200	1.50	1.35	1.88	8.20

CO-68	MH-68	506.02	MH-66	475.22	0.010	34.85	57	54.035	200	1.50	2.57	1.52	5.30
CO-69	MH-69	456.77	MH-65	455.22	0.010	7.40	31	5	200	2.86	1.37	2.31	12.70
CO-70	MH-70	479.37	MH-69	456.77	0.010	37.51	38	59.474	200	1.50	2.66	1.51	5.20
CO-71	MH-71	480.82	MH-70	479.37	0.010	5.70	28	5.179	200	1.50	2.13	2.00	9.30
CO-72	MH-72	507.53	MH-70	479.37	0.010	37.52	47	59.915	200	1.50	2.67	1.51	5.20
CO-73	MH-73	459.91	MH-69	456.77	0.010	10.40	32	9.812	200	1.91	1.53	1.95	8.90
CO-74	MH-74	477.59	MH-73	459.91	0.010	36.32	31	57.032	200	1.50	2.62	1.52	5.30
CO-75	MH-75	478.17	MH-74	477.59	0.010	8.16	7	8.286	200	1.50	1.35	1.88	8.20
CO-76	MH-76	479.44	MH-75	478.17	0.010	5.79	24	5.292	200	1.50	1.15	1.99	9.20
CO-77	MH-77	507.4	MH-75	478.17	0.010	38.82	47	62.191	200	1.50	2.70	1.49	5.10
CO-78	MH-78	464.95	MH-73	459.91	0.010	11.81	38	13.263	200	1.50	1.57	1.79	7.40
CO-79	MH-79	474.13	MH-78	464.95	0.010	28.58	22	41.727	200	1.50	2.35	1.58	5.70
CO-80	MH-80	507.78	MH-79	474.13	0.010	43.98	46	73.152	200	1.50	2.86	1.48	5.00
CO-81	MH-81	475.91	MH-79	474.13	0.010	5.75	34	5.235	200	1.50	1.14	1.99	9.20
CO-82	MH-82	506.12	MH-81	475.91	0.010	41.17	45	67.133	200	1.50	2.78	1.49	5.10
CO-83	MH-83	387.32	MH-46	384.55	0.010	11.75	38	7.289	200	4.19	1.75	2.41	13.90
CO-84	MH-84	388.63	MH-83	387.32	0.010	9.85	15	8.733	200	2.08	1.52	2.02	9.50
CO-85	MH-85	389.66	MH-84	388.63	0.010	7.45	17	6.059	200	2.08	1.33	2.10	10.40
CO-86	MH-86	391.66	MH-85	389.66	0.010	6.55	38	5.263	200	1.99	1.25	2.11	10.50
CO-87	MH-87	399.23	MH-86	391.66	0.010	10.32	68	11.132	200	1.50	1.48	1.82	7.70
CO-88	MH-88	399.65	MH-86	391.66	0.010	30.70	18	44.389	200	1.58	2.44	1.58	5.70
CO-89	MH-89	404.44	MH-88	399.65	0.010	8.85	52	9.212	200	1.50	1.40	1.86	8.00

CO-90	MH-90	406.59	MH-89	404.44	0.010	6.35	36	5.972	200	1.50	1.20	1.95	8.90
CO-91	MH-91	405.7	MH-88	399.65	0.010	25.29	17	35.588	200	1.50	2.22	1.60	5.90
CO-92	MH-92	412.26	MH-91	405.7	0.010	10.88	55	11.927	200	1.50	1.51	1.81	7.60
CO-93	MH-93	415.86	MH-92	412.26	0.010	7.22	51	7.059	200	1.50	1.27	1.92	8.60
CO-94	MH-94	412.4	MH-91	405.7	0.010	27.35	17	39.412	200	1.50	2.30	1.58	5.70
CO-95	MH-95	420.32	MH-94	412.4	0.010	12.41	56	14.143	200	1.50	1.61	1.78	7.30
CO-96	MH-96	424.05	MH-95	420.32	0.010	7.65	49	7.612	200	1.50	1.31	1.90	8.40
CO-97	MH-97	419.75	MH-94	412.4	0.010	28.11	18	40.833	200	1.50	2.33	1.58	5.70
CO-98	MH-98	428.24	MH-97	419.75	0.010	13.28	55	15.436	200	1.50	1.66	1.76	7.20
CO-99	MH-99	436.92	MH-98	428.24	0.010	14.11	52	16.692	200	1.50	1.70	1.74	7.00
CO-100	MH-100	394.74	MH-83	387.32	0.010	30.66	19	39.053	200	1.95	2.48	1.68	6.50
CO-101	MH-101	396.21	MH-100	394.74	0.010	6.60	27	5.444	200	1.91	1.25	2.09	10.20
CO-102	MH-102	403.36	MH-101	396.21	0.010	26.30	20	35.75	200	1.62	2.27	1.63	6.10
CO-103	MH-103	408.49	MH-102	403.36	0.010	12.76	35	14.657	200	1.50	1.63	1.78	7.30
CO-104	MH-104	405.68	MH-102	403.36	0.010	6.73	36	6.444	200	1.50	1.23	1.94	8.80
CO-105	MH-105	411.14	MH-102	403.36	0.010	29.36	18	43.222	200	1.50	2.38	1.56	5.60
CO-106	MH-106	414.79	MH-105	411.14	0.010	14.05	22	16.591	200	1.50	1.70	1.74	7.00
CO-107	MH-107	418.37	MH-106	414.79	0.010	13.37	23	15.565	200	1.50	1.66	1.76	7.20
CO-108	MH-108	413.12	MH-105	411.14	0.010	5.96	36	5.5	200	1.50	1.16	1.97	9.10
CO-109	MH-109	418.1	MH-105	411.14	0.010	28.16	17	40.941	200	1.50	2.33	1.58	5.70
CO-110	MH-110	427.12	MH-109	418.1	0.010	14.99	50	18.04	200	1.50	1.75	1.73	6.90
CO-111	MH-111	420.05	MH-109	418.1	0.010	5.89	36	5.417	200	1.50	1.16	1.97	9.10

CO-112	MH-112	427.74	MH-109	418.1	0.010	36.16	17	56.706	200	1.50	2.62	1.52	5.30
CO-113	MH-113	435.66	MH-112	427.74	0.010	12.59	55	14.4	200	1.50	1.62	1.78	7.30
CO-114	MH-114	433.96	MH-112	427.74	0.010	8.51	71	8.761	200	1.50	1.38	1.87	8.10
CO-115	MH-115	395.59	MH-45	382.45	0.010	33.10	26	50.538	200	1.50	2.51	1.54	5.40
CO-116	MH-116	398.24	MH-101	396.21	0.010	5.72	39	5.205	200	1.50	1.14	2.00	9.30
CO-117	MH-117	340.36	MH-118	332.62	0.010	41.06	51	15.176	200	19.43	3.56	3.12	24.70
CO-118	MH-118	332.62	MH-119	327.82	0.010	39.71	33	14.545	200	19.43	3.50	3.14	25.00
CO-119	MH-119	327.82	MH-120	325.44	0.010	19.68	40	5.95	200	19.43	2.54	3.45	31.40
CO-120	MH-120	325.44	MH-121	323.03	0.010	18.41	44	5.477	200	19.43	2.48	3.48	32.00
CO-121	MH-121	323.03	O-4	322.38	0.010	12.18	20	3.25	200	19.43	2.05	3.68	36.80
CO-122	MH-122	401.19	MH-100	394.74	0.010	34.71	12	53.75	200	1.50	2.57	1.52	5.30

Tabla 3.14: PROPUESTA 2 – TRAZO 2 – POLIETILENO

Tuberi a	Buzon Inicio	Cota Inicio	Buzon Final	Cota Final	Manning	Fuerza Tractiva (Pa)	Medida de la tuberia (m)	Pendien te (%)	D (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	Vc(m/s)	Y/D(%)
CO-1	MH-1	347.43	MH-117	340.36	0.009	26.81	76	9.303	200	19.43	3.24	3.22	27.60
CO-2	MH-2	356.1	MH-1	347.43	0.009	34.78	67	12.94	200	19.43	3.63	3.11	25.40
CO-3	MH-3	364.79	MH-2	356.1	0.009	34.44	68	12.779	200	19.43	3.62	3.12	25.50

CO-4	MH-4	374.34	MH-3	364.79	0.009	36.66	69	13.841	200	19.43	3.72	3.09	25.00
CO-5	MH-5	378.5	MH-4	374.34	0.009	38.77	28	14.857	200	19.43	3.81	3.07	24.50
CO-6	MH-6	392.56	MH-5	378.5	0.009	44.43	48	29.292	200	8.01	3.74	2.34	13.40
CO-7	MH-7	396.04	MH-6	392.56	0.009	5.41	68	5.118	200	1.50	1.23	1.96	9.20
CO-8	MH-8	398.23	MH-7	396.04	0.009	5.59	41	5.341	200	1.50	1.25	1.95	9.10
CO-9	MH-9	410.35	MH-6	392.56	0.009	43.16	33	53.909	200	2.62	3.28	1.70	6.90
CO-10	MH-10	413.69	MH-9	410.35	0.009	5.55	63	5.302	200	1.50	1.24	1.95	9.10
CO-11	MH-11	416.04	MH-10	413.69	0.009	6.52	36	6.528	200	1.50	1.34	1.89	8.60
CO-12	MH-12	418.32	MH-9	410.35	0.009	43.99	13	61.308	200	2.20	3.25	1.60	6.10
CO-13	MH-13	426.18	MH-12	418.32	0.009	13.34	48	16.375	200	1.50	1.83	1.72	7.00
CO-14	MH-14	428.4	MH-13	426.18	0.009	5.44	43	5.163	200	1.50	1.23	1.95	9.10
CO-15	MH-15	435.02	MH-12	418.32	0.009	36.57	31	53.871	200	1.83	2.95	1.57	5.80
CO-16	MH-16	438	MH-15	435.02	0.009	6.46	52	5.731	200	1.83	1.35	2.02	9.80
CO-17	MH-17	473.34	MH-16	438	0.009	35.71	60	58.9	200	1.50	2.87	1.48	5.20
CO-18	MH-18	438.78	MH-16	438	0.009	7.47	10	7.8	200	1.50	1.43	1.86	8.30
CO-19	MH-19	440.12	MH-18	438.78	0.009	5.60	25	5.36	200	1.50	1.25	1.95	9.10
CO-20	MH-20	475.88	MH-19	440.12	0.009	36.03	60	59.6	200	1.50	2.88	1.47	5.10
CO-21	MH-21	441.67	MH-19	440.12	0.009	5.59	29	5.345	200	1.50	1.25	1.95	9.10
CO-22	MH-22	473.67	MH-21	441.67	0.009	33.09	60	53.333	200	1.50	2.77	1.50	5.30
CO-23	MH-23	471.83	MH-21	441.67	0.009	31.62	60	50.267	200	1.50	2.71	1.50	5.30
CO-24	MH-24	406.68	MH-6	392.56	0.009	50.51	31	45.548	200	4.94	3.75	2.00	9.60
CO-25	MH-25	407.54	MH-24	406.68	0.009	9.16	17	5.059	200	4.94	1.75	2.56	16.30

CO-26	MH-26	409.29	MH-25	407.54	0.009	9.50	33	5.303	200	4.94	1.77	2.54	16.10
CO-27	MH-27	411.2	MH-26	409.29	0.009	9.11	38	5.026	200	4.94	1.74	2.56	16.30
CO-28	MH-28	436.91	MH-27	411.2	0.009	27.28	62	41.468	200	1.50	2.53	1.54	5.60
CO-29	MH-29	453.01	MH-28	436.91	0.009	30.20	34	47.353	200	1.50	2.66	1.51	5.40
CO-30	MH-30	413.36	MH-27	411.2	0.009	9.06	42	5.143	200	4.69	1.73	2.52	15.80
CO-31	MH-31	433.15	MH-30	413.36	0.009	28.06	46	43.022	200	1.50	2.57	1.54	5.60
CO-32	MH-32	415.25	MH-30	413.36	0.009	8.72	36	5.25	200	4.15	1.68	2.45	14.80
CO-33	MH-33	432.69	MH-32	415.25	0.009	23.52	51	34.196	200	1.50	2.37	1.58	5.90
CO-34	MH-34	451.25	MH-33	432.69	0.009	29.18	41	45.268	200	1.50	2.61	1.53	5.50
CO-35	MH-35	470.59	MH-34	451.25	0.009	33.27	36	53.722	200	1.50	2.78	1.50	5.30
CO-36	MH-36	416.85	MH-32	415.25	0.009	6.89	31	5.161	200	2.53	1.44	2.19	11.70
CO-37	MH-37	418.51	MH-36	416.85	0.009	9.59	20	8.3	200	2.33	1.66	2.04	10.10
CO-38	MH-38	420.26	MH-37	418.51	0.009	12.19	12	14.583	200	1.50	1.76	1.74	7.20
CO-39	MH-39	441.34	MH-38	420.26	0.009	29.95	45	46.844	200	1.50	2.65	1.51	5.40
CO-40	MH-40	469.79	MH-39	441.34	0.009	34.77	50	56.9	200	1.50	2.83	1.48	5.20
CO-41	MH-41	430.71	MH-37	418.51	0.009	21.97	39	31.282	200	1.50	2.29	1.59	6.00
CO-42	MH-42	441.65	MH-41	430.71	0.009	31.36	22	49.727	200	1.50	2.70	1.51	5.40
CO-43	MH-43	453.33	MH-42	441.65	0.009	29.00	26	44.923	200	1.50	2.61	1.53	5.50
CO-44	MH-44	467.18	MH-42	441.65	0.009	36.58	42	60.786	200	1.50	2.90	1.47	5.10
CO-45	MH-45	382.45	MH-5	378.5	0.009	13.25	78	5.064	200	11.42	2.23	3.07	24.60
CO-46	MH-46	384.55	MH-45	382.45	0.009	13.33	41	5.122	200	11.33	2.23	3.07	24.50
CO-47	MH-47	397.85	MH-46	384.55	0.009	53.52	33	40.303	200	6.98	4.01	2.19	11.70

CO-48	MH-48	403.56	MH-47	397.85	0.009	11.24	43.5	13.126	200	1.50	1.69	1.76	7.40
CO-49	MH-49	413.49	MH-47	397.85	0.009	67.18	28	55.857	200	6.60	4.42	2.08	10.50
CO-50	MH-50	416.11	MH-49	413.49	0.009	5.59	49	5.347	200	1.50	1.25	1.95	9.10
CO-51	MH-51	422.54	MH-49	413.49	0.009	78.32	13	69.615	200	6.35	4.71	2.02	9.80
CO-52	MH-52	426.65	MH-51	422.54	0.009	13.48	57	7.211	200	6.35	2.13	2.59	16.80
CO-53	MH-53	444.01	MH-52	426.65	0.009	55.49	38	45.684	200	6.10	4.02	2.09	10.60
CO-54	MH-54	471.24	MH-53	444.01	0.009	32.63	52	52.365	200	1.50	2.75	1.50	5.30
CO-55	MH-55	445.5	MH-53	444.01	0.009	12.47	21	7.095	200	5.48	2.03	2.52	15.80
CO-56	MH-56	470.12	MH-55	445.5	0.009	28.93	55	44.764	200	1.50	2.60	1.53	5.50
CO-57	MH-57	447	MH-55	445.5	0.009	9.52	29	5.172	200	5.19	1.79	2.58	16.60
CO-58	MH-58	471.32	MH-57	447	0.009	27.51	58	41.931	200	1.50	2.54	1.54	5.60
CO-59	MH-59	450.05	MH-57	447	0.009	18.73	23	13.261	200	4.61	2.40	2.25	12.40
CO-60	MH-60	470.51	MH-59	450.05	0.009	28.31	47	43.532	200	1.50	2.58	1.53	5.50
CO-61	MH-61	471.53	MH-60	470.51	0.009	6.11	17	6	200	1.50	1.30	1.91	8.80
CO-62	MH-62	471.98	MH-60	470.51	0.009	12.27	10	14.7	200	1.50	1.76	1.74	7.20
CO-63	MH-63	473.31	MH-62	471.98	0.009	5.41	26	5.115	200	1.50	1.23	1.96	9.20
CO-64	MH-64	487.6	MH-62	471.98	0.009	29.51	34	45.941	200	1.50	2.63	1.53	5.50
CO-65	MH-65	455.22	MH-59	450.05	0.009	20.18	32	16.156	200	3.86	2.44	2.12	10.90
CO-66	MH-66	475.22	MH-65	455.22	0.009	34.14	36	55.556	200	1.50	2.81	1.48	5.20
CO-67	MH-67	477.47	MH-66	475.22	0.009	7.86	27	8.333	200	1.50	1.46	1.84	8.10
CO-68	MH-68	506.02	MH-66	475.22	0.009	33.42	57	54.035	200	1.50	2.78	1.50	5.30
CO-69	MH-69	456.77	MH-65	455.22	0.009	7.10	31	5	200	2.89	1.48	2.26	12.50

CO-70	MH-70	479.37	MH-69	456.77	0.009	35.97	38	59.474	200	1.50	2.88	1.47	5.10
CO-71	MH-71	480.82	MH-70	479.37	0.009	5.45	28	5.179	200	1.50	1.23	1.95	9.10
CO-72	MH-72	507.53	MH-70	479.37	0.009	36.18	47	59.915	200	1.50	2.89	1.47	5.10
CO-73	MH-73	459.91	MH-69	456.77	0.009	9.97	32	9.812	200	1.91	1.66	1.91	8.80
CO-74	MH-74	477.59	MH-73	459.91	0.009	34.84	31	57.032	200	1.50	2.84	1.48	5.20
CO-75	MH-75	478.17	MH-74	477.59	0.009	7.82	7	8.286	200	1.50	1.46	1.84	8.10
CO-76	MH-76	479.44	MH-75	478.17	0.009	5.55	24	5.292	200	1.50	1.24	1.95	9.10
CO-77	MH-77	507.4	MH-75	478.17	0.009	37.23	47	62.191	200	1.50	2.92	1.47	5.10
CO-78	MH-78	464.95	MH-73	459.91	0.009	11.33	38	13.263	200	1.50	1.70	1.75	7.30
CO-79	MH-79	474.13	MH-78	464.95	0.009	27.41	22	41.727	200	1.50	2.54	1.54	5.60
CO-80	MH-80	507.78	MH-79	474.13	0.009	42.27	46	73.152	200	1.50	3.09	1.44	4.90
CO-81	MH-81	475.91	MH-79	474.13	0.009	5.50	34	5.235	200	1.50	1.24	1.95	9.10
CO-82	MH-82	506.12	MH-81	475.91	0.009	39.48	45	67.133	200	1.50	3.00	1.46	5.00
CO-83	MH-83	387.32	MH-46	384.55	0.009	11.31	38	7.289	200	4.19	1.89	2.37	13.80
CO-84	MH-84	388.63	MH-83	387.32	0.009	9.44	15	8.733	200	2.08	1.64	1.98	9.40
CO-85	MH-85	389.66	MH-84	388.63	0.009	7.14	17	6.059	200	2.08	1.44	2.06	10.30
CO-86	MH-86	391.66	MH-85	389.66	0.009	6.28	38	5.263	200	1.99	1.35	2.07	10.40
CO-87	MH-87	399.23	MH-86	391.66	0.009	9.90	68	11.132	200	1.50	1.60	1.80	7.70
CO-88	MH-88	399.65	MH-86	391.66	0.009	29.44	18	44.389	200	1.58	2.63	1.54	5.60
CO-89	MH-89	404.44	MH-88	399.65	0.009	8.48	52	9.212	200	1.50	1.51	1.82	7.90
CO-90	MH-90	406.59	MH-89	404.44	0.009	6.09	36	5.972	200	1.50	1.30	1.91	8.80
CO-91	MH-91	405.7	MH-88	399.65	0.009	24.26	17	35.588	200	1.50	2.40	1.57	5.80

CO-92	MH-92	412.26	MH-91	405.7	0.009	10.44	55	11.927	200	1.50	1.64	1.77	7.50
CO-93	MH-93	415.86	MH-92	412.26	0.009	6.92	51	7.059	200	1.50	1.38	1.88	8.50
CO-94	MH-94	412.4	MH-91	405.7	0.009	26.23	17	39.412	200	1.50	2.49	1.55	5.70
CO-95	MH-95	420.32	MH-94	412.4	0.009	11.91	56	14.143	200	1.50	1.74	1.74	7.20
CO-96	MH-96	424.05	MH-95	420.32	0.009	7.33	49	7.612	200	1.50	1.41	1.86	8.30
CO-97	MH-97	419.75	MH-94	412.4	0.009	26.96	18	40.833	200	1.50	2.52	1.54	5.60
CO-98	MH-98	428.24	MH-97	419.75	0.009	12.74	55	15.436	200	1.50	1.79	1.73	7.10
CO-99	MH-99	436.92	MH-98	428.24	0.009	13.54	52	16.692	200	1.50	1.84	1.72	7.00
CO-100	MH-100	394.74	MH-83	387.32	0.009	29.41	19	39.053	200	1.95	2.68	1.64	6.40
CO-101	MH-101	396.21	MH-100	394.74	0.009	6.33	27	5.444	200	1.91	1.35	2.04	10.10
CO-102	MH-102	403.36	MH-101	396.21	0.009	25.23	20	35.75	200	1.62	2.46	1.59	6.00
CO-103	MH-103	408.49	MH-102	403.36	0.009	12.24	35	14.657	200	1.50	1.76	1.74	7.20
CO-104	MH-104	405.68	MH-102	403.36	0.009	6.45	36	6.444	200	1.50	1.33	1.90	8.70
CO-105	MH-105	411.14	MH-102	403.36	0.009	28.16	18	43.222	200	1.50	2.57	1.53	5.50
CO-106	MH-106	414.79	MH-105	411.14	0.009	13.48	22	16.591	200	1.50	1.84	1.72	7.00
CO-107	MH-107	418.37	MH-106	414.79	0.009	12.83	23	15.565	200	1.50	1.80	1.73	7.10
CO-108	MH-108	413.12	MH-105	411.14	0.009	5.71	36	5.5	200	1.50	1.26	1.94	9.00
CO-109	MH-109	418.1	MH-105	411.14	0.009	27.01	17	40.941	200	1.50	2.52	1.54	5.60
CO-110	MH-110	427.12	MH-109	418.1	0.009	14.38	50	18.04	200	1.50	1.89	1.69	6.80
CO-111	MH-111	420.05	MH-109	418.1	0.009	5.65	36	5.417	200	1.50	1.25	1.94	9.00
CO-112	MH-112	427.74	MH-109	418.1	0.009	34.68	17	56.706	200	1.50	2.83	1.48	5.20
CO-113	MH-113	435.66	MH-112	427.74	0.009	12.08	55	14.4	200	1.50	1.75	1.74	7.20

CO-114	MH-114	433.96	MH-112	427.74	0.009	8.16	71	8.761	200	1.50	1.49	1.83	8.00
CO-115	MH-115	395.59	MH-45	382.45	0.009	31.75	26	50.538	200	1.50	2.72	1.50	5.30
CO-116	MH-116	398.24	MH-101	396.21	0.009	5.48	39	5.205	200	1.50	1.23	1.95	9.10
CO-117	MH-117	340.36	MH-118	332.62	0.009	39.43	51	15.176	200	19.43	3.84	3.06	24.40
CO-118	MH-118	332.62	MH-119	327.82	0.009	38.13	33	14.545	200	19.43	3.79	3.08	24.70
CO-119	MH-119	327.82	MH-120	325.44	0.009	18.89	40	5.95	200	19.43	2.75	3.38	31.00
CO-120	MH-120	325.44	MH-121	323.03	0.009	17.70	44	5.477	200	19.43	2.67	3.41	31.70
CO-121	MH-121	323.03	O-4	322.38	0.009	11.70	20	3.25	200	19.43	2.22	3.60	36.30
CO-122	MH-122	401.19	MH-100	394.74	0.009	33.29	12	53.75	200	1.50	2.78	1.50	5.30

Tabla 3.15: PROPUESTA 2 – TRAZO 2 – CONCRETO

Tubería	Buzon Inicio	Cota Inicio	Buzon Final	Cota Final	Manning	Fuerza Tractiva (Pa)	Medida de la tubería (m)	Pendiente (%)	D (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	Vc(m/s)	Y/D(%)
CO-1	MH-1	347.43	MH-117	340.36	0.013	31.07	76	9.303	200	19.43	2.46	3.47	29.90
CO-2	MH-2	356.1	MH-1	347.43	0.013	40.30	67	12.94	200	19.43	2.77	3.35	27.50
CO-3	MH-3	364.79	MH-2	356.1	0.013	39.91	68	12.779	200	19.43	2.76	3.36	27.60
CO-4	MH-4	374.34	MH-3	364.79	0.013	42.46	69	13.841	200	19.43	2.84	3.33	27.00
CO-5	MH-5	378.5	MH-4	374.34	0.013	44.87	28	14.857	200	19.43	2.91	3.30	26.50
CO-6	MH-6	392.56	MH-5	378.5	0.013	51.66	48	29.292	200	8.01	2.85	2.52	14.50
CO-7	MH-7	396.04	MH-6	392.56	0.013	6.28	68	5.118	200	1.50	0.94	2.10	9.80

CO-8	MH-8	398.23	MH-7	396.04	0.013	6.49	41	5.341	200	1.50	0.95	2.10	9.80
CO-9	MH-9	410.35	MH-6	392.56	0.013	50.13	33	53.909	200	2.62	2.51	1.83	7.40
CO-10	MH-10	413.69	MH-9	410.35	0.013	6.45	63	5.302	200	1.50	0.95	2.10	9.80
CO-11	MH-11	416.04	MH-10	413.69	0.013	7.56	36	6.528	200	1.50	1.03	2.05	9.30
CO-12	MH-12	418.32	MH-9	410.35	0.013	51.16	13	61.308	200	2.20	2.49	1.74	6.60
CO-13	MH-13	426.18	MH-12	418.32	0.013	15.48	48	16.375	200	1.50	1.40	1.85	7.50
CO-14	MH-14	428.4	MH-13	426.18	0.013	6.32	43	5.163	200	1.50	0.94	2.10	9.80
CO-15	MH-15	435.02	MH-12	418.32	0.013	42.55	31	53.871	200	1.83	2.25	1.68	6.20
CO-16	MH-16	438	MH-15	435.02	0.013	7.50	52	5.731	200	1.83	1.04	2.17	10.20
CO-17	MH-17	473.34	MH-16	438	0.013	41.56	60	58.9	200	1.50	2.19	1.59	5.50
CO-18	MH-18	438.78	MH-16	438	0.013	8.70	10	7.8	200	1.50	1.09	2.00	8.90
CO-19	MH-19	440.12	MH-18	438.78	0.013	6.51	25	5.36	200	1.50	0.95	2.09	9.70
CO-20	MH-20	475.88	MH-19	440.12	0.013	41.94	60	59.6	200	1.50	2.20	1.59	5.50
CO-21	MH-21	441.67	MH-19	440.12	0.013	6.50	29	5.345	200	1.50	0.95	2.10	9.80
CO-22	MH-22	473.67	MH-21	441.67	0.013	38.51	60	53.333	200	1.50	2.12	1.62	5.70
CO-23	MH-23	471.83	MH-21	441.67	0.013	36.80	60	50.267	200	1.50	2.07	1.63	5.80
CO-24	MH-24	406.68	MH-6	392.56	0.013	58.46	31	45.548	200	4.94	2.88	2.15	10.30
CO-25	MH-25	407.54	MH-24	406.68	0.013	10.62	17	5.059	200	4.94	1.33	2.75	17.50
CO-26	MH-26	409.29	MH-25	407.54	0.013	11.01	33	5.303	200	4.94	1.36	2.73	17.30
CO-27	MH-27	411.2	MH-26	409.29	0.013	10.57	38	5.026	200	4.94	1.33	2.76	17.60
CO-28	MH-28	436.91	MH-27	411.2	0.013	31.74	62	41.468	200	1.50	1.94	1.66	6.00
CO-29	MH-29	453.01	MH-28	436.91	0.013	35.15	34	47.353	200	1.50	2.03	1.63	5.80

CO-30	MH-30	413.36	MH-27	411.2	0.013	10.51	42	5.143	200	4.69	1.32	2.71	17.00
CO-31	MH-31	433.15	MH-30	413.36	0.013	32.65	46	43.022	200	1.50	1.96	1.66	6.00
CO-32	MH-32	415.25	MH-30	413.36	0.013	10.12	36	5.25	200	4.15	1.28	2.64	16.00
CO-33	MH-33	432.69	MH-32	415.25	0.013	27.37	51	34.196	200	1.50	1.81	1.70	6.30
CO-34	MH-34	451.25	MH-33	432.69	0.013	33.96	41	45.268	200	1.50	2.00	1.64	5.90
CO-35	MH-35	470.59	MH-34	451.25	0.013	38.73	36	53.722	200	1.50	2.12	1.62	5.70
CO-36	MH-36	416.85	MH-32	415.25	0.013	7.99	31	5.161	200	2.53	1.10	2.36	12.60
CO-37	MH-37	418.51	MH-36	416.85	0.013	11.14	20	8.3	200	2.33	1.27	2.20	10.80
CO-38	MH-38	420.26	MH-37	418.51	0.013	14.17	12	14.583	200	1.50	1.34	1.87	7.70
CO-39	MH-39	441.34	MH-38	420.26	0.013	34.86	45	46.844	200	1.50	2.02	1.64	5.90
CO-40	MH-40	469.79	MH-39	441.34	0.013	40.47	50	56.9	200	1.50	2.16	1.60	5.60
CO-41	MH-41	430.71	MH-37	418.51	0.013	25.55	39	31.282	200	1.50	1.75	1.71	6.40
CO-42	MH-42	441.65	MH-41	430.71	0.013	36.50	22	49.727	200	1.50	2.06	1.63	5.80
CO-43	MH-43	453.33	MH-42	441.65	0.013	33.76	26	44.923	200	1.50	1.99	1.64	5.90
CO-44	MH-44	467.18	MH-42	441.65	0.013	42.58	42	60.786	200	1.50	2.22	1.59	5.50
CO-45	MH-45	382.45	MH-5	378.5	0.013	15.34	78	5.064	200	11.42	1.71	3.30	26.60
CO-46	MH-46	384.55	MH-45	382.45	0.013	15.42	41	5.122	200	11.33	1.71	3.29	26.40
CO-47	MH-47	397.85	MH-46	384.55	0.013	62.06	33	40.303	200	6.98	3.07	2.35	12.50
CO-48	MH-48	403.56	MH-47	397.85	0.013	12.95	43.5	13.126	200	1.50	1.31	1.88	7.80
CO-49	MH-49	413.49	MH-47	397.85	0.013	78.04	28	55.857	200	6.60	3.38	2.24	11.30
CO-50	MH-50	416.11	MH-49	413.49	0.013	6.50	49	5.347	200	1.50	0.95	2.10	9.80
CO-51	MH-51	422.54	MH-49	413.49	0.013	90.94	13	69.615	200	6.35	3.61	2.17	10.50

CO-52	MH-52	426.65	MH-51	422.54	0.013	15.65	57	7.211	200	6.35	1.63	2.80	18.20
CO-53	MH-53	444.01	MH-52	426.65	0.013	64.46	38	45.684	200	6.10	3.07	2.25	11.40
CO-54	MH-54	471.24	MH-53	444.01	0.013	37.97	52	52.365	200	1.50	2.10	1.62	5.70
CO-55	MH-55	445.5	MH-53	444.01	0.013	14.46	21	7.095	200	5.48	1.55	2.71	17.00
CO-56	MH-56	470.12	MH-55	445.5	0.013	33.66	55	44.764	200	1.50	1.99	1.64	5.90
CO-57	MH-57	447	MH-55	445.5	0.013	11.04	29	5.172	200	5.19	1.37	2.78	17.90
CO-58	MH-58	471.32	MH-57	447	0.013	32.02	58	41.931	200	1.50	1.94	1.66	6.00
CO-59	MH-59	450.05	MH-57	447	0.013	21.77	23	13.261	200	4.61	1.83	2.43	13.40
CO-60	MH-60	470.51	MH-59	450.05	0.013	32.95	47	43.532	200	1.50	1.97	1.66	6.00
CO-61	MH-61	471.53	MH-60	470.51	0.013	7.09	17	6	200	1.50	1.00	2.07	9.50
CO-62	MH-62	471.98	MH-60	470.51	0.013	14.26	10	14.7	200	1.50	1.34	1.87	7.70
CO-63	MH-63	473.31	MH-62	471.98	0.013	6.28	26	5.115	200	1.50	0.94	2.10	9.80
CO-64	MH-64	487.6	MH-62	471.98	0.013	34.34	34	45.941	200	1.50	2.01	1.64	5.90
CO-65	MH-65	455.22	MH-59	450.05	0.013	23.44	32	16.156	200	3.86	1.86	2.29	11.80
CO-66	MH-66	475.22	MH-65	455.22	0.013	39.74	36	55.556	200	1.50	2.15	1.60	5.60
CO-67	MH-67	477.47	MH-66	475.22	0.013	9.15	27	8.333	200	1.50	1.11	1.99	8.80
CO-68	MH-68	506.02	MH-66	475.22	0.013	38.90	57	54.035	200	1.50	2.13	1.62	5.70
CO-69	MH-69	456.77	MH-65	455.22	0.013	8.25	31	5	200	2.86	1.13	2.44	13.50
CO-70	MH-70	479.37	MH-69	456.77	0.013	41.87	38	59.474	200	1.50	2.20	1.59	5.50
CO-71	MH-71	480.82	MH-70	479.37	0.013	6.34	28	5.179	200	1.50	0.94	2.10	9.80
CO-72	MH-72	507.53	MH-70	479.37	0.013	42.11	47	59.915	200	1.50	2.20	1.59	5.50
CO-73	MH-73	459.91	MH-69	456.77	0.013	11.58	32	9.812	200	1.91	1.27	2.07	9.50

CO-74	MH-74	477.59	MH-73	459.91	0.013	40.54	31	57.032	200	1.50	2.17	1.60	5.60
CO-75	MH-75	478.17	MH-74	477.59	0.013	9.11	7	8.286	200	1.50	1.11	1.99	8.80
CO-76	MH-76	479.44	MH-75	478.17	0.013	6.45	24	5.292	200	1.50	0.95	2.10	9.80
CO-77	MH-77	507.4	MH-75	478.17	0.013	43.33	47	62.191	200	1.50	2.23	1.59	5.50
CO-78	MH-78	464.95	MH-73	459.91	0.013	13.06	38	13.263	200	1.50	1.32	1.88	7.80
CO-79	MH-79	474.13	MH-78	464.95	0.013	31.90	22	41.727	200	1.50	1.94	1.66	6.00
CO-80	MH-80	507.78	MH-79	474.13	0.013	49.08	46	73.152	200	1.50	2.37	1.56	5.30
CO-81	MH-81	475.91	MH-79	474.13	0.013	6.39	34	5.235	200	1.50	0.95	2.10	9.80
CO-82	MH-82	506.12	MH-81	475.91	0.013	45.95	45	67.133	200	1.50	2.30	1.57	5.40
CO-83	MH-83	387.32	MH-46	384.55	0.013	13.11	38	7.289	200	4.19	1.44	2.55	14.80
CO-84	MH-84	388.63	MH-83	387.32	0.013	11.01	15	8.733	200	2.08	1.25	2.13	10.10
CO-85	MH-85	389.66	MH-84	388.63	0.013	8.30	17	6.059	200	2.08	1.10	2.23	11.10
CO-86	MH-86	391.66	MH-85	389.66	0.013	7.29	38	5.263	200	1.99	1.03	2.23	11.20
CO-87	MH-87	399.23	MH-86	391.66	0.013	11.42	68	11.132	200	1.50	1.24	1.93	8.20
CO-88	MH-88	399.65	MH-86	391.66	0.013	34.26	18	44.389	200	1.58	2.01	1.67	6.10
CO-89	MH-89	404.44	MH-88	399.65	0.013	9.88	52	9.212	200	1.50	1.15	1.97	8.60
CO-90	MH-90	406.59	MH-89	404.44	0.013	7.06	36	5.972	200	1.50	0.99	2.07	9.50
CO-91	MH-91	405.7	MH-88	399.65	0.013	28.22	17	35.588	200	1.50	1.83	1.70	6.30
CO-92	MH-92	412.26	MH-91	405.7	0.013	12.04	55	11.927	200	1.50	1.27	1.90	8.00
CO-93	MH-93	415.86	MH-92	412.26	0.013	8.05	51	7.059	200	1.50	1.05	2.03	9.10
CO-94	MH-94	412.4	MH-91	405.7	0.013	30.53	17	39.412	200	1.50	1.90	1.67	6.10
CO-95	MH-95	420.32	MH-94	412.4	0.013	13.84	56	14.143	200	1.50	1.33	1.88	7.80

CO-96	MH-96	424.05	MH-95	420.32	0.013	8.53	49	7.612	200	1.50	1.08	2.01	9.00
CO-97	MH-97	419.75	MH-94	412.4	0.013	31.37	18	40.833	200	1.50	1.92	1.67	6.10
CO-98	MH-98	428.24	MH-97	419.75	0.013	14.80	55	15.436	200	1.50	1.37	1.86	7.60
CO-99	MH-99	436.92	MH-98	428.24	0.013	15.72	52	16.692	200	1.50	1.41	1.85	7.50
CO-100	MH-100	394.74	MH-83	387.32	0.013	34.18	19	39.053	200	1.95	2.05	1.77	6.90
CO-101	MH-101	396.21	MH-100	394.74	0.013	7.35	27	5.444	200	1.91	1.03	2.21	10.90
CO-102	MH-102	403.36	MH-101	396.21	0.013	29.34	20	35.75	200	1.62	1.88	1.72	6.50
CO-103	MH-103	408.49	MH-102	403.36	0.013	14.23	35	14.657	200	1.50	1.35	1.87	7.70
CO-104	MH-104	405.68	MH-102	403.36	0.013	7.49	36	6.444	200	1.50	1.02	2.05	9.30
CO-105	MH-105	411.14	MH-102	403.36	0.013	32.77	18	43.222	200	1.50	1.96	1.66	6.00
CO-106	MH-106	414.79	MH-105	411.14	0.013	15.64	22	16.591	200	1.50	1.41	1.85	7.50
CO-107	MH-107	418.37	MH-106	414.79	0.013	14.89	23	15.565	200	1.50	1.38	1.86	7.60
CO-108	MH-108	413.12	MH-105	411.14	0.013	6.65	36	5.5	200	1.50	0.96	2.09	9.70
CO-109	MH-109	418.1	MH-105	411.14	0.013	31.43	17	40.941	200	1.50	1.93	1.66	6.00
CO-110	MH-110	427.12	MH-109	418.1	0.013	16.70	50	18.04	200	1.50	1.45	1.82	7.30
CO-111	MH-111	420.05	MH-109	418.1	0.013	6.57	36	5.417	200	1.50	0.96	2.09	9.70
CO-112	MH-112	427.74	MH-109	418.1	0.013	40.37	17	56.706	200	1.50	2.16	1.60	5.60
CO-113	MH-113	435.66	MH-112	427.74	0.013	14.03	55	14.4	200	1.50	1.34	1.87	7.70
CO-114	MH-114	433.96	MH-112	427.74	0.013	9.51	71	8.761	200	1.50	1.13	1.98	8.70
CO-115	MH-115	395.59	MH-45	382.45	0.013	36.95	26	50.538	200	1.50	2.08	1.63	5.80
CO-116	MH-116	398.24	MH-101	396.21	0.013	6.36	39	5.205	200	1.50	0.94	2.10	9.80
CO-117	MH-117	340.36	MH-118	332.62	0.013	45.63	51	15.176	200	19.43	2.94	3.29	26.40

CO-118	MH-118	332.62	MH-119	327.82	0.013	44.13	33	14.545	200	19.43	2.89	3.30	26.60
CO-119	MH-119	327.82	MH-120	325.44	0.013	21.82	40	5.95	200	19.43	2.10	3.63	33.50
CO-120	MH-120	325.44	MH-121	323.03	0.013	20.46	44	5.477	200	19.43	2.04	3.67	34.30
CO-121	MH-121	323.03	O-4	322.38	0.013	13.52	20	3.25	200	19.43	1.68	3.87	39.50
CO-122	MH-122	401.19	MH-100	394.74	0.013	38.74	12	53.75	200	1.50	2.12	1.62	5.70

Tabla 3.16: PROPUESTA 2 – TRAZO 3 – PVC

Tuberia	Buzon Inicio	Cota Inicio	Buzon Final	Cota Final	Manning	Fuerza Tractiva (Pa)	Medida de la tubería (m)	Pendiente (%)	D (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	Vc(m/s)	Y/D(%)
CO-1	MH-1	280.41	O-1	275.9	0.010	22.65	57.00	7.91	200	15.99	2.67	3.21	26.4
CO-2	MH-2	283.8	MH-1	280.41	0.010	23.00	42.00	8.07	200	15.99	2.69	3.21	26.3
CO-3	MH-3	286.63	MH-2	283.8	0.010	15.29	59.00	4.80	200	15.99	2.23	3.39	30.00
CO-4	MH-4	289.89	MH-3	286.63	0.010	25.74	35.00	9.31	200	15.99	2.83	3.15	25.3
CO-5	MH-5	313.76	MH-4	289.89	0.010	22.09	80.00	29.84	200	1.5	2.09	1.63	6.1
CO-6	MH-6	291.66	MH-4	289.89	0.010	32.45	14.00	12.64	200	15.74	3.14	3.04	23.2
CO-7	MH-7	316.58	MH-6	291.66	0.010	22.83	80.00	31.15	200	1.5	2.12	1.63	6.1
CO-8	MH-8	292.57	MH-6	291.66	0.010	32.99	7.00	13.00	200	15.49	3.15	3.03	23
CO-9	MH-9	298.09	MH-8	292.57	0.010	27.33	54.00	10.22	200	15.49	2.89	3.11	24.4
CO-10	MH-10	305.62	MH-9	298.09	0.010	34.82	54.00	13.94	200	15.49	3.23	3.00	22.5
CO-11	MH-11	310.7	MH-10	305.62	0.010	40.51	30.00	16.93	200	15.49	3.46	2.94	21.5

CO-12	MH-12	328.51	MH-11	310.7	0.010	22.29	59.00	30.19	200	1.5	2.09	1.63	6.1
CO-13	MH-13	318.15	MH-11	310.7	0.010	32.19	58.00	12.84	200	14.99	3.11	3.00	22.6
CO-14	MH-14	337.67	MH-13	318.15	0.010	25.60	54.00	36.15	200	1.5	2.23	1.60	5.9
CO-15	MH-15	321.26	MH-13	318.15	0.010	34.16	22.00	14.16	200	14.45	3.19	2.95	21.7
CO-16	MH-16	339.19	MH-15	321.26	0.010	24.32	53.00	33.82	200	1.5	2.18	1.62	6
CO-17	MH-17	326.29	MH-15	321.26	0.010	34.15	35.00	14.36	200	14.08	3.18	2.93	21.3
CO-18	MH-18	344.86	MH-17	326.29	0.010	25.36	52.00	35.71	200	1.5	2.22	1.60	5.9
CO-19	MH-19	330.78	MH-17	326.29	0.010	42.98	23.00	19.52	200	13.75	3.51	2.81	19.5
CO-20	MH-20	347.81	MH-19	330.78	0.010	24.45	50.00	34.06	200	1.5	2.19	1.60	5.9
CO-21	MH-21	336.95	MH-19	330.78	0.010	41.27	33.00	18.70	200	13.54	3.45	2.82	19.6
CO-22	MH-22	354.63	MH-21	336.95	0.010	24.79	51.00	34.67	200	1.5	2.2	1.60	5.9
CO-23	MH-23	343.07	MH-21	336.95	0.010	40.43	33.00	18.55	200	13.08	3.4	2.80	19.3
CO-24	MH-24	357.01	MH-23	343.07	0.010	22.35	46.00	30.30	200	1.5	2.1	1.63	6.1
CO-25	MH-25	345.55	MH-23	343.07	0.010	31.48	18.00	13.78	200	12.58	3.03	2.87	20.4
CO-26	MH-26	345.6	MH-25	345.55	0.010	1.92	8.00	0.60	200	5.69	0.79	3.39	30.1
CO-27	MH-27	385.18	MH-26	345.6	0.010	38.20	65.00	60.90	200	1.5	2.68	1.51	5.2
CO-28	MH-28	345.7	MH-26	345.6	0.010	1.88	17.00	0.60	200	5.4	0.78	3.36	29.3
CO-29	MH-29	345.9	MH-28	345.7	0.010	3.04	18.00	1.11	200	5.4	0.97	3.14	25
CO-30	MH-30	346	MH-29	345.9	0.010	1.69	19.00	0.53	200	5.4	0.74	3.40	30.3
CO-31	MH-31	385.32	MH-30	346	0.010	38.93	63.00	62.41	200	1.5	2.71	1.49	5.1
CO-32	MH-32	346.31	MH-30	346	0.010	1.85	49.00	0.63	200	4.73	0.76	3.24	27
CO-33	MH-33	381.76	MH-32	346.31	0.010	35.52	64.00	55.39	200	1.5	2.6	1.52	5.3

CO-34	MH-34	346.51	MH-32	346.31	0.010	1.43	40.00	0.50	200	3.99	0.67	3.21	26.3
CO-35	MH-35	380.26	MH-34	346.51	0.010	34.20	64.00	52.73	200	1.5	2.55	1.54	5.4
CO-36	MH-36	346.76	MH-34	346.51	0.010	1.58	39.00	0.64	200	3.24	0.69	2.98	22.2
CO-37	MH-37	363.31	MH-36	346.76	0.010	43.45	36.00	45.97	200	3.24	3.1	1.85	7.9
CO-38	MH-38	382.79	MH-37	363.31	0.010	45.58	39.00	49.95	200	3.07	3.1	1.81	7.6
CO-39	MH-39	385.66	MH-38	382.79	0.010	7.60	38.00	7.55	200	1.5	1.3	1.90	8.4
CO-40	MH-40	391.07	MH-39	385.66	0.010	12.23	39.00	13.87	200	1.5	1.6	1.78	7.3
CO-41	MH-41	395.17	MH-40	391.07	0.010	9.08	43.00	9.53	200	1.5	1.42	1.86	8
CO-42	MH-42	395.61	MH-41	395.17	0.010	1.59	44.00	1.00	200	1.5	0.64	2.40	13.7
CO-43	MH-43	404.68	MH-38	382.79	0.010	39.63	46.00	47.59	200	2.45	2.85	1.73	6.9
CO-44	MH-44	408.23	MH-43	404.68	0.010	6.30	60.00	5.92	200	1.5	1.19	1.95	8.9
CO-45	MH-45	418.29	MH-44	408.23	0.010	15.82	52.00	19.35	200	1.5	1.79	1.72	6.8
CO-46	MH-46	420.83	MH-43	404.68	0.010	35.14	36.00	44.86	200	2.08	2.65	1.68	6.5
CO-47	MH-47	424.17	MH-46	420.83	0.010	6.34	56.00	5.96	200	1.5	1.2	1.952	8.9
CO-48	MH-48	432.16	MH-47	424.17	0.010	17.22	37.00	21.59	200	1.5	1.86	1.69	6.6
CO-49	MH-49	433.88	MH-46	420.83	0.010	32.03	30.00	43.50	200	1.79	2.51	1.63	6.1
CO-50	MH-50	441.1	MH-49	433.88	0.010	12.81	49.00	14.73	200	1.5	1.63	1.76	7.2
CO-51	MH-51	452.75	MH-50	441.1	0.010	16.73	56	20.80	200	1.5	1.84	1.70	6.7
CO-52	MH-52	451.2	MH-49	433.88	0.010	37.63	29	59.72	200	1.5	2.67	1.51	5.2
CO-53	MH-53	455.24	MH-52	451.2	0.010	18.54	17	23.76	200	1.5	1.93	1.68	6.5
CO-54	MH-54	471.7	MH-53	455.24	0.010	30.08	37	44.49	200	1.5	2.4	1.56	5.6
CO-55	MH-55	484.55	MH-54	471.7	0.010	18.04	56	22.95	200	1.5	1.9	1.68	6.5

CO-56	MH-56	491.61	MH-55	484.55	0.010	17.10	33	21.39	200	1.50	1.86	1.69	6.60
CO-57	MH-57	494.84	MH-56	491.61	0.010	14.92	18	17.94	200	1.50	1.75	1.73	6.90
CO-58	MH-58	498.22	MH-57	494.84	0.010	10.69	29	11.66	200	1.50	1.50	1.82	7.70
CO-59	MH-59	502.57	MH-58	498.22	0.010	10.76	37	11.76	200	1.50	1.51	1.81	7.60
CO-60	MH-60	507.98	MH-59	502.57	0.010	14.98	30	18.03	200	1.50	1.75	1.73	6.90
CO-61	MH-61	510.12	MH-60	507.98	0.010	17.10	10	21.40	200	1.50	1.86	1.69	6.60
CO-62	MH-62	519.56	MH-61	510.12	0.010	22.44	31	30.45	200	1.50	2.10	1.63	6.10
CO-63	MH-63	536.08	MH-62	519.56	0.010	34.48	31	53.29	200	1.50	2.56	1.52	5.30
CO-64	MH-64	539.23	MH-63	536.08	0.010	8.00	39	8.08	200	1.50	1.34	1.89	8.30
CO-65	MH-65	350.31	MH-25	345.55	0.010	39.96	18	26.44	200	6.89	3.19	2.34	13.00
CO-66	MH-66	359.32	MH-65	350.31	0.010	19.29	36	25.03	200	1.50	1.96	1.67	6.40
CO-67	MH-67	360.28	MH-65	350.31	0.010	28.48	24	41.54	200	1.50	2.34	1.58	5.70
CO-68	MH-68	366.25	MH-67	360.28	0.010	16.17	30	19.90	200	1.50	1.81	1.72	6.80
CO-69	MH-69	374.35	MH-67	360.28	0.010	38.33	23	61.17	200	1.50	2.69	1.51	5.20
CO-70	MH-70	376.13	MH-69	374.35	0.010	17.62	8	22.25	200	1.50	1.88	1.69	6.60
CO-71	MH-71	380	MH-70	376.13	0.010	25.07	11	35.18	200	1.50	2.21	1.60	5.90
CO-72	MH-72	380.32	MH-71	380	0.010	2.60	17	1.88	200	1.50	0.80	2.23	11.80
CO-73	MH-73	352.53	MH-65	350.31	0.010	28.06	12	18.50	200	5.81	2.67	2.34	13.00
CO-74	MH-74	357.15	MH-73	352.53	0.010	33.29	20	23.08	200	5.81	2.89	2.28	12.30
CO-75	MH-75	367.19	MH-74	357.15	0.010	22.43	33	30.43	200	1.50	2.10	1.63	6.10
CO-76	MH-76	361	MH-74	357.15	0.010	32.18	17	22.67	200	5.56	2.84	2.26	12.10
CO-77	MH-77	366.8	MH-76	361	0.010	38.89	20	29.00	200	5.52	3.08	2.20	11.40

CO-78	MH-78	375.67	MH-77	366.8	0.010	37.56	31	28.61	200	5.23	3.01	2.18	11.20
CO-79	MH-79	387.68	MH-78	375.67	0.010	47.49	31	38.74	200	5.23	3.35	2.10	10.40
CO-80	MH-80	388.8	MH-79	387.68	0.010	3.68	38	2.95	200	1.50	0.94	2.12	10.60
CO-81	MH-81	395.29	MH-80	388.8	0.010	10.50	57	11.39	200	1.50	1.49	1.82	7.70
CO-82	MH-82	388.26	MH-79	387.68	0.010	1.87	47	1.23	200	1.50	0.69	2.34	13.00
CO-83	MH-83	401.69	MH-79	387.68	0.010	66.59	22	63.68	200	4.73	3.87	1.94	8.80
CO-84	MH-84	405.03	MH-83	401.69	0.010	31.18	14	23.86	200	4.73	2.74	2.17	11.10
CO-85	MH-85	408.29	MH-84	405.03	0.010	7.24	46	7.09	200	1.50	1.27	1.92	8.60
CO-86	MH-86	414.09	MH-85	408.29	0.010	9.81	55	10.55	200	1.50	1.47	1.83	7.80
CO-87	MH-87	407	MH-84	405.03	0.010	4.28	55	3.58	200	1.50	1.00	2.08	10.10
CO-88	MH-88	407.33	MH-87	407	0.010	1.59	33	1.00	200	1.50	0.64	2.40	13.70
CO-89	MH-89	421.39	MH-84	405.03	0.010	53.71	32	51.13	200	4.28	3.48	1.94	8.80
CO-90	MH-90	422.09	MH-89	421.39	0.010	3.07	30	2.33	200	1.50	0.86	2.18	11.20
CO-91	MH-91	424.39	MH-90	422.09	0.010	7.50	31	7.42	200	1.50	1.30	1.91	8.50
CO-92	MH-92	426.97	MH-91	424.39	0.010	7.63	34	7.59	200	1.50	1.31	1.90	8.40
CO-93	MH-93	426.75	MH-89	421.39	0.010	11.68	41	13.07	200	1.50	1.56	1.79	7.40
CO-94	MH-94	429.04	MH-93	426.75	0.010	6.03	41	5.59	200	1.50	1.17	1.97	9.10
CO-95	MH-95	436.24	MH-89	421.39	0.010	47.06	32	46.41	200	3.78	3.25	1.91	8.50
CO-96	MH-95	436.24	MH-96	436.75	0.010	2.28	32	1.59	200	1.50	0.76	2.27	12.20
CO-97	MH-97	451.76	MH-96	436.75	0.010	19.80	58	25.88	200	1.50	1.98	1.65	6.30
CO-98	MH-98	456.19	MH-95	436.24	0.010	38.89	32	62.34	200	1.50	2.71	1.49	5.10
CO-99	MH-99	456.56	MH-98	456.19	0.010	3.20	15	2.47	200	1.50	0.88	2.16	11.00

CO-100	MH-100	460.96	MH-99	456.56	0.010	9.59	43	10.23	200	1.50	1.46	1.83	7.80
CO-101	MH-101	467.67	MH-100	460.96	0.010	13.64	42	15.98	200	1.50	1.68	1.75	7.10
CO-102	MH-102	460.74	MH-98	456.19	0.010	17.93	20	22.75	200	1.50	1.90	1.68	6.50
CO-103	MH-103	447.2	MH-95	436.24	0.010	21.14	60	18.27	200	3.16	2.21	2.05	9.80
CO-104	MH-104	453.13	MH-103	447.2	0.010	23.76	27	21.96	200	2.99	2.32	1.97	9.10
CO-105	MH-105	463.97	MH-104	453.13	0.010	44.00	22	49.27	200	2.91	3.04	1.79	7.40
CO-106	MH-106	467.48	MH-105	463.97	0.010	10.72	30	11.70	200	1.50	1.50	1.82	7.70
CO-107	MH-107	471.58	MH-106	467.48	0.010	7.04	60	6.83	200	1.50	1.26	1.92	8.60
CO-108	MH-108	474.05	MH-107	471.58	0.010	7.92	31	7.97	200	1.50	1.33	1.89	8.30
CO-109	MH-109	477.87	MH-108	474.05	0.010	11.16	31	12.32	200	1.50	1.53	1.81	7.60
CO-110	MH-110	487.06	MH-109	477.87	0.010	14.53	53	17.34	200	1.50	1.73	1.74	7.00
CO-111	MH-111	464.36	MH-105	463.97	0.010	1.84	41	0.95	200	2.28	0.71	2.65	17.00
CO-112	MH-112	474.62	MH-111	464.36	0.010	28.75	30	34.20	200	2.12	2.43	1.74	7.00
CO-113	MH-113	485.84	MH-112	474.62	0.010	25.15	39	28.77	200	2.12	2.29	1.78	7.30
CO-114	MH-114	487.5	MH-113	485.84	0.010	4.90	39	4.26	200	1.50	1.06	2.04	9.70
CO-115	MH-115	488.31	MH-114	487.5	0.010	3.44	30	2.70	200	1.50	0.91	2.14	10.80
CO-116	MH-116	489.82	MH-115	488.31	0.010	4.37	41	3.68	200	1.50	1.01	2.07	10.00
CO-117	MH-117	491.86	MH-116	489.82	0.010	4.89	48	4.25	200	1.50	1.06	2.04	9.70
CO-118	MH-118	493.02	MH-117	491.86	0.010	3.43	43	2.70	200	1.50	0.91	2.14	10.80
CO-119	MH-119	495.9	MH-118	493.02	0.010	5.49	58	4.97	200	1.50	1.13	2.00	9.30
CO-120	MH-120	505.62	MH-113	485.84	0.010	38.64	32	61.81	200	1.50	2.70	1.51	5.20
CO-121	MH-121	507.95	MH-120	505.62	0.010	4.55	60	3.88	200	1.50	1.03	2.06	9.90

CO-122	MH-122	510.78	MH-121	507.95	0.010	11.53	22	12.86	200	1.50	1.56	1.80	7.50
CO-123	MH-123	511.3	MH-122	510.78	0.010	1.57	53	0.98	200	1.50	0.64	2.40	13.80
CO-124	MH-124	512.09	MH-123	511.3	0.010	2.55	43	1.84	200	1.50	0.79	2.23	11.80
CO-125	MH-125	520.62	MH-120	505.62	0.010	30.52	33	45.45	200	1.50	2.42	1.55	5.50
CO-126	MH-126	523.31	MH-125	520.62	0.010	7.88	34	7.91	200	1.50	1.33	1.89	8.30
CO-127	MH-127	527.19	MH-126	523.31	0.010	11.29	31	12.52	200	1.50	1.54	1.80	7.50
CO-128	MH-128	527.89	MH-127	527.19	0.010	7.17	10	7.00	200	1.50	1.27	1.92	8.60
CO-129	MH-129	530.96	MH-128	527.89	0.010	26.80	8	38.38	200	1.50	2.28	1.59	5.80
CO-130	MH-130	535.85	MH-129	530.96	0.010	15.03	27	18.11	200	1.50	1.75	1.73	6.90
CO-131	MH-131	537.74	MH-130	535.85	0.010	7.17	27	7.00	200	1.50	1.27	1.92	8.60
CO-132	MH-132	536.24	MH-125	520.62	0.010	33.03	31	50.39	200	1.50	2.51	1.54	5.40
CO-133	MH-133	541.74	MH-132	536.24	0.010	10.23	50	11.00	200	1.50	1.47	1.83	7.80
CO-134	MH-134	554.18	MH-132	536.24	0.010	35.01	33	54.36	200	1.50	2.58	1.52	5.30
CO-135	MH-135	554.79	MH-134	554.18	0.010	1.92	48	1.27	200	1.50	0.70	2.33	12.90
CO-136	MH-136	371.37	MH-77	366.8	0.010	20.38	17	26.88	200	1.50	2.01	1.65	6.30
CO-137	MH-137	373.71	MH-136	371.37	0.010	24.10	7	33.43	200	1.50	2.17	1.62	6.00

Tabla 3.17: PROPUESTA 2 – TRAZO 3 – POLIETILENO

Tuberia	Buzon Inicio	Cota Inicio	Buzon Final	Cota Final	Manning	Fuerza Tractiva (Pa)	Medida de la tuberia (m)	Pendiente (%)	D (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	Vc(m/s)	Y/D(%)
CO-1	MH-1	280.41	O-1	275.9	0.009	21.74	57.00	7.91	200	15.99	2.88	3.14	26.00
CO-2	MH-2	283.8	MH-1	280.41	0.009	22.08	42.00	8.07	200	15.99	2.91	3.14	25.90
CO-3	MH-3	286.63	MH-2	283.8	0.009	14.68	59.00	4.80	200	15.99	2.41	3.32	29.60
CO-4	MH-4	289.89	MH-3	286.63	0.009	24.70	35.00	9.31	200	15.99	3.06	3.09	25.00
CO-5	MH-5	313.76	MH-4	289.89	0.009	21.18	80.00	29.84	200	1.50	2.25	1.60	6.10
CO-6	MH-6	291.66	MH-4	289.89	0.009	31.21	14.00	12.64	200	15.74	3.38	2.98	23.00
CO-7	MH-7	316.58	MH-6	291.66	0.009	21.90	80.00	31.15	200	1.50	2.29	1.59	6.00
CO-8	MH-8	292.57	MH-6	291.66	0.009	31.64	7.00	13.00	200	15.49	3.41	2.96	22.60
CO-9	MH-9	298.09	MH-8	292.57	0.009	26.17	54.00	10.22	200	15.49	3.14	3.04	24.00
CO-10	MH-10	305.62	MH-9	298.09	0.009	33.41	54.00	13.94	200	15.49	3.50	2.94	22.20
CO-11	MH-11	310.7	MH-10	305.62	0.009	38.88	30.00	16.93	200	15.49	3.74	2.88	21.20
CO-12	MH-12	328.51	MH-11	310.7	0.009	21.37	59.00	30.19	200	1.50	2.26	1.59	6.00
CO-13	MH-13	318.15	MH-11	310.7	0.009	30.88	58.00	12.84	200	14.99	3.36	2.94	22.30
CO-14	MH-14	337.67	MH-13	318.15	0.009	24.55	54.00	36.15	200	1.50	2.41	1.57	5.80
CO-15	MH-15	321.26	MH-13	318.15	0.009	32.79	22.00	14.16	200	14.45	3.44	2.89	21.40
CO-16	MH-16	339.19	MH-15	321.26	0.009	23.33	53.00	33.82	200	1.50	2.36	1.58	5.90
CO-17	MH-17	326.29	MH-15	321.26	0.009	32.78	35.00	14.36	200	14.08	3.43	2.87	21.10
CO-18	MH-18	344.86	MH-17	326.29	0.009	24.32	52.00	35.71	200	1.50	2.40	1.57	5.80

CO-19	MH-19	330.78	MH-17	326.29	0.009	41.29	23.00	19.52	200	13.75	3.79	2.76	19.30
CO-20	MH-20	347.81	MH-19	330.78	0.009	23.45	50.00	34.06	200	1.50	2.36	1.58	5.90
CO-21	MH-21	336.95	MH-19	330.78	0.009	39.64	33.00	18.70	200	13.54	3.72	2.77	19.40
CO-22	MH-22	354.63	MH-21	336.95	0.009	23.77	51.00	34.67	200	1.50	2.38	1.57	5.80
CO-23	MH-23	343.07	MH-21	336.95	0.009	38.69	33.00	18.55	200	13.08	3.69	2.74	19.00
CO-24	MH-24	357.01	MH-23	343.07	0.009	21.44	46.00	30.30	200	1.50	2.27	1.59	6.00
CO-25	MH-25	345.55	MH-23	343.07	0.009	30.21	18.00	13.78	200	12.58	3.27	2.81	20.10
CO-26	MH-26	345.6	MH-25	345.55	0.009	1.84	8.00	0.60	200	5.69	0.85	3.32	29.70
CO-27	MH-27	385.18	MH-26	345.6	0.009	36.63	65.00	60.90	200	1.50	2.90	1.47	5.10
CO-28	MH-28	345.7	MH-26	345.6	0.009	1.80	17.00	0.60	200	5.40	0.84	3.29	28.90
CO-29	MH-29	345.9	MH-28	345.7	0.009	2.92	18.00	1.11	200	5.40	1.05	3.08	24.70
CO-30	MH-30	346	MH-29	345.9	0.009	1.62	19.00	0.53	200	5.40	0.80	3.33	29.90
CO-31	MH-31	385.32	MH-30	346	0.009	37.33	63.00	62.41	200	1.50	2.93	1.47	5.10
CO-32	MH-32	346.31	MH-30	346	0.009	1.77	49.00	0.63	200	4.73	0.83	3.18	26.70
CO-33	MH-33	381.76	MH-32	346.31	0.009	34.06	64.00	55.39	200	1.50	2.81	1.48	5.20
CO-34	MH-34	346.51	MH-32	346.31	0.009	1.37	40.00	0.50	200	3.99	0.72	3.14	25.90
CO-35	MH-35	380.26	MH-34	346.51	0.009	32.80	64.00	52.73	200	1.50	2.76	1.50	5.30
CO-36	MH-36	346.76	MH-34	346.51	0.009	1.52	39.00	0.64	200	3.24	0.74	2.92	22.00
CO-37	MH-37	363.31	MH-36	346.76	0.009	41.66	36.00	45.97	200	3.24	3.35	1.81	7.80
CO-38	MH-38	382.79	MH-37	363.31	0.009	43.72	39.00	49.95	200	3.07	3.35	1.77	7.50
CO-39	MH-39	385.66	MH-38	382.79	0.009	7.29	38.00	7.55	200	1.50	1.41	1.86	8.30
CO-40	MH-40	391.07	MH-39	385.66	0.009	11.73	39.00	13.87	200	1.50	1.73	1.75	7.30

CO-41	MH-41	395.17	MH-40	391.07	0.009	8.71	43.00	9.53	200	1.50	1.53	1.82	7.90
CO-42	MH-42	395.61	MH-41	395.17	0.009	1.53	44.00	1.00	200	1.50	0.69	2.34	13.50
CO-43	MH-43	404.68	MH-38	382.79	0.009	38.02	46.00	47.59	200	2.45	3.08	1.69	6.80
CO-44	MH-44	408.23	MH-43	404.68	0.009	6.04	60.00	5.92	200	1.50	1.29	1.91	8.80
CO-45	MH-45	418.29	MH-44	408.23	0.009	15.17	52.00	19.35	200	1.50	1.94	1.68	6.70
CO-46	MH-46	420.83	MH-43	404.68	0.009	33.71	36.00	44.86	200	2.08	2.87	1.64	6.40
CO-47	MH-47	424.17	MH-46	420.83	0.009	6.08	56.00	5.96	200	1.50	1.30	1.91	8.80
CO-48	MH-48	432.16	MH-47	424.17	0.009	16.52	37.00	21.59	200	1.50	2.01	1.65	6.50
CO-49	MH-49	433.88	MH-46	420.83	0.009	30.72	30.00	43.50	200	1.79	2.71	1.59	6.00
CO-50	MH-50	441.1	MH-49	433.88	0.009	12.29	49.00	14.73	200	1.50	1.76	1.74	7.20
CO-51	MH-51	452.75	MH-50	441.1	0.009	16.05	56	20.80	200	1.50	1.99	1.67	6.60
CO-52	MH-52	451.2	MH-49	433.88	0.009	36.09	29	59.72	200	1.50	2.88	1.47	5.10
CO-53	MH-53	455.24	MH-52	451.2	0.009	17.78	17	23.76	200	1.50	2.08	1.64	6.40
CO-54	MH-54	471.7	MH-53	455.24	0.009	28.79	37	44.49	200	1.50	2.60	1.53	5.50
CO-55	MH-55	484.55	MH-54	471.7	0.009	17.31	56	22.95	200	1.50	2.06	1.64	6.40
CO-56	MH-56	491.61	MH-55	484.55	0.009	16.40	33	21.39	200	1.50	2.01	1.67	6.60
CO-57	MH-57	494.84	MH-56	491.61	0.009	14.32	18	17.94	200	1.50	1.89	1.69	6.80
CO-58	MH-58	498.22	MH-57	494.84	0.009	10.26	29	11.66	200	1.50	1.62	1.78	7.60
CO-59	MH-59	502.57	MH-58	498.22	0.009	10.33	37	11.76	200	1.50	1.63	1.77	7.50
CO-60	MH-60	507.98	MH-59	502.57	0.009	14.37	30	18.03	200	1.50	1.89	1.69	6.80
CO-61	MH-61	510.12	MH-60	507.98	0.009	16.40	10	21.40	200	1.50	2.01	1.67	6.60
CO-62	MH-62	519.56	MH-61	510.12	0.009	21.52	31	30.45	200	1.50	2.27	1.59	6.00

CO-63	MH-63	536.08	MH-62	519.56	0.009	33.07	31	53.29	200	1.50	2.77	1.50	5.30
CO-64	MH-64	539.23	MH-63	536.08	0.009	7.67	39	8.08	200	1.50	1.44	1.85	8.20
CO-65	MH-65	350.31	MH-25	345.55	0.009	38.34	18	26.44	200	6.89	3.45	2.29	12.80
CO-66	MH-66	359.32	MH-65	350.31	0.009	18.51	36	25.03	200	1.50	2.12	1.63	6.30
CO-67	MH-67	360.28	MH-65	350.31	0.009	27.31	24	41.54	200	1.50	2.53	1.54	5.60
CO-68	MH-68	366.25	MH-67	360.28	0.009	15.51	30	19.90	200	1.50	1.96	1.68	6.70
CO-69	MH-69	374.35	MH-67	360.28	0.009	36.76	23	61.17	200	1.50	2.91	1.47	5.10
CO-70	MH-70	376.13	MH-69	374.35	0.009	16.90	8	22.25	200	1.50	2.03	1.65	6.50
CO-71	MH-71	380	MH-70	376.13	0.009	24.04	11	35.18	200	1.50	2.39	1.57	5.80
CO-72	MH-72	380.32	MH-71	380	0.009	2.49	17	1.88	200	1.50	0.86	2.18	11.60
CO-73	MH-73	352.53	MH-65	350.31	0.009	26.92	12	18.50	200	5.81	2.89	2.29	12.80
CO-74	MH-74	357.15	MH-73	352.53	0.009	31.94	20	23.08	200	5.81	3.13	2.24	12.20
CO-75	MH-75	367.19	MH-74	357.15	0.009	21.51	33	30.43	200	1.50	2.27	1.59	6.00
CO-76	MH-76	361	MH-74	357.15	0.009	30.86	17	22.67	200	5.56	3.07	2.22	12.00
CO-77	MH-77	366.8	MH-76	361	0.009	37.31	20	29.00	200	5.52	3.33	2.16	11.30
CO-78	MH-78	375.67	MH-77	366.8	0.009	36.04	31	28.61	200	5.23	3.26	2.13	11.00
CO-79	MH-79	387.68	MH-78	375.67	0.009	45.56	31	38.74	200	5.23	3.62	2.05	10.20
CO-80	MH-80	388.8	MH-79	387.68	0.009	3.53	38	2.95	200	1.50	1.01	2.07	10.40
CO-81	MH-81	395.29	MH-80	388.8	0.009	10.08	57	11.39	200	1.50	1.61	1.78	7.60
CO-82	MH-82	388.26	MH-79	387.68	0.009	1.80	47	1.23	200	1.50	0.75	2.29	12.80
CO-83	MH-83	401.69	MH-79	387.68	0.009	63.87	22	63.68	200	4.73	4.19	1.90	8.70
CO-84	MH-84	405.03	MH-83	401.69	0.009	29.92	14	23.86	200	4.73	2.97	2.13	11.00

CO-85	MH-85	408.29	MH-84	405.03	0.009	6.94	46	7.09	200	1.50	1.38	1.88	8.50
CO-86	MH-86	414.09	MH-85	408.29	0.009	9.50	55	10.55	200	1.50	1.57	1.81	7.80
CO-87	MH-87	407	MH-84	405.03	0.009	4.10	55	3.58	200	1.50	1.08	2.03	10.00
CO-88	MH-88	407.33	MH-87	407	0.009	1.53	33	1.00	200	1.50	0.69	2.34	13.50
CO-89	MH-89	421.39	MH-84	405.03	0.009	51.51	32	51.13	200	4.28	3.76	1.90	8.70
CO-90	MH-90	422.09	MH-89	421.39	0.009	2.95	30	2.33	200	1.50	0.93	2.13	11.00
CO-91	MH-91	424.39	MH-90	422.09	0.009	7.19	31	7.42	200	1.50	1.40	1.87	8.40
CO-92	MH-92	426.97	MH-91	424.39	0.009	7.31	34	7.59	200	1.50	1.41	1.86	8.30
CO-93	MH-93	426.75	MH-89	421.39	0.009	11.20	41	13.07	200	1.50	1.69	1.79	7.40
CO-94	MH-94	429.04	MH-93	426.75	0.009	5.78	41	5.59	200	1.50	1.27	1.94	9.00
CO-95	MH-95	436.24	MH-89	421.39	0.009	45.13	32	46.41	200	3.78	3.51	1.87	8.40
CO-96	MH-95	436.24	MH-96	436.75	0.009	2.19	32	1.59	200	1.50	0.82	2.23	12.10
CO-97	MH-97	451.76	MH-96	436.75	0.009	18.99	58	25.88	200	1.50	2.14	1.63	6.30
CO-98	MH-98	456.19	MH-95	436.24	0.009	37.30	32	62.34	200	1.50	2.93	1.47	5.10
CO-99	MH-99	456.56	MH-98	456.19	0.009	3.07	15	2.47	200	1.50	0.95	2.12	10.90
CO-100	MH-100	460.96	MH-99	456.56	0.009	9.19	43	10.23	200	1.50	1.57	1.80	7.70
CO-101	MH-101	467.67	MH-100	460.96	0.009	13.09	42	15.98	200	1.50	1.81	1.72	7.00
CO-102	MH-102	460.74	MH-98	456.19	0.009	17.19	20	22.75	200	1.50	2.05	1.65	6.50
CO-103	MH-103	447.2	MH-95	436.24	0.009	20.33	60	18.27	200	3.16	2.38	2.01	9.70
CO-104	MH-104	453.13	MH-103	447.2	0.009	22.79	27	21.96	200	2.99	2.51	1.94	9.00
CO-105	MH-105	463.97	MH-104	453.13	0.009	42.21	22	49.27	200	2.91	3.28	1.76	7.40
CO-106	MH-106	467.48	MH-105	463.97	0.009	10.29	30	11.70	200	1.50	1.63	1.78	7.60

CO-107	MH-107	471.58	MH-106	467.48	0.009	6.75	60	6.83	200	1.50	1.36	1.88	8.50
CO-108	MH-108	474.05	MH-107	471.58	0.009	7.59	31	7.97	200	1.50	1.44	1.85	8.20
CO-109	MH-109	477.87	MH-108	474.05	0.009	10.70	31	12.32	200	1.50	1.66	1.77	7.50
CO-110	MH-110	487.06	MH-109	477.87	0.009	13.94	53	17.34	200	1.50	1.86	1.70	6.90
CO-111	MH-111	464.36	MH-105	463.97	0.009	1.77	41	0.95	200	2.28	0.77	2.59	16.80
CO-112	MH-112	474.62	MH-111	464.36	0.009	27.58	30	34.20	200	2.12	2.62	1.70	6.90
CO-113	MH-113	485.84	MH-112	474.62	0.009	24.12	39	28.77	200	2.12	2.47	1.74	7.20
CO-114	MH-114	487.5	MH-113	485.84	0.009	4.67	39	4.26	200	1.50	1.16	1.99	9.50
CO-115	MH-115	488.31	MH-114	487.5	0.009	3.30	30	2.70	200	1.50	0.98	2.10	10.70
CO-116	MH-116	489.82	MH-115	488.31	0.009	4.19	41	3.68	200	1.50	1.09	2.03	9.90
CO-117	MH-117	491.86	MH-116	489.82	0.009	4.66	48	4.25	200	1.50	1.16	1.99	9.50
CO-118	MH-118	493.02	MH-117	491.86	0.009	3.29	43	2.70	200	1.50	0.98	2.10	10.70
CO-119	MH-119	495.9	MH-118	493.02	0.009	5.30	58	4.97	200	1.50	1.21	1.96	9.20
CO-120	MH-120	505.62	MH-113	485.84	0.009	37.06	32	61.81	200	1.50	2.92	1.47	5.10
CO-121	MH-121	507.95	MH-120	505.62	0.009	4.37	60	3.88	200	1.50	1.11	2.02	9.80
CO-122	MH-122	510.78	MH-121	507.95	0.009	11.06	22	12.86	200	1.50	1.68	1.76	7.40
CO-123	MH-123	511.3	MH-122	510.78	0.009	1.50	53	0.98	200	1.50	0.69	2.35	13.60
CO-124	MH-124	512.09	MH-123	511.3	0.009	2.45	43	1.84	200	1.50	0.86	2.19	11.70
CO-125	MH-125	520.62	MH-120	505.62	0.009	29.27	33	45.45	200	1.50	2.62	1.53	5.50
CO-126	MH-126	523.31	MH-125	520.62	0.009	7.55	34	7.91	200	1.50	1.43	1.85	8.20
CO-127	MH-127	527.19	MH-126	523.31	0.009	10.83	31	12.52	200	1.50	1.67	1.76	7.40
CO-128	MH-128	527.89	MH-127	527.19	0.009	6.88	10	7.00	200	1.50	1.37	1.88	8.50

CO-129	MH-129	530.96	MH-128	527.89	0.009	25.70	8	38.38	200	1.50	2.46	1.55	5.70
CO-130	MH-130	535.85	MH-129	530.96	0.009	14.42	27	18.11	200	1.50	1.89	1.69	6.80
CO-131	MH-131	537.74	MH-130	535.85	0.009	6.88	27	7.00	200	1.50	1.37	1.88	8.50
CO-132	MH-132	536.24	MH-125	520.62	0.009	31.68	31	50.39	200	1.50	2.71	1.50	5.30
CO-133	MH-133	541.74	MH-132	536.24	0.009	9.81	50	11.00	200	1.50	1.59	1.80	7.70
CO-134	MH-134	554.18	MH-132	536.24	0.009	33.58	33	54.36	200	1.50	2.79	1.50	5.30
CO-135	MH-135	554.79	MH-134	554.18	0.009	1.84	48	1.27	200	1.50	0.75	2.29	12.80
CO-136	MH-136	371.37	MH-77	366.8	0.009	19.55	17	26.88	200	1.50	2.17	1.62	6.20
CO-137	MH-137	373.71	MH-136	371.37	0.009	23.12	7	33.43	200	1.50	2.35	1.58	5.90

Tabla 3.18: PROPUESTA 2 – TRAZO 3 – CONCRETO

Tubería	Buzon Inicio	Cota Inicio	Buzon Final	Cota Final	Manning	Fuerza Tractiv a (Pa)	Medida de la tubería (m)	Pendiente (%)	D (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	Vc(m/s)	Y/D(%)
CO-1	MH-1	280.41	O-1	275.9	0.013	25.14	57.00	7.91	200	15.99	2.21	3.38	28.1
CO-2	MH-2	283.8	MH-1	280.41	0.013	25.56	42.00	8.07	200	15.99	2.22	3.38	28
CO-3	MH-3	286.63	MH-2	283.8	0.013	16.95	59.00	4.80	200	15.99	1.84	3.57	32
CO-4	MH-4	289.89	MH-3	286.63	0.013	28.61	35.00	9.31	200	15.99	2.33	3.33	27
CO-5	MH-5	313.76	MH-4	289.89	0.013	24.64	80.00	29.84	200	1.5	1.72	1.72	6.5
CO-6	MH-6	291.66	MH-4	289.89	0.013	36.10	14.00	12.64	200	15.74	2.59	3.21	24.8
CO-7	MH-7	316.58	MH-6	291.66	0.013	25.47	80.00	31.15	200	1.5	1.75	1.72	6.5

CO-8	MH-8	292.57	MH-6	291.66	0.013	36.66	7.00	13.00	200	15.49	2.6	3.19	24.5
CO-9	MH-9	298.09	MH-8	292.57	0.013	30.35	54.00	10.22	200	15.49	2.39	3.27	26
CO-10	MH-10	305.62	MH-9	298.09	0.013	38.76	54.00	13.94	200	15.49	2.66	3.17	24.1
CO-11	MH-11	310.7	MH-10	305.62	0.013	45.10	30.00	16.93	200	15.49	2.86	3.10	22.9
CO-12	MH-12	328.51	MH-11	310.7	0.013	24.86	59.00	30.19	200	1.5	1.73	1.72	6.5
CO-13	MH-13	318.15	MH-11	310.7	0.013	35.83	58.00	12.84	200	14.99	2.56	3.17	24.1
CO-14	MH-14	337.67	MH-13	318.15	0.013	28.56	54.00	36.15	200	1.5	1.84	1.68	6.2
CO-15	MH-15	321.26	MH-13	318.15	0.013	37.96	22.00	14.16	200	14.45	2.64	3.11	23.1
CO-16	MH-16	339.19	MH-15	321.26	0.013	27.14	53.00	33.82	200	1.5	1.8	1.70	6.3
CO-17	MH-17	326.29	MH-15	321.26	0.013	38.01	35.00	14.36	200	14.08	2.62	3.09	22.7
CO-18	MH-18	344.86	MH-17	326.29	0.013	28.30	52.00	35.71	200	1.5	1.84	1.68	6.2
CO-19	MH-19	330.78	MH-17	326.29	0.013	47.80	23.00	19.52	200	13.75	2.9	2.97	20.8
CO-20	MH-20	347.81	MH-19	330.78	0.013	27.28	50.00	34.06	200	1.5	1.81	1.70	6.3
CO-21	MH-21	336.95	MH-19	330.78	0.013	45.90	33.00	18.70	200	13.54	2.85	2.98	20.9
CO-22	MH-22	354.63	MH-21	336.95	0.013	27.66	51.00	34.67	200	1.5	1.82	1.70	6.3
CO-23	MH-23	343.07	MH-21	336.95	0.013	44.93	33.00	18.55	200	13.08	2.81	2.96	20.6
CO-24	MH-24	357.01	MH-23	343.07	0.013	24.94	46.00	30.30	200	1.5	1.73	1.72	6.5
CO-25	MH-25	345.55	MH-23	343.07	0.013	35.01	18.00	13.78	200	12.58	2.5	3.03	21.7
CO-26	MH-26	345.6	MH-25	345.55	0.013	2.13	8.00	0.60	200	5.69	0.65	3.57	32.1
CO-27	MH-27	385.18	MH-26	345.6	0.013	42.64	65.00	60.90	200	1.5	2.22	1.59	5.5
CO-28	MH-28	345.7	MH-26	345.6	0.013	2.08	17.00	0.60	200	5.4	0.64	3.54	31.3
CO-29	MH-29	345.9	MH-28	345.7	0.013	3.38	18.00	1.11	200	5.4	0.8	3.31	26.7

CO-30	MH-30	346	MH-29	345.9	0.013	1.88	19.00	0.53	200	5.4	0.61	3.59	32.4
CO-31	MH-31	385.32	MH-30	346	0.013	43.45	63.00	62.41	200	1.5	2.24	1.59	5.5
CO-32	MH-32	346.31	MH-30	346	0.013	2.05	49.00	0.63	200	4.73	0.63	3.42	28.8
CO-33	MH-33	381.76	MH-32	346.31	0.013	39.65	64.00	55.39	200	1.5	2.14	1.60	5.6
CO-34	MH-34	346.51	MH-32	346.31	0.013	1.59	40.00	0.50	200	3.99	0.55	3.38	28.1
CO-35	MH-35	380.26	MH-34	346.51	0.013	38.18	64.00	52.73	200	1.5	2.11	1.62	5.7
CO-36	MH-36	346.76	MH-34	346.51	0.013	1.76	39.00	0.64	200	3.24	0.57	3.14	23.7
CO-37	MH-37	363.31	MH-36	346.76	0.013	48.54	36.00	45.97	200	3.24	2.55	1.95	8.4
CO-38	MH-38	382.79	MH-37	363.31	0.013	50.42	39.00	49.95	200	3.07	2.59	1.90	8
CO-39	MH-39	385.66	MH-38	382.79	0.013	8.48	38.00	7.55	200	1.5	1.08	2.01	9
CO-40	MH-40	391.07	MH-39	385.66	0.013	13.64	39.00	13.87	200	1.5	1.32	1.88	7.8
CO-41	MH-41	395.17	MH-40	391.07	0.013	10.15	43.00	9.53	200	1.5	1.17	1.96	8.5
CO-42	MH-42	395.61	MH-41	395.17	0.013	1.77	44.00	1.00	200	1.5	0.53	2.53	14.6
CO-43	MH-43	404.68	MH-38	382.79	0.013	44.16	46.00	47.59	200	2.45	2.36	1.83	7.4
CO-44	MH-44	408.23	MH-43	404.68	0.013	7.01	60.00	5.92	200	1.5	0.99	2.07	9.5
CO-45	MH-45	418.29	MH-44	408.23	0.013	17.63	52.00	19.35	200	1.5	1.48	1.81	7.2
CO-46	MH-46	420.83	MH-43	404.68	0.013	39.18	36.00	44.86	200	2.08	2.19	1.77	6.9
CO-47	MH-47	424.17	MH-46	420.83	0.013	7.05	56.00	5.96	200	1.5	0.99	2.07	9.5
CO-48	MH-48	432.16	MH-47	424.17	0.013	19.19	37.00	21.59	200	1.5	1.54	1.79	7
CO-49	MH-49	433.88	MH-46	420.83	0.013	35.73	30.00	43.50	200	1.79	2.07	1.72	6.5
CO-50	MH-50	441.1	MH-49	433.88	0.013	14.28	49.00	14.73	200	1.5	1.35	1.87	7.7
CO-51	MH-51	452.75	MH-50	441.1	0.013	18.65	56	20.80	200	1.5	1.52	1.80	7.1

CO-52	MH-52	451.2	MH-49	433.88	0.013	42.00	29	59.72	200	1.5	2.2	1.59	5.5
CO-53	MH-53	455.24	MH-52	451.2	0.013	20.67	17	23.76	200	1.5	1.59	1.77	6.9
CO-54	MH-54	471.7	MH-53	455.24	0.013	33.50	37	44.49	200	1.5	1.98	1.64	5.9
CO-55	MH-55	484.55	MH-54	471.7	0.013	20.12	56	22.95	200	1.5	1.57	1.77	6.9
CO-56	MH-56	491.61	MH-55	484.55	0.013	19.06	33	21.39	200	1.5	1.54	1.80	7.1
CO-57	MH-57	494.84	MH-56	491.61	0.013	16.63	18	17.94	200	1.5	1.44	1.82	7.3
CO-58	MH-58	498.22	MH-57	494.84	0.013	11.83	29	11.66	200	1.5	1.26	1.92	8.1
CO-59	MH-59	502.57	MH-58	498.22	0.013	11.91	37	11.76	200	1.5	1.26	1.92	8.1
CO-60	MH-60	507.98	MH-59	502.57	0.013	16.69	30	18.03	200	1.5	1.45	1.82	7.3
CO-61	MH-61	510.12	MH-60	507.98	0.013	19.06	10	21.40	200	1.5	1.54	1.80	7.1
CO-62	MH-62	519.56	MH-61	510.12	0.013	25.03	31	30.45	200	1.5	1.74	1.72	6.5
CO-63	MH-63	536.08	MH-62	519.56	0.013	38.49	31	53.29	200	1.5	2.11	1.62	5.7
CO-64	MH-64	539.23	MH-63	536.08	0.013	8.93	39	8.08	200	1.5	1.1	1.99	8.8
CO-65	MH-65	350.31	MH-25	345.55	0.013	44.60	18	26.44	200	6.89	2.63	2.46	13.8
CO-66	MH-66	359.32	MH-65	350.31	0.013	21.51	36	25.03	200	1.5	1.62	1.76	6.8
CO-67	MH-67	360.28	MH-65	350.31	0.013	31.79	24	41.54	200	1.5	1.94	1.66	6
CO-68	MH-68	366.25	MH-67	360.28	0.013	18.02	30	19.90	200	1.5	1.5	1.81	7.2
CO-69	MH-69	374.35	MH-67	360.28	0.013	42.79	23	61.17	200	1.5	2.22	1.59	5.5
CO-70	MH-70	376.13	MH-69	374.35	0.013	19.64	8	22.25	200	1.5	1.56	1.79	7
CO-71	MH-71	380	MH-70	376.13	0.013	27.97	11	35.18	200	1.5	1.83	1.70	6.3
CO-72	MH-72	380.32	MH-71	380	0.013	2.89	17	1.88	200	1.5	0.66	2.35	12.5
CO-73	MH-73	352.53	MH-65	350.31	0.013	31.34	12	18.50	200	5.81	2.2	2.47	13.9

CO-74	MH-74	357.15	MH-73	352.53	0.013	37.12	20	23.08	200	5.81	2.39	2.41	13.1
CO-75	MH-75	367.19	MH-74	357.15	0.013	25.02	33	30.43	200	1.5	1.74	1.72	6.5
CO-76	MH-76	361	MH-74	357.15	0.013	35.87	17	22.67	200	5.56	2.34	2.39	12.9
CO-77	MH-77	366.8	MH-76	361	0.013	43.25	20	29.00	200	5.52	2.55	2.32	12.1
CO-78	MH-78	375.67	MH-77	366.8	0.013	41.85	31	28.61	200	5.23	2.49	2.30	11.9
CO-79	MH-79	387.68	MH-78	375.67	0.013	52.93	31	38.74	200	5.23	2.77	2.22	11
CO-80	MH-80	388.8	MH-79	387.68	0.013	4.10	38	2.95	200	1.5	0.77	2.23	11.2
CO-81	MH-81	395.29	MH-80	388.8	0.013	11.62	57	11.39	200	1.5	1.25	1.92	8.1
CO-82	MH-82	388.26	MH-79	387.68	0.013	2.09	47	1.23	200	1.5	0.57	2.47	13.9
CO-83	MH-83	401.69	MH-79	387.68	0.013	74.02	22	63.68	200	4.73	3.22	2.05	9.3
CO-84	MH-84	405.03	MH-83	401.69	0.013	34.75	14	23.86	200	4.73	2.27	2.29	11.8
CO-85	MH-85	408.29	MH-84	405.03	0.013	8.08	46	7.09	200	1.5	1.05	2.03	9.1
CO-86	MH-86	414.09	MH-85	408.29	0.013	10.96	55	10.55	200	1.5	1.21	1.94	8.3
CO-87	MH-87	407	MH-84	405.03	0.013	4.77	55	3.58	200	1.5	0.83	2.19	10.7
CO-88	MH-88	407.33	MH-87	407	0.013	1.77	33	1.00	200	1.5	0.53	2.53	14.6
CO-89	MH-89	421.39	MH-84	405.03	0.013	59.89	32	51.13	200	4.28	2.88	2.06	9.4
CO-90	MH-90	422.09	MH-89	421.39	0.013	3.42	30	2.33	200	1.5	0.71	2.30	11.9
CO-91	MH-91	424.39	MH-90	422.09	0.013	8.37	31	7.42	200	1.5	1.07	2.01	9
CO-92	MH-92	426.97	MH-91	424.39	0.013	8.51	34	7.59	200	1.5	1.08	2.01	9
CO-93	MH-93	426.75	MH-89	421.39	0.013	12.91	41	13.07	200	1.5	1.31	1.88	7.8
CO-94	MH-94	429.04	MH-93	426.75	0.013	6.74	41	5.59	200	1.5	0.96	2.09	9.7
CO-95	MH-95	436.24	MH-89	421.39	0.013	52.52	32	46.41	200	3.78	2.68	2.01	9

CO-96	MH-95	436.24	MH-96	436.75	0.013	2.54	32	1.59	200	1.5	0.62	2.40	13
CO-97	MH-97	451.76	MH-96	436.75	0.013	22.08	58	25.88	200	1.5	1.64	1.75	6.7
CO-98	MH-98	456.19	MH-95	436.24	0.013	43.41	32	62.34	200	1.5	2.24	1.59	5.5
CO-99	MH-99	456.56	MH-98	456.19	0.013	3.57	15	2.47	200	1.5	0.73	2.28	11.7
CO-100	MH-100	460.96	MH-99	456.56	0.013	10.71	43	10.23	200	1.5	1.2	1.94	8.3
CO-101	MH-101	467.67	MH-100	460.96	0.013	15.19	42	15.98	200	1.5	1.39	1.85	7.5
CO-102	MH-102	460.74	MH-98	456.19	0.013	19.98	20	22.75	200	1.5	1.57	1.77	6.9
CO-103	MH-103	447.2	MH-95	436.24	0.013	23.55	60	18.27	200	3.16	1.83	2.16	10.4
CO-104	MH-104	453.13	MH-103	447.2	0.013	26.53	27	21.96	200	2.99	1.92	2.09	9.7
CO-105	MH-105	463.97	MH-104	453.13	0.013	48.65	22	49.27	200	2.91	2.54	1.88	7.8
CO-106	MH-106	467.48	MH-105	463.97	0.013	11.86	30	11.70	200	1.5	1.26	1.92	8.1
CO-107	MH-107	471.58	MH-106	467.48	0.013	7.86	60	6.83	200	1.5	1.04	2.04	9.2
CO-108	MH-108	474.05	MH-107	471.58	0.013	8.84	31	7.97	200	1.5	1.1	2.00	8.9
CO-109	MH-109	477.87	MH-108	474.05	0.013	12.34	31	12.32	200	1.5	1.28	1.90	8
CO-110	MH-110	487.06	MH-109	477.87	0.013	16.19	53	17.34	200	1.5	1.43	1.83	7.4
CO-111	MH-111	464.36	MH-105	463.97	0.013	2.05	41	0.95	200	2.28	0.59	2.79	18.1
CO-112	MH-112	474.62	MH-111	464.36	0.013	32.03	30	34.20	200	2.12	2.01	1.83	7.4
CO-113	MH-113	485.84	MH-112	474.62	0.013	28.04	39	28.77	200	2.12	1.89	1.87	7.7
CO-114	MH-114	487.5	MH-113	485.84	0.013	5.45	39	4.26	200	1.5	0.88	2.15	10.3
CO-115	MH-115	488.31	MH-114	487.5	0.013	3.83	30	2.70	200	1.5	0.75	2.26	11.5
CO-116	MH-116	489.82	MH-115	488.31	0.013	4.87	41	3.68	200	1.5	0.84	2.19	10.7
CO-117	MH-117	491.86	MH-116	489.82	0.013	5.44	48	4.25	200	1.5	0.88	2.15	10.3

CO-118	MH-118	493.02	MH-117	491.86	0.013	3.83	43	2.70	200	1.5	0.75	2.26	11.5
CO-119	MH-119	495.9	MH-118	493.02	0.013	6.14	58	4.97	200	1.5	0.93	2.11	9.9
CO-120	MH-120	505.62	MH-113	485.84	0.013	43.13	32	61.81	200	1.5	2.23	1.59	5.5
CO-121	MH-121	507.95	MH-120	505.62	0.013	5.07	60	3.88	200	1.5	0.85	2.17	10.5
CO-122	MH-122	510.78	MH-121	507.95	0.013	12.75	22	12.86	200	1.5	1.3	1.89	7.9
CO-123	MH-123	511.3	MH-122	510.78	0.013	1.75	53	0.98	200	1.5	0.53	2.53	14.6
CO-124	MH-124	512.09	MH-123	511.3	0.013	2.84	43	1.84	200	1.5	0.66	2.36	12.6
CO-125	MH-125	520.62	MH-120	505.62	0.013	34.06	33	45.45	200	1.5	2	1.64	5.9
CO-126	MH-126	523.31	MH-125	520.62	0.013	8.79	34	7.91	200	1.5	1.09	2.00	8.9
CO-127	MH-127	527.19	MH-126	523.31	0.013	12.49	31	12.52	200	1.5	1.29	1.89	7.9
CO-128	MH-128	527.89	MH-127	527.19	0.013	8.00	10	7.00	200	1.5	1.05	2.03	9.1
CO-129	MH-129	530.96	MH-128	527.89	0.013	29.91	8	38.38	200	1.5	1.88	1.67	6.1
CO-130	MH-130	535.85	MH-129	530.96	0.013	16.75	27	18.11	200	1.5	1.45	1.82	7.3
CO-131	MH-131	537.74	MH-130	535.85	0.013	8.00	27	7.00	200	1.5	1.05	2.03	9.1
CO-132	MH-132	536.24	MH-125	520.62	0.013	36.87	31	50.39	200	1.5	2.07	1.63	5.8
CO-133	MH-133	541.74	MH-132	536.24	0.013	11.32	50	11.00	200	1.5	1.23	1.93	8.2
CO-134	MH-134	554.18	MH-132	536.24	0.013	39.08	33	54.36	200	1.5	2.13	1.62	5.7
CO-135	MH-135	554.79	MH-134	554.18	0.013	2.14	48	1.27	200	1.5	0.58	2.46	13.8
CO-136	MH-136	371.37	MH-77	366.8	0.013	22.73	17	26.88	200	1.5	1.66	1.75	6.7
CO-137	MH-137	373.71	MH-136	371.37	0.013	26.89	7	33.43	200	1.5	1.79	1.70	6.3

ANEXO 4: PRECIO UNITARIO

En el Anexo 4, se presenta las partidas unitarias que usaron para realizar el presupuesto de las propuestas que cumplan con la normativa OS.070.

Tabla 4.1: Trazo y Replanteo

Partida	1.01	TRAZO Y REPLANTEO					Costo unitario directo por : km	
Rendimiento	km/DIA	MO. 1.7	EQ.	1.7				706.49
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
	Mano de Obra							
	CAPATAZ		hh	0.1	0.4706	26.26		12.36
	PEON		hh	4	18.8235	15.79		297.22
	TOPOGRAFO		hh	1	4.7059	21.88		102.97
								412.55
	Materiales							
	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		4.5	3.10		16.16
	CAL EN BOLSAS DE 25 kg		bol		7	11.78		82.46
	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal		0.25	47.00		11.75
								108.16
	Equipos							
	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE		hm	1	4.7059	10.63		50.00
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		2	412.55		8.25
	EQUIPO DE ESTAC TOTAL PREC		hm	1	4.7059	27.10		127.53
								185.78

Tabla 4.2: Replanteo Final del Proyecto para líneas-redes con estación total

Partida	1.02	REPLANTEO FINAL DEL PROYECTO PARA LÍNEAS-REDES CON ESTACIÓN TOTAL					
Rendimiento	KM/DIA	MO.2.5	EQ	2.5	Costo unitario directo por : KM	336.83	
	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ			hh	0.1000	0.3200	26.26 8.40
	PEON			hh	2.0000	6.4000	15.79 101.06
	TOPOGRAFO			hh	1.0000	3.2000	21.88 70.02
	DIBUJANTE			hh	0.5000	1.6000	20.24 32.38
							211.86
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		2.0000	211.86 4.24
	NIVEL TOPOGRAFICO AFL320 E=0.3" CON TRIPODE Y ACCESORIOS			hm	1.0000	3.2000	10.63 34.02
	EQUIPO DE ESTAC TOTAL PREC. 5" G608 O SIM. INC. PRISMA JALON			hm	1.0000	3.2000	27.10 86.72
							124.97

Tabla 4.3: Movilización y Desmovilización de equipos y maquinarias

Partida	1.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1	EQ.	1	Costo unitario directo por : glb		3,050.00
	Descripción Recurso Subcontratos			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	MOVILIZACION DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	Y					
	HERRAMIENTAS	Y		Glb		1	3050 3050.00
							3,050.00

Tabla 4.4: Alquiler de almacén, oficina y otros

Partida	1.04	ALQUILER DE ALMACEN, OFICINA Y OTROS						
Rendimiento	glb/DIA Descripción Recurso Subcontratos	MO. 1	EQ. 1	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	ALQUILER DE ALMACEN, OFICINA Y OTROS		Glb			1	2500	4500.00
								4,500.00

Tabla 4.5: Demolición de Escalera de Concreto

Partida	1.05	DEMOLICION DE ESCALERA DE CONCRETO						
Rendimiento	m2/DIA Descripción Recurso Mano de Obra	MO. 100	EQ. 100	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	CAPATAZ			hh	0.1	0.008	26.26	0.21
	OPERARIO			hh	2	0.16	21.88	3.50
	PEON			hh	2	0.16	15.79	2.53
								6.24
	Equipos							
	HERRAMIENTAS							
	MANUALES			%mo		5	6.24	0.31
	MARTILLO							
	NEUMATICO DE							
	29 kg			hm	2	0.16	5.80	0.93
	COMPRESORA							
	NEUMATICA 87							
	HP, 250-330 PCM			hm	1	0.08	64.10	5.13
								6.37

Tabla 4.6: Excavación de zanja p/tub normal de 1.01 m a 1.25 m profundidad

EXCAVACION DE ZANJA P/TUB T.NORMAL DE 1.01 M A 1.25 M							
:Partida	3.01	PROF.					
Rendimiento	m/DIA	MO. 38	EQ.	38	Costo unitario directo por : m		31.38
	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ			hh	0.1	0.0211	0.55
	PEON			hh	9	1.8947	29.92
							30.47
	Equipos						
	HERRAMIENTAS						
	MANUALES			%mo		3	0.91
							0.91

Tabla 4.7: Excavación de zanja p/tub normal de 1.26 m a 1.50 m profundidad

EXCAVACION DE ZANJA P/TUB T.NORMAL DE 1.26 M A 1.50 M							
Partida	3.02	PROF					
Rendimiento	m/DIA	MO.34	EQ.	34	Costo unitario directo por : m		35.08
	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ			hh	0.1	0.0235	0.62
	PEON			hh	9	2.1176	33.44
							34.06
	Equipos						
	HERRAMIENTAS						
	MANUALES			%mo		3	1.02
							1.02

Tabla 4.8: Excavación de zanja p/tub normal de 1.51 m a 1.75 m profundidad

Partida	3.03	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB T.NORMAL DE 1.51 M A 1.75 M PROF. (INCLUYE ENTIBADO)					
Rendimiento	m/DIA	MO. 30	EQ.	30	Costo unitario directo por : m		80.09
	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ			hh	0.1	0.03	26.26
	PEON			hh	9	2.4	15.79
							38.60
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3	38.60
							1.16
	Subpartidas						
	ENTIBADO C/MADERA 1.5 m a 1.75 m DE PROF.ZANJA P/TUBERIA			m		1	40.33
							40.33

Tabla 4.9: Entibado c/madera de 1.50 m a 1.75 m de prof. Zanja p/tubería

Partida	01	ENTIBADO C/MADERA 1.5 m a 1.75 m DE PROF.ZANJA P/TUBERIA					
Rendimiento	m/DIA	MO. 13.3	EQ.	13.3	Costo unitario directo por : m		40.33
	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0602	26.26
	OPERARIO			hh	1.0000	0.6015	21.88
	PEON			hh	2.0000	1.2030	15.79
							33.74
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8			kg		0.2060	3.50
	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)			kg		0.2060	4.15
	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO- CARP			p2		1.0600	4.10
							4.35

					5.92
Equipos					
HERRAMIENTAS	%MO	2.0000	33.74	0.67	
MANUALES					0.67

Tabla 4.10: Excavación de zanja p/tub normal de 1.76 m a 2.00 m profundidad

EXCAVACION DE ZANJA P/TUB T.NORMAL DE 1.76 M A 2.00 M PROF. (INCLUYE ENTIBADO)							
Partida	3.04	MO.	EQ.	26	Costo unitario directo por : m	Precio	95.38
Rendimiento	m/DIA	26				S/.	Parcial
Descripción Recurso							
Mano de Obra							
	CAPATAZ		hh	0.1	0.031	26.26	0.81
	PEON		hh	9	2.77	15.79	43.73
							44.53
Equipos							
	HERRAMIENTAS						
	MANUALES		%mo		3	44.54	1.34
							1.34
Subpartidas							
	ENTIBADO						
	C/MADERA 1.75 m a						
	2.00 m DE PROF.ZANJA						
	P/TUBERIA		m		1	49.51	49.51
							49.51

Tabla 4.11: Entibado c/madera de 1.75 m a 2.00 m de prof. Zanja p/tubería

Partida	02	ENTIBADO C/MADERA 1.75 m a 2.00 m DE PROF.ZANJA P/TUBERIA					
Rendimiento	m/DIA	MO.10.5	EQ.	10.5	Costo unitario directo por : m		49.51
	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0762	26.26 2.00
	OPERARIO			hh	1.0000	0.7619	21.88 16.67
	PEON			hh	2.0000	1.5238	15.79 24.06
							42.73
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8			kg		0.2060	3.50 0.72
	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)			kg		0.2060	4.15 0.85
	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP			p2		1.0600	4.10 4.35
							5.92
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		2.0000	42.73 0.85
							0.85

Tabla 4.12: Excavación de zanja p/tub normal de 2.01 m a 2.50 m profundidad

Partida	3.05	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB T.NORMAL DE 2.01 M A 2.50 M PROF (INCLUYE ENTIBADO)					
Rendimiento	m/DIA	MO. 22	EQ.	22	Costo unitario directo por : m		114.62
	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ			hh	0.1	0.036	26.26 0.95
	PEON			hh	9	3.273	15.79 51.68
							52.63
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3	52.63 1.58
							1.58
	Subpartidas						
	ENTIBADO C/MADERA 2.00 m a 2.50 m DE			m		1	60.41 60.41

PROF.ZANJA P/TUBERIA	60.41
-------------------------	-------

Tabla 4.13: Entibado c/madera de 2.00 m a 2.50 m de prof. Zanja p/tubería

Partida	03	ENTIBADO C/MADERA 2.00 m a 2.50 m DE PROF.ZANJA P/TUBERIA					
Rendimiento	m/DIA	MO. 8.4	EQ.	8.4	Costo unitario directo por : m	60.41	
	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0952	26.26 2.50
	OPERARIO (Incluye leyes sociales)			hh	1.0000	0.9524	21.88 20.84
	PEON (Incluye leyes sociales)			hh	2.0000	1.9048	15.79 30.08
							53.42
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8			kg		0.2060	3.50 0.72
	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)			kg		0.2060	4.15 0.85
	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO- CARP			p2		1.0600	4.10 4.35
							5.92
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		2.0000	53.42 1.07
							1.07

Tabla 4.14: Excavación de zanja p/tub normal de 2.51 m a 3.00 m profundidad

Partida	3.06	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB T.NORMAL DE 2.51 M A 3.00 M PROF (INCLUYE ENTIBADO)					
Rendimiento	m/DIA	MO. 18.0000	EQ.	18	Costo unitario directo por : m		137.56
	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ			hh	0.1	0.044	26.26 1.17
	PEON			hh	9	4.000	15.79 63.16
							64.33
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3	64.33 1.93
	Subpartidas						1.93
	ENTIBADO C/MADERA 2.50 m a 3.00 m DE PROF.ZANJA P/TUBERIA			m		1	71.30 71.30
							71.30

Tabla 4.15: Entibado c/madera de 2.50 m a 3.00 m de prof. Zanja p/tubería

Partida	04	ENTIBADO C/MADERA 2.50 m a 3.00 m DE PROF.ZANJA P/TUBERIA					
Rendimiento	m/DIA	M.O. 7	EQ.	7	Costo unitario directo por : m		71.30
	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ			hh	0.1000	0.1143	26.26 3.00
	OPERARIO			hh	1.0000	1.1429	21.88 25.01
	PEON			hh	2.0000	2.2857	15.79 36.09
							64.10
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8 CLAVOS			kg		0.2060	3.50 0.72
	C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO) MADERA NACIONAL			kg		0.2060	4.15 0.85
	P/ENCOFRADO- CARP			p2		1.0600	4.10 4.35
							5.92
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		2.0000	64.10 1.28

1.28

Tabla 4.16: Excavación de zanja p/tub normal de 3.01 m a 3.50 m profundidad

EXCAVACION DE ZANJA P/TUB T.NORMAL DE 3.01 M A 3.50 M PROF (INCLUYE ENTIBADO)							
Partida	3.07	MO.	EQ.	14	Costo unitario directo por : m		167.39
Rendimiento	m/DIA	14				Precio S/.	Parcial S/.
Descripción Recurso							
Mano de Obra							
	CAPATAZ		hh	0.1	0.057	26.26	1.50
	PEON		hh	9	5.143	15.79	81.21
							82.71
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES							
			%mo		3	82.71	2.48
							2.48
Subpartidas							
ENTIBADO							
	C/MADERA 3.00 m a 3.50 m DE PROF.ZANJA P/TUBERIA		m		1	82.20	82.20
							82.20

Tabla 4.17: Entibado c/madera de 3.00 m a 3.50 m de prof. Zanja p/tubería

ENTIBADO C/MADERA 3.00 m a 3.50 m DE PROF.ZANJA P/TUBERIA							
Partida	05	M.O. 6	EQ.	6	Costo unitario directo por : m		82.20
Rendimiento	m/DIA					Precio S/.	Parcial S/.
Descripción Recurso							
Mano de Obra							
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.1333	26.26	3.50
	OPERARIO		hh	1.0000	1.3333	21.88	29.17
	PEON		hh	2.0000	2.6667	15.79	42.11
							74.78
Materiales							
	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg		0.2060	3.50	0.72
	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)		kg		0.2060	4.15	0.85
	MADERA NACIONAL		p2		1.0600	4.10	4.35

P/ENCOFRADO-CARP					5.92
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	2.0000	74.78	1.50	
					1.50

Tabla 4.18: Excavación de zanja p/tub normal de 3.51 m a 4.00 m profundidad

Partida	3.08	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB T.NORMAL DE 3.51 M A 4.00 M PROF (INCLUYE ENTIBADO)					192.48
Rendimiento	m/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12		Costo unitario directo por : m		
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
CAPATAZ			hh	0.1	0.067	26.26	1.75
PEON			hh	9	6.000	15.79	94.74
							96.49
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3	96.49	2.89
							2.89
Subpartidas							
ENTIBADO							
C/MADERA 3.50 m a 4.00 m DE PROF.ZANJA P/TUBERIA			m		1	93.10	93.10
							93.10

Tabla 4.19: Entibado c/madera de 3.50 m a 4.00 m de prof. Zanja p/tubería

Partida	06	ENTIBADO C/MADERA 3.50 m a 4.00 m DE PROF.ZANJA P/TUBERIA					93.10
Rendimiento	m/DIA	M.O. 5.25	EQ. 5.25		Costo unitario directo por : m		
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
CAPATAZ			hh	0.1000	0.1524	26.26	4.00
OPERARIO (Incluye leyes sociales)			hh	1.0000	1.5238	21.88	33.34
PEON (Incluye leyes sociales)			hh	2.0000	3.0476	15.79	48.12
							85.46
Materiales							
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8			kg		0.2060	3.50	0.72

CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO) MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO- CARP	kg	0.2060	4.15	0.85
	p2	1.0600	4.10	4.35
Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	2.0000	85.46	1.71
				1.71

Tabla 4.20: Excavación de zanja p/tub normal de 4.01 m a 5.00 m profundidad

Partida	3.09	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB T.NORMAL DE 4.01 M A 5.00 M PROF (INCLUYE ENTIBADO)					
Rendimiento	m/DIA	MO. 8.0000	EQ.	8	Costo unitario directo por : m		263.97
	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ			hh	0.1	0.100	26.26
	PEON			hh	9	9.000	15.79
							144.74
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3	144.74
							4.34
	Subpartidas						
	ENTIBADO						
	C/MADERA 4.00 m a 5.00 m DE PROF.ZANJA P/TUBERIA			m		1	114.89
							114.89

Tabla 4.21: Entibado c/madera de 4.00 m a 5.00 m de prof. Zanja p/tubería

Partida	07	ENTIBADO C/MADERA 4.00 m a 5.00 m DE PROF.ZANJA P/TUBERIA					
Rendimiento	m/DIA	M.O 4.2	EQ.	4.2	Costo unitario directo por : m		114.89
	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ			hh	0.1000	0.1905	26.26
	OPERARIO (Incluye leyes sociales)			hh	1.0000	1.9048	21.88
	PEON (Incluye leyes sociales)			hh	2.0000	3.8095	15.79
							106.83
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8			kg		0.2060	3.50
							0.72

CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	0.2060	4.15	0.85
MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO- CARP	p2	1.0600	4.10	4.35
Equipos				5.92
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	2.0000	106.83	2.14
				2.14

Tabla 4.22: Refine y Nivelación de zanjas en t. normal p/tubería para toda profundidad

Partida	3.10	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS EN T.NORMAL P/TUBERIA PARA TODA PROF.					
Rendimiento	m/DIA	MO. 150	EQ.	150	Costo unitario directo por : m		1.86
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1	0.0053	26.26	0.14
	PEON		hh	2	0.1067	15.79	1.68
							1.82
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		2	1.82	0.04
							0.04

Tabla 4.23: Relleno com. Zanja p/tub. T normal h= 1.01 -1.25 m prof

Partida	3.11	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB. T.NORMAL H=1.01-1.25 M PROF.					
Rendimiento	m/DIA	MO. 98.52	EQ.	98.52	Costo unitario directo por : m		22.31
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1	0.008	26.26	0.21
	OPERARIO		hh	1	0.081	21.88	1.78
	PEON		hh	5	0.406	15.79	6.41
							8.40
	Materiales						
	AGUA		m3		0.041	5.68	0.23
							0.23
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3	8.40	0.25

COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1	0.08	10.00	0.81
					1.06
Subpartidas					
MATERIAL DE PRESTAMO SELECTO ARENA GRUESA	m3		0.07	69.98	4.90
MATERIAL PROPIO ZARANDEADO	m3		0.345	22.37	7.72
					12.62

Tabla 4.24: Relleno comp. zanja p/tub. t.normal h=1.26-1.50 m prof.

Partida	3.12	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB. T.NORMAL H=1.26-1.50 M PROF.					
Rendimiento	m/DIA	MO. 71.05	EQ.	71.05	Costo unitario directo por : m		26.02
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1	0.011	26.26	0.30
	OPERARIO		hh	1	0.113	21.88	2.46
	PEON		hh	5	0.563	15.79	8.89
							11.65
	Materiales						
	AGUA		m3		0.049	5.68	0.28
							0.28
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3	11.65	0.35
	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP		hm	1	0.11	10.00	1.13
							1.48
	Subpartidas						
	MATERIAL DE PRESTAMO SELECTO ARENA GRUESA		m3		0.07	69.98	4.90
	MATERIAL PROPIO ZARANDEADO		m3		0.345	22.37	7.72
							12.62

Tabla 4.25: Relleno comp. zanja p/tub. t.normal h=1.51-1.75 m prof.

Partida	3.13	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB. T.NORMAL H=1.51-1.75 M PROF.					
Rendimiento	m/DIA	MO. 55.17	EQ.	55.17	Costo unitario directo por : m		29.84
	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ			hh	0.1	0.015	26.26 0.38
	OPERARIO			hh	1	0.145	21.88 3.17
	PEON			hh	5	0.725	15.79 11.45
							15.00
	Materiales						
	AGUA			m3		0.057	5.68 0.32
							0.32
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3	15.00 0.45
	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP			hm	1	0.15	10.00 1.45
							1.90
	Subpartidas						
	MATERIAL DE PRESTAMO SELECTO ARENA GRUESA			m3		0.07	69.98 4.90
	MATERIAL PROPIO ZARANDEADO			m3		0.345	22.37 7.72
							12.62

Tabla 4.26: Relleno comp. zanja p/tub. t. normal h=1.76- 2.00 m prof.

Partida	3.14	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB. T.NORMAL H=1.76-2.00 M PROF.					
Rendimiento	m/DIA	MO. 42.89	EQ.	42.89	Costo unitario directo por : m		34.74
	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ			hh	0.1	0.019	26.26 0.49
	OPERARIO			hh	1	0.187	21.88 4.08
	PEON			hh	5	0.933	15.79 14.73
							19.30
	Materiales						
	AGUA			m3		0.067	5.68 0.38
							0.38
	Equipos

HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3	19.30	0.58
COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1	0.19	10.00	1.87
					2.44
Subpartidas					
MATERIAL DE PRESTAMO					
SELECTO ARENA					
GRUESA	m3		0.07	69.98	4.90
MATERIAL PROPIO					
ZARANDEADO	m3		0.345	22.37	7.72
					12.62

Tabla 4.27: Relleno comp. zanja p/tub. t.normal h=2.01-2.50 m prof.

Partida	3.15	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB. T.NORMAL H=2.01-2.50 M PROF.					
Rendimiento	m/DIA	MO. 31.08	EQ.	31.08	Costo unitario directo por : m		43.10
Descripción Recurso				Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Parcial
Mano de Obra							
CAPATAZ				hh	0.1	0.026	0.68
OPERARIO				hh	1	0.257	5.63
PEON				hh	5	1.287	20.32
							26.63
Materiales							
AGUA				m3		0.085	0.48
							0.48
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES				%mo		3	0.80
COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP				hm	1	0.26	2.57
							3.37
Subpartidas							
MATERIAL DE PRESTAMO							
SELECTO ARENA							
GRUESA				m3		0.07	4.90
MATERIAL PROPIO							
ZARANDEADO				m3		0.345	7.72
							12.62

Tabla 4.28: Relleno comp. zanja p/tub. t.normal h=2.50 - 3.00 m prof.

Partida	3.16	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB. T.NORMAL H=2.51-3.00 M PROF.					
Rendimiento	m/DIA	MO. 23.39	EQ.	23.39	Costo unitario directo por : m		53.08
	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ			hh	0.1	0.034	26.26 0.90
	OPERARIO			hh	1	0.342	21.88 7.48
	PEON			hh	5	1.710	15.79 27.00
							35.38
	Materiales						
	AGUA			m3		0.106	5.68 0.60
							0.60
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3	35.38 1.06
	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP			hm	1	0.34	10.00 3.42
							4.48
	Subpartidas						
	MATERIAL DE PRESTAMO SELECTO						
	ARENA GRUESA			m3		0.07	69.98 4.90
	MATERIAL PROPIO						
	ZARANDEADO			m3		0.345	22.37 7.72
							12.62

Tabla 4.29: Relleno comp. zanja p/tub. t.normal h=3.00 - 3.50 m prof.

Partida	3.17	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB. T.NORMAL H=3.01 - 3.50 M PROF.					
Rendimiento	m/DIA	MO. 19.45	EQ.	19.45	Costo unitario directo por : m		61.26
	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ			hh	0.1	0.041	26.26 1.08
	OPERARIO			hh	1	0.411	21.88 9.00
	PEON			hh	5	2.057	15.79 32.47
							42.55
	Materiales						
	AGUA			m3		0.124	5.68 0.70
							0.70
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3	42.55 1.28

COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1	0.41	10.00	4.11
					5.39
Subpartidas					
MATERIAL DE PRESTAMO					
SELECTO ARENA GRUESA	m3		0.07	69.98	4.90
MATERIAL PROPIO ZARANDEADO	m3		0.345	22.37	7.72
					12.62

Tabla 4.30: Relleno comp. zanja p/tub. t.normal h=3.51 – 4.00 m prof.

Rendimiento	3.18	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB. T.NORMAL H=3.51-4.00 M PROF.					
	m/DIA	MO. 11.45	EQ.	11.45	Costo unitario directo por : m		95.04
	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Parcial
	Mano de Obra					Precio S/.	S/.
	CAPATAZ			hh	0.1	0.070	1.83
	OPERARIO			hh	1	0.699	15.29
	PEON			hh	5	3.493	55.16
							72.28
	Materiales						
	AGUA			m3		0.173	0.98
							0.98
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3	2.17
	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP			hm	1	0.70	6.99
							9.16
	Subpartidas						
	MATERIAL DE PRESTAMO						
	SELECTO ARENA GRUESA			m3		0.07	4.90
	MATERIAL PROPIO ZARANDEADO			m3		0.345	7.72
							12.62

Tabla 4.31: Relleno comp. zanja p/tub. t.normal h= 4.00– 5.00 m prof.

Partida	3.19	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB. T.NORMAL H=4.01-5.00 M PROF.					
Rendimiento	m/DIA	MO. 8.55	EQ. 8.55	Costo unitario directo por : m			123.13
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1	0.094	26.26	2.46
	OPERARIO		hh	1	0.936	21.88	20.47
	PEON		hh	5	4.678	15.79	73.87
							96.80
	Materiales						
	AGUA		m3		0.255	5.68	1.45
							1.45
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3	96.80	2.90
	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP		hm	1	0.94	10.00	9.36
							12.26
	Subpartidas						
	MATERIAL DE PRESTAMO SELECTO						
	ARENA GRUESA		m3		0.07	69.98	4.90
	MATERIAL PROPIO						
	ZARANDEADO		m3		0.345	22.37	7.72
							12.62

Tabla 4.32: Material de Préstamo selecto arena gruesa

Partida	8	MATERIAL DE PRESTAMO SELECTO ARENA GRUESA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 32	EQ. 32	Costo unitario directo por : m3			69.98
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
	MO: Capataz (incluye leyes sociales)		hh	0.1000	0.0250	26.26	0.66
	MO: Peón (incluye leyes sociales)		hh	4.0000	1.0000	15.79	15.79
							16.45

Materiales					
ARENA GRUESA	m3	1.1000	48.37	53.21	
				53.21	
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES		2.0000	16.45	0.33	
				0.33	

Tabla 4.33: Material Propio Zarandeado tipo selecto

Partida	9	MATERIAL PROPIO ZARANDEADO TIPO SELECTO					
	m3/DIA	MO. 24	24		Costo unitario directo por : m3	22.37	
Rendimiento			EQ				
	Descripción Recurso	Unidad	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	hh	0.1000	0.0333	26.26	0.88
	PEON	hh	hh	4.0000	1.3333	15.79	21.05
							21.93
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	%MO		2.0000	21.93	0.44
							0.44

Tabla 4.34: Acarreo de Desmonte (pulso) p/tub. t. normal en zona alledaña

Partida	3.20	ACARREO DE DESMONTE (pulso) P/TUB. T. NORMAL EN ZONA ALEDAÑA					
	MO. 15	EQ. 15			Costo unitario directo por : m3		10.12
Rendimiento	m3/DIA						
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1	0.0533	26.26	1.40
	PEON		hh	1	0.5333	15.79	8.42
							9.82
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		2	9.82	0.29
							0.29

Tabla 4.35: Eliminación de material excedente

Partida	3.21	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 280	EQ.	280	Costo unitario directo por : m3		17.51
	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ			hh	0.1	0.0029	26.26
	OPERARIO			hh	3	0.0857	21.88
	PEON			hh	2	0.0571	15.79
							2.86
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		2	2.85
	CARGADOR SOBRE LLANTAS						
	125-155 HP 3 YD3			hm	1	0.0286	180.00
	CAMION VOLQUETE 4 X 2						
	210-280 HP 8m3			hm	2	0.0571	165.00
							14.63

Tabla 4.36: Suministro e Instalación de Tubería de PVC P/Desague Dn 160 mm

Partida	4.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC P/DESAGUE DN 160 MM					
Rendimiento	m/DIA	M.O 480	EQ.	480	Costo unitario directo por : m		32.96
	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0017	26.26
	OPERARIO			hh	1.0000	0.0167	21.88
	PEON			hh	1.0000	0.0167	15.79
	OFICIAL			hh	1.0000	0.0167	17.50
	Materiales						0.96
	Anillo de jebe p/tub. PVC UF DN 160 mm.			und		0.1700	1.50
	Flete-transp. tub. liviana no met (PVC, HDPE, GRP, ó simil)			kg		12.0790	0.30
	Tubo de PVC UF SN4 (S20) DN 160 mm.			m		1.0200	27.50
	LUBRICANTE PARA TUBERIA UNION FLEXIBLE (GALON)			und		0.0010	50.00
							31.98

Equipos				
HERRAMIENTAS	%MO	2.0000	0.96	0.02
MANUALES				0.02

Tabla 4.37: Suministro e Instalación de Tubería de PVC P/Desague Dn 200 mm

Partida	4.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC P/DESAGUE DN 200 MM				
Rendimiento	m/DIA	M.O 480	EQ.	480	Costo unitario directo por : m	40.61
Descripción Recurso						
Mano de Obra				Unidad	Cuadrilla	Precio S/.
CAPATAZ				hh	0.1000	0.0017
OPERARIO				hh	1.0000	0.0167
PEON				hh	1.0000	0.0167
OFICIAL				hh	1.0000	0.0167
						0.96
Materiales						
Anillo de jebe p/tub.				und		1.50
PVC UF DN 200 mm.					0.1700	0.26
Flete-transp. tub.						
liviana no met (PVC, HDPE, GRP, ó simil)				kg	12.0790	0.30
Tubo de PVC UF SN4 (S20) DN 200 mm.				m	1.0200	35.00
LUBRICANTE PARA TUBERIA UNION FLEXIBLE (GALON)				und	0.0010	50.00
						39.63
Equipos						
HERRAMIENTAS				%MO	2.0000	0.96
MANUALES						0.02

Tabla 4.38: Suministro e Instalación de Tubería de HDPE P/Desague Dn 160 mm

Partida	4.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HDPE P/DESAGUE DN 160MM				
Rendimiento	m/DIA	MO 480	EQ	480	Costo unitario directo por : m	50.40
Descripción Recurso						
Mano de Obra				Unidad	Cuadrilla	Precio S/.
CAPATAZ				h	0.1000	0.0017
OPERARIO				h	1.0000	0.0167
OFICIAL				h	1.0000	0.0167
						0.29

PEON	h	1.0000	0.0167	15.79	0.26
Materiales					0.96
TUBERÍA HDPE 160 mm PEGA POR TERMOFUSION (SOLDADURA)	m		1.0500	38.00	39.90
TUBERIA HDPE DN 160MM (INCL. PRUEBA DE VERIFICACION SOLDADURA)	und		0.1670	57.01	9.52
					49.42
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.97	0.02
					0.02

Tabla 4.39: Suministro e Instalación de Tubería de HDPE P/Desague Dn 200 mm

Partida	4.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HDPE P/DESAGUE DN 200MM					66.71
Rendimiento	m/DIA	MO 480	EQ 480	Costo unitario directo por : m			
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
CAPATAZ			h	0.1000	0.0017	26.26	0.04
OPERARIO			h	1.0000	0.0167	21.88	0.37
OFICIAL			h	1.0000	0.0167	17.50	0.29
PEON			h	1.0000	0.0167	15.79	0.26
Materiales							0.96
TUBERÍA HDPE 200 MM PEGA POR TERMOFUSION (SOLDADURA)			m		1.0500	53.53	56.21
TUBERIA HDPE DN 200MM (INCL. PRUEBA DE VERIFICACION SOLDADURA)			und		0.1670	57.01	9.52
							65.73
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		2.0000	0.97	0.02
							0.02

Tabla 4.40: Prueba Hidráulica de Tubería para desagüe Dn 160 mm

Partida	4.03	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA PARA DESAGUE DN 160 MM					
Rendimiento	m/DIA	M.O 180	EQ.	180		Costo unitario directo por : m	3.23
	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
		Mano de Obra					Parcial S/.
	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0044	26.26
	OPERARIO			hh	1.0000	0.0444	21.88
	PEON			hh	1.0000	0.0444	15.79
	OFICIAL			hh	1.0000	0.0444	17.50
							2.57
		Materiales					
	AGUA, incluye transporte a pie de obra			m3		0.0690	5.68
	TAPON DE ACERO DN 160 mm			und		0.0020	110.00
							0.61
		Equipos					
	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		2.0000	2.57
							0.05

Tabla 4.41: Prueba Hidráulica de Tubería para desagüe Dn 200 mm

Partida	4.04	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA PARA DESAGUE DN 200 MM					
Rendimiento	m/DIA	M.O 180	EQ.	180		Costo unitario directo por : m	3.37
	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
		Mano de Obrs					Parcial S/.
	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0044	26.26
	OPERARIO			hh	1.0000	0.0444	21.88
	PEON			hh	1.0000	0.0444	15.79
	OFICIAL			hh	1.0000	0.0444	17.50
							2.57
		Materiales					
	AGUA, incluye transporte a pie de obra			m3		0.0690	5.68
							0.39

TAPON DE ACERO DN 200 mm	und	0.0020	180.00	0.36
Equipos				0.75
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	2.0000	2.57	0.05
				0.05

Tabla 4.42: Buzón i t. Normal a máq. 1.00 a 1,50 m profundidad (enconf. exter e inter)

Partida	5.01	BUZÓN I T. NORMAL A MÁQ. 1.00 A 1,50 M PROFUNDIDAD (ENCOF. EXTER E INTER)				
Rendimiento	und/DIA	EQ.	Costo unitario directo por : und		1,613.64	
	Descripción Recurso Subpartidas	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	ELIMINACIÓN DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R=10 KM. CON MAQUINARIA	m3		2.5000	33.90	84.76
	ENCOFRADO (I/HABILITACIÓN DE MADERA) P/LOSA DE FONDO-BASE DE BUZÓN, CÁMARA, CAJA	m2		1.0000	39.62	39.62
	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 P/CANALETAS DE BUZ., CÁMARAS (C-PI)	m3		0.1800	430.33	77.46
	CONCRETO F'C 210KG/CM2 P/COL. DE MARC.+TAP, (C-PI)	m3		0.0500	390.86	19.54
	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NORMAL A PULSO	m2		3.5000	1.73	6.06
	RELLENO COMPAC. TERR. NORMAL(ZARANDEADO O ESCOGIDO) A PULSO	m3		2.5500	23.38	59.63
	ENCOFRADO(INC HABIL. MADERA) P/CANALETAS DE BUZONES Y CAJAS	m2		0.7000	39.70	27.79
	ENCOFRADO(INC HABIL. MADERA) P/LOSAS REM. DE BUZONES Y CAJAS	m2		0.2800	30.81	8.63
	CONCRETO F'C=210KG/CM2 P/LOSA FONDO BASE BUZON(CEMENTO P-I)	m3		0.4000	410.07	164.03
	CONCRETO F'C=210KG/CM2 P/MURO DE BUZON Y CAJAS(CEMENTO P-I)	m3		0.7700	422.16	325.06
	ENCOFRADO (INCL. HABIL. MADERA) PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m2		1.2000	40.15	48.18

ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA LOSA REMOV. DE BUZON, CAJAS COLOCACION DE LOSA REMOV. DE BUZON, CAMARA O SIMILAR	kg	17.0000	5.23	88.95
CONCRETO F'C=140KG/CM2 P/ANCLAJES Y/O DADOS(CEMENTO P-I)	und	1.0000	16.38	16.38
ACABADO PULIDO DE PISOS CON MORTERO 1:2 X 1.5CM DE ESPESOR	m3	0.1800	311.79	56.12
MARCO FO. FDO. Ø 0.60 M CON TAPA DE CONCRETO ARMADO (I/INST)	m2	1.7000	21.05	35.79
CONCRETO F'C=210KG/CM2 P/LOSA REMOV. DE BUZONES(CEMENTO P-I)	und	1.0000	51.51	51.51
ENCOF. METÁLICO (I/HABIL. DE MADERA) P/MURO BUZONES O SIM	m3	0.3500	390.86	136.80
EXCAV. EN TERRENO NORMAL	m2	8.3600	37.88	316.70
	m3	16.0000	3.16	50.63
				1,613.64

Tabla 4.43: Buzón i t. Normal a máq. 1.51 a 2.50 m profundidad (encof. exter e inter)

Partida	5.02	BUZÓN I T. NORMAL A MÁQ. 1.51 A 2.50 M PROFUNDIDAD (ENCOF. EXTER E INTER)					
Rendimiento	und/DIA	EQ.		Costo unitario directo por : und	2,130.32		
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Subpartidas						
	ELIMINACIÓN DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R=10 KM. CON MAQUINARIA	M3		3.7200	33.90	126.12	
	ENCOFRADO (I/HABILITACIÓN DE MADERA) P/LOSA DE FONDO-BASE DE BUZÓN, CÁMARA, CAJA	M2		1.0000	39.62	39.62	
	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 P/CANALETAS DE BUZ., CÁMARAS (C-PI)	M3		0.2300	430.33	98.98	
	CONCRETO F'C 210KG/CM2 P/COL. DE MARC.+TAP, (C-PI)	M3		0.0500	390.86	19.54	
	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NORMAL A PULSO	M2		3.8000	1.73	6.58

RELLENO COMPAC. TERR. NORMAL(ZARANDEADO O ESCOGIDO) A PULSO	M3	3.5000	23.38	81.84
ENCOFRADO(INC HABIL. MADERA) P/CANALETAS DE BUZONES Y CAJAS	M2	0.9000	39.70	35.73
ENCOFRADO(INC HABIL. MADERA) P/LOSAS REM. DE BUZONES Y CAJAS	M2	3.2000	30.81	98.59
CONCRETO F'C=210KG/CM2 P/LOSA FONDO BASE BUZON(CEMENTO P-I)	M3	0.4000	410.07	164.03
CONCRETO F'C=210KG/CM2 P/MURO DE BUZON Y CAJAS(CEMENTO P-I)	M3	1.1900	422.16	502.37
ENCOFRADO (INCL. HABIL. MADERA) PARA ANCLAJES Y/O DADOS	M2	1.5000	40.15	60.22
ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA LOSA REMOV. DE BUZON, CAJAS COLOCACION DE LOSA REMOV. DE BUZON, CAMARA O SIMILAR	KG	19.0000	5.23	99.41
CONCRETO F'C=140KG/CM2 P/ANCLAJES Y/O DADOS(CEMENTO P-I)	M3	0.1800	311.79	56.12
ACABADO PULIDO DE PISOS CON MORTERO 1:2 X 1.5CM DE ESPESOR	M2	1.7000	21.05	35.79
MARCO FO. FDO. Ø 0.60 M CON TAPA DE CONCRETO ARMADO (I/INST)	UND	1.0000	51.51	51.51
CONCRETO F'C=210KG/CM2 P/LOSA REMOV. DE BUZONES(CEMENTO P-I)	M3	0.3500	390.86	136.80
ENCOF. METÁLICO (I/HABIL. DE MADERA) P/MURO BUZONES O SIM	M2	11.8800	37.88	450.05
EXCAV. EN TERRENO NORMAL	M3	16.0000	3.16	50.63
				2,130.32

Tabla 4.44: Buzón i t. Normal a máq. 2.50 a 4.00 m profundidad (enconf. exter e inter)

Partida	5.03	BUZÓN I T. NORMAL A MÁQ. 2,50 A 4,00 M PROFUNDIDAD (ENCOF. EXTER E INTER)					
Rendimiento	und/DIA	EQ.	Costo unitario directo por : und		2,619.98		
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Subpartidas

ELIMINACIÓN DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R=10 KM. CON MAQUINARIA	m3	4.9300	33.90	167.14
ENCOFRADO (I/HABILITACIÓN DE MADERA) P/LOSA DE FONDO-BASE DE BUZÓN, CÁMARA, CAJA	m2	1.0000	39.62	39.62
CONCRETO F'C 210 KG/CM2 P/CANALETAS DE BUZ., CÁMARAS (C-PI)	m3	0.2300	430.33	98.98
CONCRETO F'C 210KG/CM2 P/COL. DE MARC.+TAP, (C-PI)	m3	0.0500	390.86	19.54
REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NORMAL A PULSO	m2	3.8000	1.73	6.58
RELLENO COMPAC. TERR. NORMAL(ZARANDEADO O ESCOGIDO) A PULSO	m3	4.5800	23.38	107.1
ENCOFRADO(INC HABIL. MADERA) P/CANALETAS DE BUZONES Y CAJAS	m2	0.9000	39.70	35.73
ENCOFRADO(INC HABIL. MADERA) P/LOSAS REM. DE BUZONES Y CAJAS	m2	3.2000	30.81	98.59
CONCRETO F'C=210KG/CM2 P/LOSA FONDO BASE BUZON(CEMENTO P-I)	m3	0.4000	410.07	164.03
CONCRETO F'C=210KG/CM2 P/MURO DE BUZON Y CAJAS(CEMENTO P-I)	m3	1.7200	422.16	726.11
ENCOFRADO (INCL. HABIL. MADERA) PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m2	1.5000	40.15	60.22
ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA LOSA REMOV. DE BUZON, CAJAS	kg	19.0000	5.23	99.41
COLOCACION DE LOSA REMOV. DE BUZON, CAMARA O SIMILAR	und	1.0000	16.38	16.38
CONCRETO F'C=140KG/CM2 P/ANCLAJES Y/O DADOS(CEMENTO P-I)	m3	0.1800	311.79	56.12
ACABADO PULIDO DE PISOS CON MORTERO 1:2 X 1.5CM DE ESPESOR	m2	1.7000	21.05	35.79
MARCO FO. FDO. Ø 0.60 M CON TAPA DE CONCRETO ARMADO (I/INST)	und	1.0000	51.51	51.51
CONCRETO F'C=210KG/CM2 P/LOSA REMOV. DE BUZONES(CEMENTO P-I)	m3	0.3500	390.86	136.80
ENCOF. METÁLICO (I/HABIL. DE MADERA) P/MURO BUZONES O SIM	m2	17.1500	37.88	649.69
EXCAV. EN TERRENO NORMAL	m3	16.0000	3.16	50.63
				2,619.98

Tabla 4.45: Buzón i t. Normal a máq. 4.00 a 5.00 m profundidad (enconf. exter e inter)

Partida	5.04	BUZÓN I T. NORMAL A MÁQ. 4,00 A 5,00 M PROFUNDIDAD (ENCOF. EXTER E INTER)				
Rendimiento	und/DIA	EQ.	Costo unitario directo por : und		3,998.04	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
	ELIMINACIÓN DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R=10 KM. CON MAQUINARIA ENCOFRADO	m3		9.7800	33.90	331.57
	(I/HABILITACIÓN DE MADERA) P/LOSA DE FONDO-BASE DE BUZÓN, CÁMARA, CAJA	m2		1.0000	39.62	39.62
	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 P/CANALETAS DE BUZ., CÁMARAS (C-PI)	m3		0.2300	430.33	98.98
	CONCRETO F'C 210KG/CM2 P/COL. DE MARC.+TAP, (C- PI)	m3		0.0500	390.86	19.54
	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NORMAL A PULSO	m2		3.8000	1.73	6.58
	RELLENO COMPAC. TERR. NORMAL(ZARANDEADO O ESCOGIDO) A PULSO	m3		7.4000	23.38	173.04
	ENCOFRADO(INC HABIL. MADERA) P/CANALETAS DE BUZONES Y CAJAS	m2		0.9000	39.70	35.73
	ENCOFRADO(INC HABIL. MADERA) P/LOSAS REM. DE BUZONES Y CAJAS	m2		3.2000	30.81	98.59
	CONCRETO F'C=210KG/CM2 P/LOSA FONDO BASE BUZON(CEMENTO P-I)	m3		0.4000	410.07	164.03
	CONCRETO F'C=210KG/CM2 P/MURO DE BUZON Y CAJAS(CEMENTO P-I)	m3		3.1500	422.16	1,329.80
	ENCOFRADO (INCL. HABIL. MADERA) PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m2		1.5000	40.15	60.22
	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA LOSA REMOV. DE BUZON, CAJAS	kg		19.0000	5.23	99.41

COLOCACION DE LOSA REMOV. DE BUZON, CAMARA O SIMILAR CONCRETO F'C=140KG/CM2	und	1.0000	16.38	16.38
P/ANCLAJES Y/O DADOS(CEMENTO P-I)	m3	0.1800	311.79	56.12
ACABADO PULIDO DE PISOS CON MORTERO 1:2 X 1.5CM DE ESPESOR	m2	1.7000	21.05	35.79
MARCO FO. FDO. Ø 0.60 M CON TAPA DE CONCRETO ARMADO (I/INST)	und	1.0000	51.51	51.51
CONCRETO F'C=210KG/CM2 P/LOSA REMOV. DE BUZONES(CEMENTO P-I)	m3	0.3500	390.86	136.80
ENCOF. METÁLICO (I/HABIL. DE MADERA)	m2	31.5100	37.88	1,193.70
P/MURO BUZONES O SIM EXCAV. EN TERRENO NORMAL	m3	16.0000	3.16	50.63
				3,998.04

Tabla 4.46: Eliminación de desmonte en terreno normal r=10 km. con maquinaria

Partida	10	ELIMINACIÓN DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R=10 KM. CON MAQUINARIA				
Rendimiento	m3/DIA	MO.277.00	EQ.277.00	Costo unitario directo por : m3	33.90	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
CAPATAZ		hh	0.1000	0.0029	26.26	0.08
PEON		hh	2.0000	0.0578	15.79	0.91
OPERADOR DE MAQUINA		hh	6.0000	0.1733	21.88	3.79
						4.78
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.0000	4.78	0.10
CARGADOR S/LLANTAS 80- 95 HP 1.5-1.75 YD3		hm	1.0000	0.0289	180.00	5.20
CAMION VOLQUETE 4x2 210-280 HP 8 M3.		hm	5.0000	0.1444	165.00	23.83
						29.12

Tabla 4.47: Encofrado (i/habilitación de madera) p/losa de fondo-base de buzón, cámara, caja

Partida	11	ENCOFRADO (I/HABILITACIÓN DE MADERA) P/LOSA DE FONDO-BASE DE BUZÓN, CÁMARA, CAJA				
Rendimiento	m2/DIA	MO.14.00	EQ.14.00	Costo unitario directo por : m2	39.62	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0571	26.26	1.50
	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	17.50	10.00
	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	21.88	12.50
						24.00
	Materiales					
	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.2600	3.50	0.91
	MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	p2		2.3100	4.10	9.47
						10.38
	Equipos					
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	24.00	0.48
						0.48
	Subpartidas					
	DESENCOFRADO DE BASE: CIM. ZAP. VIGA SOBREC. GRAD. Y ANCL.	m2		1.0000	4.76	4.76
						4.76

Tabla 4.48: Concreto f'c 210 kg/cm2 p/canaletas de buz., cámaras (c-pi)

Partida	12	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 P/CANALETAS DE BUZ., CÁMARAS (C-PI)				
Rendimiento	m3/DIA	MO.8.00	EQ.8.00	Costo unitario directo por : m3	430.33	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1000	26.26	2.63
	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	17.50	17.50
	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	21.88	21.88

PEON	hh	5.0000	5.0000	15.79	78.95
					120.96
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	120.96	2.42
VIBRADOR DE 4 HP 18PL (1.50")	hm	1.0000	1.0000	20.00	20.00
					22.42
Subpartidas					
CONCRETO f'c 210 kg/cm2 C:A:P: c/mezclad. (Cemento P-I)	m3		1.0000	286.96	286.96
					286.96

Tabla 4.49: Concreto f'c 210kg/cm2 p/col. de marc.+tap, (c-pi)

Partida 13	CONCRETO F'C 210KG/CM2 P/COL. DE MARC.+TAP, (C-PI)				
Rendimiento	m3/DIA	MO.16.00	EQ.16.00	Costo unitario directo por : m3	390.86
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra				
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	26.26 1.31
	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	17.50 8.75
	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	21.88 10.94
	PEON	hh	9.0000	4.5000	15.79 71.06
					92.06
	Equipos				
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	1.84 1.84
	VIBRADOR DE 4 HP 18PL (1.50")	hm	1.0000	0.5000	20.00 10.00
					11.84
	Subpartidas				
	CONCRETO Fc 210 kg/cm2 C:A:P: c/mezclad. (Cemento P-I)	m3		1.0000	286.96 286.96
					286.96

Tabla 4.50: Refine, Nivelación y Compactación en terreno Normal a Pulso

Partida 14	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NORMAL A PULSO				
Rendimiento	m2/DIA	MO.320.00	EQ.320.00	Costo unitario directo por : m2	1.73
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra				
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0025	26.26 0.07
	OPERARIO	hh	1.0000	0.0250	21.88 0.55
	PEON	hh	2.0000	0.0500	15.79 0.79

Materiales					1.40
AGUA, incluye transporte a pie de obra	m3		0.0075	5.00	0.04
					0.04
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.40	0.04
COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.0250	10.00	0.25
					0.29

Tabla 4.51: Relleno compac. terr. Normal (zarandeado o escogido) a pulso

Partida 15	RELLENO COMPAC. TERR. NORMAL(ZARANDEADO O ESCOGIDO) A PULSO					
Rendimiento	m3/DIA	MO.40.00	EQ.40.00	Costo unitario directo por : m3	23.38	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0200	26.26	0.53
	OPERADOR MAQUINA	hh	1.0000	0.2000	21.88	4.38
	PEON	hh	5.0000	1.0000	15.79	15.79
						20.69
	Materiales					
	AGUA	m3		0.0490	5.68	0.28
						0.28
	Equipos					
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	20.69	0.41
	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.2000	10.00	2.00
						2.41

Tabla 4.52: Encofrado (inc habil. madera) p/canaletas de buzones y cajas

Partida	16	ENCOFRADO (INC HABIL. MADERA) P/CANALETAS DE BUZONES Y CAJAS				
Rendimiento	m2/DIA	MO.14.00	EQ.14.00	Costo unitario directo por : m2	39.70	
Descripción Recurso						
Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0571	26.26	1.50
	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	17.50	10.00
	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	21.88	12.50
						24.00
Materiales						
	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.2600	3.80	0.99
	MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	p2		2.3100	4.10	9.47
						10.46
Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	24.00	0.48
						0.48
Subpartidas						
	DESENCOFRADO DE BASE: CIM. ZAP. VIGA SOBREC. GRAD. Y ANCL.	m2		1.0000	4.76	4.76
						4.76

Tabla 4.53: Encofrado (inc habil. madera) p/losas rem. de buzones y cajas

Partida	17	ENCOFRADO (INC HABIL. MADERA) P/LOSAS REM. DE BUZONES Y CAJAS				
Rendimiento	m2/DIA	MO.24.00	EQ.24.00	Costo unitario directo por : m2	30.81	
Descripción Recurso						
Mano de Obra						
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0333	26.26	0.87
	OFICIAL	hh	1.0000	0.3333	17.50	5.83
	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	21.88	7.29

					14.00
Materiales					
MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	p2	2.2900	4.10	9.39	
					9.39
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	2.0000	14.00	0.28	
					0.28
Subpartidas					
Desencofrado de losa removibles	m2	1.0000	7.14	7.14	
					7.14

Tabla 4.54: Concreto f'c=210kg/cm2 p/losa fondo base buzón(cemento p-i)

Partida 18	CONCRETO F'C=210KG/CM2 P/LOSA FONDO BASE BUZON(CEMENTO P-I)				
Rendimiento	m3/DIA	MO.16.00	EQ.16.00	Costo unitario directo por : m3	410.07
Descripción Recurso					
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	26.26	1.31
OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	17.50	8.75
OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	21.88	21.88
PEON	hh	10.0000	5.0000	15.79	78.95
Equipos					110.89
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	110.89	2.22
VIBRADOR DE 4 HP 18PL (1.50")	hm	1.0000	0.5000	20.00	10.00
					12.22
Subpartidas					
CONCRETO f'c 210 kg/cm2 C:A:P: c/mezclad. (Cemento P-I)	m3		1.0000	286.96	286.96
					286.96

Tabla 4.55: Concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ p/muro de buzón y cajas (cemento p-i)

Partida	CONCRETO $f_c=210\text{KG/CM}^2$ P/MURO DE BUZÓN Y CAJAS (CEMENTO P-I)					
Rendimiento	m3/DIA	MO.16.00	EQ.16.00	Costo unitario directo por : m3	422.16	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	26.26	1.75	
OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	17.50	11.67	
OPERARIO	hh	2.0000	0.6667	21.88	14.59	
PEON	hh	9.0000	6.0000	15.79	94.74	
						122.75
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	122.75	2.45	
VIBRADOR DE 4 HP 18PL (1.50")	hm	1.0000	0.5000	20.00	10.00	
						12.45
Subpartidas						
CONCRETO f_c 210 kg/cm2 C:A:P: c/mezclad. (Cemento P-I)	m3		1.0000	286.96	286.96	
						286.96

Tabla 4.56: Encofrado (incl. habil. madera) para anclajes y/o dado

Partida	ENCOFRADO (INCL. HABIL. MADERA) PARA ANCLAJES Y/O DADOS					
Rendimiento	m2/DIA	MO.14.00	EQ.14.00	Costo unitario directo por : m2	40.15	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
CAPATAZ	hh	0.1000	0.0571	26.26	1.50	
OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	17.50	10.00	
OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	21.88	12.50	
						24.00
Materiales						
MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	p2		2.6600	4.10	10.91	
						10.91
Equipos

HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	2.0000	24.00	0.48
				0.48
Subpartidas DESENCOFRADO DE BASE: CIM. ZAP. VIGA SOBREC. GRAD. Y ANCL.	m2	1.0000	4.76	4.76
				4.76

Tabla 4.57: Acero estructural trabajado para losa remov. de buzón, cajas

Partida 21	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA LOSA REMOV. DE BUZON, CAJAS					
Rendimiento	kg/DIA	MO.350.00	EQ.350.00	Costo unitario directo por : kg	5.23	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0023	26.26	0.06
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0229	17.50	0.40
	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	21.88	0.50
						0.96
	Materiales					
	ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.0500	3.50	0.18
						0.18
	Equipos					
	ANDAMIO DE METAL Y/O DE MADERA (ALQUILER)	HE	1.0000	0.0229	5.00	0.11
						0.11
	Subpartidas					
	FIERRO DE CONSTRUCCION HABILITADO (MAT Y M.O.)	kg		1.0500	3.79	3.98
						3.98

Tabla 4.58: Colocación de losa remov. de buzón, cámara o similar

Partida 22	COLOCACION DE LOSA REMOV. DE BUZON, CAMARA O SIMILAR					
Rendimiento	und/DIA	MO.48.00	EQ.48.00	Costo unitario directo por : und	16.38	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0167	26.26	0.44
	OPERARIO	hh	1.0000	0.1667	21.88	3.65
	PEON	hh	2.0000	0.3333	15.79	5.26
						9.35
	Equipos					
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	9.35	0.19
	TECLE C/TRIPODE INCL. CADENA PARA 5 TN.	hh	1.0000	0.1667	2.60	0.43
						0.62
	Subpartidas					
	MORTERO CEMENTO ARENA 1:3 A PULSO (CEMENTO PI)	m3		0.0160	400.71	6.41
						6.41

Tabla 4.59: Concreto f'c=140kg/cm2 p/ancclajes y/o dados (cimento p-i)

Partida 23	CONCRETO F'C=140KG/CM2 P/ANCLAJES Y/O DADOS(CEMENTO P-I					
Rendimiento	m3/DIA	MO.15.00	EQ.15.00	Costo unitario directo por : m3	311.79	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	26.26	1.40
	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	17.50	9.33
	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	21.88	11.67
	PEON	hh	5.0000	2.6667	15.79	42.11
						64.51
	Equipos					
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	64.51	1.29
						1.29
	Subpartidas

CONCRETO F'C 140 kg/cm2 C:A:P: c/mezclad. (Cemento P-I)	m3	1.0000	245.99	245.99
				245.99

Tabla 4.60: Acabado pulido de pisos con mortero 1:2 x 1.5cm de espesor

Partida	24	ACABADO PULIDO DE PISOS CON MORTERO 1:2 X 1.5CM DE ESPESOR					
Rendimiento	m2/DIA	MO.40.00	EQ.40.00		Costo unitario directo por : m2	21.05	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
CAPATAZ		hh	0.1000	0.0200	26.26	0.53	
PEON		hh	2.0000	0.4000	15.79	6.32	
OPERARIO		hh	2.0000	0.4000	21.89	8.76	
						15.60	
Materiales							
AGUA, incluye transporte a pie de obra		m3		0.0040	5.00	0.02	
ARENA FINA		m3		0.0140	50.00	0.70	
CEMENTO PORTLAND I sector público; en bolsa		und		0.2390	18.50	4.42	
						5.14	
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.0000	15.60	0.31	
						0.31

Tabla 4.61: Marco FO.FDO. Ø0.60 m con Tapa de Concreto Armado (I/INST)

Partida 25	MARCO FO. FDO. Ø 0.60 M CON TAPA DE CONCRETO ARMADO (I/INST)					
Rendimiento	und/DIA	MO.16.00	EQ.16.00	Costo unitario directo por : und	51.51	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	26.26	1.31
	PEON	hh	0.2500	0.1250	15.79	1.97
	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	21.88	10.94
						14.23
	Materiales					
	MARCO F.FDO. (Fo. GRIS) D=0.60m P/BUZ. DSG.	und		1.0000	12.00	12.00
	TAPA DE CONCR. ARMADO D=0.60m P/BUZ. DSG.	und		1.0000	25.00	25.00
						37.00
	Equipos					
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	14.23	0.28
						0.28

Tabla 4.62: Concreto f'c=210kg/cm2 p/losa remov. de buzones (cimento p-i)

Partida 26	CONCRETO F'C=210KG/CM2 P/LOSA REMOV. DE BUZONES (CEMENTO P-I)					
Rendimiento	m3/DIA	MO.16.00	EQ.16.00	Costo unitario directo por : m3	390.86	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	26.26	1.31
	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	17.50	8.75
	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	21.88	10.94
	PEON	hh	9.0000	4.5000	15.79	71.06
						92.06
	Equipos					
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	92.06	1.84

VIBRADOR DE 4 HP 18PL (1.50")	hm	1.0000	0.5000	20.00	10.00
					11.84
Subpartidas CONCRETO f _c 210 kg/cm ² C:A:P: c/mezclad. (Cemento P-I)	m3		1.0000	286.96	286.96
					286.96

Tabla 4.63: Encof. metálico (i/habil. de madera) p/muro buzones o sim

Partida 27	ENCOF. METÁLICO (I/HABIL. DE MADERA) P/MURO BUZONES O SIM					
Rendimiento	m2/DIA	MO.20.00	EQ.20.00	Costo unitario directo por : m2	37.88	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0400	26.26	1.05
	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	21.88	8.75
	PEON	hh	2.0000	0.8000	15.79	12.63
						22.43
	Materiales					
	Encofrado metalico p/construccion cajas y/o similar	m2		1.0000	15.00	15.00
						15.00
	Equipos					
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	22.43	0.45
						0.45

Tabla 4.64: Excav. en terreno normal c/cargador retroexcav. 0.5-0.75 yd3

Partida 28	EXCAV. EN TERRENO NORMAL C/CARGADOR RETROEXCAV. 0.5-0.75 YD3					
Rendimiento	m3/DIA	MO.149.00	EQ.149.00	Costo unitario directo por : m3	3.16	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra

CAPATAZ	hh	0.1000	0.0054	26.26	0.14
PEON	hh	1.0000	0.0537	15.79	0.85
OFICIAL	hh	1.0000	0.0537	17.50	0.94
OPERARIO	hh	1.0000	0.0537	21.88	1.17
					3.10
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	3.10	0.06
					0.06

Tabla 4.65: Concreto f'c 210 kg/cm2 c:a:p: c/mezclad. (cemento p-i)

Partida	29	CONCRETO f'c 210 kg/cm2 C:A:P: c/mezclad. (Cemento P-I)					
Rendimiento	m3/DIA	MO.25.00	EQ	25	Costo unitario directo por : m3	286.96	
Descripción Recurso				Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Parcial S/.
Mano de Obra							
CAPATAZ				hh	0.1000	0.0320	0.84
OFICIAL				hh	1.0000	0.3200	5.60
OPERARIO				hh	1.0000	0.3200	7.00
OPERADOR DE MAQUINA				hh	1.0000	0.3200	7.00
PEON				hh	3.0000	0.9600	15.16
							35.60
Materiales							
AGUA				m3		0.2100	1.19
SIKA:PLASTIMENT HE98 balde 20Kg				und		0.1300	13.13
ARENA GRUESA				m3		0.4900	24.50
PIEDRA PARTIDA DE 1/2" - 3/4"				m3		0.8500	42.50
CEMENTO PORTLAND I sector público; en bolsa				und		8.7200	161.32
							242.64
Equipos							
HERRAMIENTAS MANUALES				%MO		2.0000	0.7120
MEZCLADORA DE CONCRETO T/TAMBOR 23HP 11p3				hm	1.0000	0.3200	8.0000
							8.71

Tabla 4.66: Concreto f'c 140 kg/cm2 c:a:p: c/mezclad. (cemento p-i)

Partida	30	CONCRETO F'C 140 kg/cm2 C:A:P: c/mezclad. (Cemento P-I)				
Rendimiento	m3/DIA	MO.25.00	EQ.25.00		Costo unitario directo por : m3	245.99
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0320	26.26	0.84
	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	17.50	5.60
	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	21.88	7.00
	OPERADOR DE MAQUINA	hh	1.0000	0.3200	21.88	7.00
	PEON	hh	3.0000	0.9600	15.79	15.16
						35.60
	Materiales					
	AGUA	m3		0.2100	5.68	1.19
	ARENA GRUESA	m3		0.5100	50.00	25.50
	PIEDRA PARTIDA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.8800	50.00	44.00
	CEMENTO PORTLAND I sector público; en bolsa	und		7.0800	18.50	130.98
						201.67
	Equipos					
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	35.60	0.71
	MEZCLADORA DE CONCRETO T/TAMBOR 23HP 11p3	hm	1.0000	0.3200	25.00	8.00
						8.71

Tabla 4.67: Desencofrado de base: cim. zap. viga sobrec. grad. y ancl.

Partida	31	DESENCOFRADO DE BASE: CIM. ZAP. VIGA SOBREC. GRAD. Y ANCL.				
Rendimiento	m2/DIA	MO.72.00	EQ.72.00		Costo unitario directo por : m2	4.76
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0111	26.26	0.29
	OFICIAL	hh	1.0000	0.1111	17.50	1.94
	OPERARIO	hh	1.0000	0.1111	21.88	2.43

					4.67
Equipos					
HERRAMIENTAS	%MO	2.0000	4.67	0.09	
MANUALES					
					0.09

Tabla 4.68: Desencofrado de losa removibles

Partida 32	DESENCOFRADO DE LOSA REMOVIBLES				
Rendimiento	m2/DIA	MO.48.00	EQ.48.00	Costo unitario directo por : m2	7.14
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
Mano de Obra					Parcial S/.
CAPATAZ		hh	0.1000	0.0167	26.26
OFICIAL		hh	1.0000	0.1667	17.50
OPERARIO		hh	1.0000	0.1667	21.88
					7.00
Equipos					
HERRAMIENTAS		%MO		2.0000	7.00
MANUALES					0.14
					0.14

Tabla 4.69: Fierro de Construcción Habilitado (Mat y Mo)

Partida 33	FIERRO DE CONSTRUCCION HABILITADO (MAT Y MO)				
Rendimiento	kg/DIA	MO.525.00	EQ.525.00	Costo unitario directo por : kg	3.79
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
Mano de Obra					Parcial S/.
CAPATAZ		hh	0.1000	0.0015	26.26
OFICIAL		hh	1.0000	0.0152	17.50
OPERARIO		hh	1.0000	0.0152	21.88
					0.64
Materiales					
ACERO					
CORRUGADO fy =		kg		1.0000	3.10
4200 kg/cm2					
GRADO 60

Equipos					3.10
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	2.0000	0.64	0.01	
CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0152	2.50	0.04
					0.05

Tabla 4.70: Mortero cemento arena 1:3 a pulso (cemento pi)

Partida	34	MORTERO CEMENTO ARENA 1:3 A PULSO (CEMENTO PI)				
Rendimiento	m3/DIA	MO.2.50	EQ.2.50		Costo unitario directo por : m3	400.71
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.3200	26.26	8.40
	PEON	hh	1.0000	3.2000	15.79	50.53
	OPERARIO	hh	1.0000	3.2000	21.88	70.02
						128.95
	Materiales					
	AGUA	m3		0.2856	5.68	1.62
	AREAN GRUESA	m3		1.0000	50.00	50.00
	CEMENTO PORTLAND I sector público; en bolsa	und		11.7600	18.50	217.56
						269.18
	Equipos					
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	128.95	2.58
						2.58

Tabla 4.71: Empalme Tubería - Buzón para Hdpe

Partida	05.05	EMPALME TUBERIA - BUZON PARA HDPE				
Rendimiento	und/DIA	MO	EQ.		Costo unitario directo por : und	351.63
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	CAPATAZ	h		0.1500	26.26	3.94
	OPERARIO	h		1.5000	21.88	32.82
	OFICIAL	h		1.5000	17.50	26.25
	PEON	h		16.0000	15.79	252.64

					315.65
Materiales					
ARENA GRUESA	m3	0.0380	48.31	1.84	
PIEDRA PARTIDA- GRAVA DE 1/2" - 3/4"	m3	0.0660	55.56	3.67	
CEMENTO PORTLAND I SECTOR PÚBLICO; EN BOLSA	und	0.5310	18.48	9.81	
AGUA,	m3	0.2070	10.00	2.07	
PEGAMENTO TERMOFUSION P/TUB HDPE	gln	0.0500	180.00	9.00	
					26.39
Equipos					
HERRAMIENTAS COMPLEMENTARI AS (% MO)	%MO	2.0000	315.65	6.31	
MARTILLO CINCEL PARA CORTE- DEMOLICIÓN	h	1.0000	3.28	3.28	
					9.59

Tabla 4.72: Empalme Tubería - Buzón para Pvc

Partida	05.05	EMPALME TUBERIA - BUZON PARA PVC					
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m			341.73
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra							
CAPATAZ	h		0.1500	26.26	3.94		
OPERARIO	h		1.5000	21.88	32.82		
OFICIAL	h		1.5000	17.50	26.25		
PEON	h		16.0000	15.79	252.64		
					315.65		
Materiales							
ARENA GRUESA	m3		0.0380	48.31	1.84		
PIEDRA PARTIDA- GRAVA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.0660	55.56	3.67		
CEMENTO PORTLAND I SECTOR PÚBLICO; EN BOLSA	und		0.5310	18.48	9.81		
AGUA	m3		0.2070	5.68	1.18		
					16.49		
Equipos							
HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO)	%MO		2.0000	315.65	6.31

MARTILLO CINCEL PARA CORTE- DEMOLICIÓN	h	1.0000	3.28	3.28
				9.59

Tabla 4.73: Trazo y Replanteo Inicial para conexión domiciliaria

Partida	06.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA					
Rendimiento	und/DIA	M.O 240.0000	EQ.	240.00	Costo unitario directo por : und	2.32	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.0900	0.0030	26.26	0.08
	OPERARIO		hh	1.0000	0.0333	21.88	0.73
	TECNICO		hh	1.0000	0.0333	21.88	0.73
							1.54
	Materiales						
	PINTURA ESMALTE SINTETICO, ENVASE POR GALON		und		0.0160	47.00	0.75
							0.75
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.0000	1.54	0.03
							0.03

Tabla 4.74: Replanteo Final de la Obra, para conexión domiciliaria

Partida	06.01.02	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA, PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA					
Rendimiento	und/DIA	M.O 160.0000	EQ.	160.00	Costo unitario directo por : und	4.40	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0050	26.26	0.13
	OPERARIO		hh	1.0000	0.0500	21.88	1.09
	TECNICO		hh	1.0000	0.0500	21.88	1.09
	DIBUJANTE		hh	1.0000	0.0500	20.24	1.01
							3.33
	Materiales						
	PAPEL-COPIA XEROX TAMAÑO A4		und		2.0000	0.50	1.00
							1.00

Equipos					
HERRAMIENTAS	%MO	2.0000	3.33	0.07	
MANUALES					0.07

Tabla 4.75: Excavación zanja p/tub terreno normal

Partida	06.02.01	EXCAVAC. ZANJA P/TUB. TERR-NORMAL						
Rendimiento	m/DIA	M.O 100	EQ.	100		Costo unitario directo por : m	12.99	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0039	26.26	0.10	
	PEON		hh	10.00	0.800	15.79	12.63	
							12.73	
	Equipos							
	HERRAMIENTAS	%MO			2.0000	2.24	0.25	
	MANUALES						0.25	

Tabla 4.76: Refine y nivel de zanja terr-normal

Partida	06.02.02	REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR-NORMAL						
Rendimiento	m/DIA	183.9100	EQ.	183.91		Costo unitario directo por : m	1.52	
	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0043	26.26	0.11	
	PEON		hh	2.0000	0.0870	15.79	1.37	
							1.49	
	Equipos							
	HERRAMIENTAS	%MO			2.0000	1.49	0.03	
	MANUALES						0.03

Tabla 4.77: Relleno comp, zanja mat. Propio

Partida	06.02.03	RELLENO COMP.ZANJA MAT. PROPIO					
Rendimiento	m/DIA	190.0000	EQ.	190.0000	Costo unitario directo por : m	14.88	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0042	26.26	0.11
	PEON		hh	5.0000	0.2105	15.79	3.32
	OPERADOR DE MAQUINARIA		hh	1.0000	0.0421	21.88	0.92
							4.36
	Materiales						
	AGUA, incluye transporte a pie de obra		m3		0.0280	10.00	0.28
							0.28
	Subpartida						
	MATERIAL PROPIO		m3		0.2540	22.37	5.68
	ZARANDEADO TIPO SELECTO MATERIAL DE PRESTAMO		m3		0.0580	69.98	4.06
	SELECTO ARENA GRUESA						9.74
	Equipos						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.0000	4.36	0.09
	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP		hm	1.0000	0.0421	10.00	0.42
							0.51

Tabla 4.78: Eliminación de desmonte(c+v) t-normal d:10 km

Partida	06.02.04	ELIMIN. DESMONTE (C+V) T-NORMAL D=10KM					
Rendimiento	m/DIA	50.0000	EQ.	50.00	Costo unitario directo por : m	10.13	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147030093	PEON		hh	4.0000	0.6400	15.79	10.11
							10.11
	Equipos

033701000 1	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	2.0000	1.19	0.02 0.02
----------------	--------------------------	-----	--------	------	---------------------

Tabla 4.79: Conexión domiciliario desagüe tubería pvc iso 4435 Dn 160/200 mm

Partida	06.03.01	CONEXION DOMIC. DESAGUE TUB. PVC ISO 4435 DN 160/200MM)					
Rendimiento	und/DIA	EQ.		Costo unitario directo por : und	294.26		
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Subpartidas							
INSTALACIÓN DE ELEMENTOS DE EMPOTRAMIENTO DE TUB. PVC-U DN 160 - 200		und		1.0000	37.81	37.81	
SUMINISTRO DE ELEMENTOS DE EMPOTRAMIENTO DE TUB. PVC-U DN 160X200		und		1.0000	58.60	58.60	
INSTALACIÓN DE CAJA DE CONCRETO Y TAPA DE REGISTRO DE 0.30X0.60 EN TERR-NORMAL		und		1.0000	109.85	109.85	
SUMINISTRO DE CAJA DE CONCRETO SIMPLE Y TAPA CONCRETO ARMADO DE 0.30M X 0.60M (C-PI)		und		1.0000	88.00	88.00	
						294.26	

Tabla 4.80: Conexión domiciliario desagüe tubería hdpe iso 4435 Dn 160/200 mm

Partida	06.03.01	CONEXIONES DOMICILIARIAS DESAGUE TUB HDPE DN 160/200MM					
Rendimiento	und/DIA	EQ.		Costo unitario directo por : und	318.71		
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Subpartidas							
INSTALACIÓN DE ELEMENTOS DE EMPOTRAMIENTO DE TUB. HDPE DN 160 - 200		und		1.0000	37.81	37.81

SUMINISTRO DE ELEMENTOS DE EMPOTRAMIENTO DE TUB. HDPE DN 160X200	und	1.0000	87.36	87.36
INSTALACIÓN DE CAJA DE CONCRETO Y TAPA DE REGISTRO DE 0.30X0.60 EN TERR-NORMAL	und	1.0000	109.85	105.54
SUMINISTRO DE CAJA DE CONCRETO SIMPLE Y TAPA CONCRETO ARMADO DE 0.30M X 0.60M (C-PI)	und	1.0000	88.00	88.00
				318.71

Tabla 4.81: Instalación de elementos de empotramiento de tub. Pvc dn 160-200 mm

INSTALACIÓN DE ELEMENTOS DE EMPOTRAMIENTO DE TUB. PVC-U DN 150 - 200						
Partida 35						
Rendimiento	und/DIA	MO.24.00	EQ.24.00	Costo unitario directo por : und	37.81	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0333	26.26	0.87
	OFICIAL	hh	0.2500	0.0833	17.50	1.46
	PEON	hh	1.2500	0.4167	15.79	6.58
	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	21.88	7.29
						16.20
	Materiales					
	ARENA FINA	m3		0.0020	50.00	0.10
	ARENA GRUESA	m3		0.0390	50.00	1.95
	PIEDRA PARTIDA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.0690	50.00	3.45
	MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	p2		1.0000	4.10	4.10
	CEMENTO PORTLAND I sector público; en bolsa	und		0.5330	18.50	9.86
						19.46
	Equipos					
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	16.20	0.32
	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	hm		0.0350	52.00	1.82
						2.14

Tabla 4.82: Suministro de elementos de empotramiento de tub. pvc-u dn 160x200

Partida 36 SUMINISTRO DE ELEMENTOS DE EMPOTRAMIENTO DE TUB. PVC-U DN 150X200						
Rendimiento	und/DIA	MO.0.0 0	EQ.0.0 0	Costo unitario directo por : und	58.60	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Materiales						
LUBRICANTE PARA TUBERIA UNION FLEXIBLE (GALON)	und		0.0010	50.00	0.05	
Flete-transp. tub. liviana no met (PVC, HDPE, GRP, ó simil)	kg		2.5000	0.30	0.75	
Anillo de jebe p/tub. PVC UF DN 160 mm.	und		1.0000	1.20	1.20	
PEGAMENTO PARA TUBO DE PVC 1/4 GLN	und		0.0500	32.00	1.60	
CACHIMBA DE PVC PARA CONEX. DOMICIL. UF DN 160 x 200	und		1.0000	55.00	55.00	
						58.60

Tabla 4.83: Instalación de caja de concreto y tapa de registro de 0.30x0.60 en terr-normal

Partida 37 INSTALACIÓN DE CAJA DE CONCRETO Y TAPA DE REGISTRO DE 0.30X0.60 EN TERR-NORMAL						
Rendimiento	und/DIA	MO.10.00	EQ.10.00	Costo unitario directo por : und	109.85	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	26.26	2.10	
OFICIAL	hh	0.2500	0.2000	17.50	3.50	
OPERADOR - MAQUINARIA	hh	0.2500	0.2000	21.88	4.38	
OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	21.88	17.50	
PEON	hh	3.7500	3.0000	15.79	47.37	
						74.85
Materiales

ARENA FINA	m3	0.0020	50.00	0.10
CEMENTO PORTLAND I sector público; en bolsa	und	0.0220	18.50	0.41
				0.51
Equipos				
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	2.0000	74.85	1.50
CAMION VOLQUETE 4x2 210-280 HP 8 M3.	hm	0.2500	0.2000	165.00
				34.50

Tabla 4.84: Suministro de caja de concreto simple y tapa concreto armado de 0.30m x 0.60m (c-pi)

Partida 38	SUMINISTRO DE CAJA DE CONCRETO SIMPLE Y TAPA CONCRETO ARMADO DE 0.30M X 0.60M (C-PI)					
Rendimiento	und/DIA	MO.0.0 0	EQ.0.0 0	Costo unitario directo por : und	88.00	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
	TAPA DE CONCR. ARMADO 0.30x0.60m P/DSG	und		1.0000	23.00	23.00
	CAJA DE CONCRETO 0.60x0.60m p/DSG (3 CUERPOS)	und		1.0000	65.00	65.00
						88.00

Tabla 4.85: Suministro de elementos de empotramiento de tub. hdpe dn 160x200

Partida 39	SUMINISTRO DE ELEMENTOS DE EMPOTRAMIENTO DE TUB. HDPE DN 150X200					
Rendimiento	und/DIA	MO.0.0 0	EQ.0.0 0	Costo unitario directo por : und	87.36	
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
	Flete-transp. tub. liviana no met (PVC, HDPE, GRP, ó simil)	kg		2.5000	0.30	0.75

PEGAMENTO PARA TUBO DE HDPE 1/4 GLN	und	0.0500	92.24	4.61
CACHIMBA DE HDPE PARA CONEX. DOMICIL. UF DN 150 x 200	und	1.0000	82.00	82.00
				87.36

Tabla 4.86: Reposición de escalera de concreto

Partida 07.01		REPOSICION DE ESCALERA DE CONCRETO		Costo unitario directo por : m2		161.40
Rendimiento	m2/DIA	MO.	EQ.	Precio S/.		Parcial S/.
Descripción Recurso						
Subpartida						
CONCRETO FC: 210						
kg/m2		m3		0.02324	533.64	12.40
Encofrado Y Desencofrado						
de Escalera		m2		1.364	82.33	112.30
FIERRO DE CONSTRUCCION						
HABILITADO (MAT Y MO)		kg		9.68	3.79	36.70

Tabla 4.87: Concreto fc: 210 kg/m2

Partida 40		CONCRETO FC: 210 kg/m2				
Rendimiento	m3/día	M.O 10	E Q	10	Costo unitario por : m3	directo 533.64
Descripción Recurso						
Mano de Obra		Unid ad	Cuadri lla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
CAPATAZ		hh	0.2	0.16	26.26	4.20
OPERARIO		hh	2	1.6	21.88	35.01
OFICIAL		hh	2	1.6	17.5	28.00
PEON		hh	12	9.6	15.79	151.58
OPERADOR EQUIPO		hh	2	1.6	21.88	35.01
						253.80
Materiales						
ARENA GRUESA		m3		0.5	50	25.00
PIEDRA CHANCADA DE 1/2" a 3/4"		m3		0.8	50	40.00
AGUA		m3		0.18	5.68	1.02

CEMENTO PORTLAN TIPO 1	bls		9.2	18.5	170.20
					236.22
Equipos					
MEZCLADORA DE CONCRETO T/TAMBOR 23HP 11p3	hm	1	0.8	25	20.00
VIBRADOR DE 4 HP 18PL (1.50")	hm	1	0.8	20	16.00
HERRAMIENTAS MANUALES	%M O		3%	253.80	7.61
					43.61

Tabla 4.88: Encofrado Y Desencofrado de Escalera

Partida 41	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESCALERA						
Rendimiento m2/día	M.O 6	E Q	6	Costo unitario directo por : m2			82.33
Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
CAPATAZ			hh	0.0975	0.13	26.26	3.41
OPERARIO			hh	0.9975	1.33	21.88	29.10
OFICIAL			hh	0.9975	1.33	17.5	23.28
							55.79
Materiales							
ALAMBRE NEGRO N°8			kg		0.1	3.5	0.35
CLAVO CABEZA PROMEDIO			kg		0.2	4.1	0.82
MADERA TORNILLO			p2		5.71	4.15	23.70
							24.87
Equipos							
HERRAMIENTA MANUAL			%MO		3%	55.79	1.67
							1.67

Tabla 4.89: Planes y Mitigación de impactos ambientales

Partida	2.01	PLANES Y MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES				
Rendimiento				Costo unitario directo por :		
o	glb/DIA	MO. 1	EQ .	1	glb	15,000.00

*Diseño de la red de Alcantarillado para la evacuación de aguas servidas utilizando el software
SewerCAD aplicado en el AA.HH. La Rinconada de Pamplona Alta-SJM.*

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos					
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb		1	25,000.00	25,000.00
					25,000.00

Tabla 4.90: Seguridad, higiene y Salud Ocupacional

Partida	2.02	SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1	EQ	1		Costo unitario directo por : glb		25,000.00
	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos								
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS			glb		1	160,000.00	160,000.00
								160,000.00

ANEXO 5: PRESUPUESTO

En el Anexo 5, se presenta los presupuestos de las propuestas 1 y 2 que cumplen con los parámetros hidráulicos adecuados

Tabla 5.1: Presupuesto Propuesta 1 - Pvc

Presupuesto					
Presup: PROPUESTA 1 -PVC Cliente: - Lugar: LIMA - LIMA - SJM					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	TRABAJOS PRELIMINARES				56,746.80
01.01	Trazo y Replanteo	Km	10.55	706.49	7453.43
01.02	Replanteo final del proyecto para líneas-redes con estación total	Km	10.55	336.83	3553.58
01.03	Movilización y Desmovilización de equipos y maquinarias	glb	1.00	5000.00	5000.00
01.04	Alquiler de almacén, oficina y otros	glb	1.00	4500.00	4500.00
01.05	Demolición de escalera de concreto	m2	2875.00	12.61	36239.79
02.00	PLANES Y MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL , SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				40,000.00
02.01	Planes y mitigación de Impactos Ambientales	glb	1.00	15,000.00	15,000.00
02.02	Seguridad , Higiene y Salud Ocupacional	glb	1.00	25,000.00	25,000.00
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,006,765.91
03.01	Excavación de zanja p/tub t.normal de 1.00m a 1.25 m prof.	m	7895.39	31.38	247795.70
03.02	Excavación de zanja p/tub t.normal de 1.26m a 1.50 m prof.	m	332.44	35.08	11661.06
03.03	Excavación de zanja p/tub t.normal de 1.51m a 1.75 m prof. (incluye entibado)	m	381.82	80.09	30580.28
03.04	Excavación de zanja p/tub t.normal de 1.76m a 2.00 m prof. (incluye entibado)	m	667.74	95.38	63688.43
03.05	Excavación de zanja p/tub t.normal de 2.01m a 2.50 m prof. (incluye entibado)	m	244.41	114.62	28013.21
03.06	Excavación de zanja p/tub t.normal de 2.51m a 3.00 m prof. (incluye entibado)	m	374.28	137.56	51485.61
03.07	Excavación de zanja p/tub t.normal de 3.01m a 3.50 m prof. (incluye entibado)	m	167.46	167.39	28030.52
03.08	Excavación de zanja p/tub t.normal de 3.51m a 4.00 m prof. (incluye entibado)	m	28.71	192.48	5526.13
03.09	Excavación de zanja p/tub t.normal de 4.01m a 5.00 m prof. (incluye entibado)	m	120.41	263.97	31784.27
03.10	Refine y nivelación de zanjas en t.normal p/tubería para toda prof.	m	10212.66	1.86	19003.78
03.11	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=1.01-1.25 m prof	m	7895.39	22.31	176171.43
03.12	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=1.26-1.50 m prof	m	332.44	26.02	8649.43
03.13	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=1.51-1.75 m prof	m	381.82	29.84	11393.94
03.14	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=1.76-2.00 m prof	m	667.74	34.74	23195.40
03.15	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=2.01-2.50 m prof	m	244.41	43.10	10534.26
03.16	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=2.51-3.00 m prof	m	374.28	53.08	19868.30
03.17	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=3.01-3.50 m prof	m	167.46	61.26	10258.95
03.18	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=3.51-4.00 m prof	m	28.71	95.04	2728.52
03.19	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=4.01-5.00 m prof	m	120.41	123.13	14825.55
03.20	Acarreo de desmonte (pulso) p/tub t.normal en zona aledaña	m3	7659.50	10.12	77487.45
03.21	Eliminación de material excedente (maq)	m3	7659.50	17.51	134083.69
04	REDES DE ALCANTARILLADO				449,084.68
04.01	Suministro e Instalación de tubería de PVC p/desague DN 160mm	m	1674.30	32.96	55186.99
04.02	Suministro e Instalación de tubería de PVC p/desague DN 200mm	m	8832.60	40.61	358702.77

04.03	Prueba Hidráulica de tubería para desagüe DN 160mm	m	1674.30	3.23	5411.35
04.04	Prueba Hidráulica de tubería para desagüe DN 200mm	m	8832.60	3.37	29783.57
05.00	BUZON PROYECTADO				608,119.56
05.01	Buzón en terreno normal 1.00 a 1.50m profundidad (Encof. Exter e inter)	und	256.00	1613.64	413090.66
05.02	Buzón en terreno normal 1.51 a 2.50m profundidad (Encof. Exter e inter)	und	15.00	2130.32	31954.78
05.03	Buzón en terreno normal 2.50 a 4.00m profundidad (Encof. Exter e inter)	und	15.00	2619.98	39299.74
05.04	Buzón en terreno normal 4.00 a 5.00m profundidad (Encof. Exter e inter)	und	6.00	3998.04	23988.24
05.05	Empalme Tubería - buzón para PVC	und	292.00	341.73	99786.14
06.00	CONEXIONES DOMICILIARIA DEALCANTARILLADO				394,398.85
06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				6,489.71
06.01.01	Trazo y Replanteo inicial para conexión domiciliaria	und	966.00	2.32	2,241.31
06.01.02	Replanteo final de la obra, para conexión domiciliaria	und	966.00	4.40	4,248.40
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				103,650.20
06.02.01	Excavac. zanja p/tub. terr-normal	m	2622.95	12.99	34,069.53
06.02.02	Refine y nivel de zanja terr-normal	m	2622.95	1.52	3,980.86
06.02.03	Relleno comp.zanja mat. Propio	m	2622.95	14.88	39,040.87
06.02.04	Elimin. desmonte (c+v) t-normal D=10km	m	2622.95	10.13	26,558.94
06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONEXIÓN DOMICILIARIA				284,258.94
06.03.01	Conexión domic. Desagüe tub. Pvc ISO 4435 DN 160/200 mm	und	966.00	294.26	284,258.94
07	VARIOS				464,012.88
07.01	Reposición de escalera de concreto	m2	2875.00	161.40	464012.88

COSTO DIRECTO	3,019,128.68
GASTOS GENERALES (10.00%)	301912.87
UTILIDAD (10.00%)	301912.87
SUB TOTAL	3,622,954.42
IGV (18.00%)	652131.8
PRESUPUESTO TOTAL	4,275,086.22

Tabla 5.1: Presupuesto Propuesta 1 - HDPE

Presupuesto

Presupuesto	PROPUESTA 1
Cliente	-
Lugar	LIMA - LIMA - SJM

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	TRABAJOS PRELIMINARES				56,746.80
01.01	Trazo y Replanteo	Km	10.55	706.49	7453.43
01.02	Replanteo final del proyecto para líneas-redes con estación total	Km	10.55	336.83	3553.58
01.03	Movilización y Desmovilización de equipos y maquinarias	glb	1.00	5000.00	5000.00

01.04	Alquiler de almacen, oficina y otros	glb	1.00	4500.00	4500.00
01.05	Demolición de escalera de concreto	m2	2875.00	12.61	36239.79
02.00	PLANES Y MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL , SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				40,000.00
02.01	Planes y mitigacion de Impactos Ambientales	glb	1.00	15,000.00	15,000.00
02.02	Seguridad , Higiene y Salud Ocupacional	glb	1.00	25,000.00	25,000.00
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,006,765.91
03.01	Excavación de zanja p/tub t.normal de 1.00m a 1.25 m prof.	m	7895.39	31.38	247795.70
03.02	Excavación de zanja p/tub t.normal de 1.26m a 1.50 m prof.	m	332.44	35.08	11661.06
03.03	Excavación de zanja p/tub t.normal de 1.51m a 1.75 m prof. (incluye entibado)	m	381.82	80.09	30580.28
03.04	Excavación de zanja p/tub t.normal de 1.76m a 2.00 m prof. (incluye entibado)	m	667.74	95.38	63688.43
03.05	Excavación de zanja p/tub t.normal de 2.01m a 2.50 m prof. (incluye entibado)	m	244.41	114.62	28013.21
03.06	Excavación de zanja p/tub t.normal de 2.51m a 3.00 m prof. (incluye entibado)	m	374.28	137.56	51485.61
03.07	Excavación de zanja p/tub t.normal de 3.01m a 3.50 m prof. (incluye entibado)	m	167.46	167.39	28030.52
03.08	Excavación de zanja p/tub t.normal de 3.51m a 4.00 m prof. (incluye entibado)	m	28.71	192.48	5526.13
03.09	Excavación de zanja p/tub t.normal de 4.01m a 5.00 m prof. (incluye entibado)	m	120.41	263.97	31784.27
03.10	Refine y nivelación de zanjas en t.normal p/tubería para toda prof.	m	10212.66	1.86	19003.78
03.11	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=1.01-1.25 m prof	m	7895.39	22.31	176171.43
03.12	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=1.26-1.50 m prof	m	332.44	26.02	8649.43
03.13	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=1.51-1.75 m prof	m	381.82	29.84	11393.94
03.14	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=1.76-2.00 m prof	m	667.74	34.74	23195.40
03.15	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=2.01-2.50 m prof	m	244.41	43.10	10534.26
03.16	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=2.51-3.00 m prof	m	374.28	53.08	19868.30
03.17	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=3.01-3.50 m prof	m	167.46	61.26	10258.95
03.18	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=3.51-4.00 m prof	m	28.71	95.04	2728.52
03.19	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=4.01-5.00 m prof	m	120.41	123.13	14825.55
03.20	Acarreo de desmonte (pulso) p/tub t.normal en zona aledaña	m3	7659.50	10.12	77487.45
03.21	Eliminación de material excedente (maq)	m3	7659.50	17.51	134083.69
04	REDES DE ALCANTARILLADO				708,802.39
04.01	Suministro e Instalación de tubería de HDPE p/desague DN 160mm	m	1674.30	50.40	84384.72
04.02	Suministro e Instalación de tubería de HDPE p/desague DN 200mm	m	8832.60	66.71	589222.75
04.03	Prueba Hidráulica de tubería para desague DN 160mm	m	1674.30	3.23	5411.35
04.04	Prueba Hidráulica de tubería para desague DN 200mm	m	8832.60	3.37	29783.57
05.00	BUZON PROYECTADO				610,746.58
05.01	Buzon en terreno normal 1.00 a 1.50m profundidad (Encof. Exter e inter)	und	256.00	1613.64	413090.66
05.02	Buzon en terreno normal 1.51 a 2.50m profundidad (Encof. Exter e inter)	und	15.00	2130.32	31954.78
05.03	Buzon en terreno normal 2.50 a 4.00m profundidad (Encof. Exter e inter)	und	15.00	2619.98	39299.74
05.04	Buzon en terreno normal 4.00 a 5.00m profundidad (Encof. Exter e inter)	und	6.00	3998.04	23988.24
05.05	Empalme Tubería - buzón para HDPE	und	292.00	350.73	102413.16
06.00	CONEXIONES DOMICILIARIA DEALCANTARILLADO				418,013.77
06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				6,489.71
06.01.01	Trazo y Replanteo inicial para conexión domiciliaria	und	966.00	2.32	2,241.31
06.01.02	Replanteo final de la obra, para conexión domiciliaria	und	966.00	4.40	4,248.40
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				103,650.20
06.02.01	Excavac. zanja p/tub. terr-normal	m	2622.95	12.99	34,069.53
06.02.02	Refine y nivel de zanja terr-normal	m	2622.95	1.52	3,980.86

06.02.03	Relleno comp.zanja mat. Propio	m	2622.95	14.88	39,040.87
06.02.04	Elimin. desmonte (c+v) t-normal D=10km	m	2622.95	10.13	26,558.94
06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONEXIÓN DOMICILIARIA				307,873.86
06.03.01	Conexión domic. Desague tub. HDPE ISO 4435 DN 160/200 mm	und	966.00	318.71	307,873.86
07	VARIOS				464,012.88
07.01	Reposición de escalera de concreto	m2	2875.00	161.40	464,012.88

COSTO DIRECTO	3,305,088.33
GASTOS GENERALES (10.00%)	330508.83
UTILIDAD (10.00%)	330508.83
SUB TOTAL	3,966,105.99
IGV (18.00%)	713899.08
PRESUPUESTO TOTAL	4,680,005.07

Tabla 5.2: Presupuesto Propuesta 2 - Pvc

Presupuesto	
Presup:	PROPUESTA 2 - PVC
Cliente:	-
Lugar:	LIMA - LIMA - SJM

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	TRABAJOS PRELIMINARES				60,018.09
01.01	Trazo y Replanteo	Km	10.55	706.49	7,453.43
01.02	Replanteo final del proyecto para líneas-redes con estación total	Km	10.55	336.83	3,553.58
01.03	Movilización y Desmovilización de equipos y maquinarias	glb	1.00	5000.00	5,000.00
01.04	Alquiler de almacén, oficina y otros	glb	1.00	4500.00	4,500.00
01.05	Demolición de escalera de concreto	m2	3134.52	12.61	39,511.08
02.00	PLANES Y MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL , SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				40,000.00
02.01	Planes y mitigación de Impactos Ambientales	glb	1.00	15,000.00	15,000.00
02.02	Seguridad , Higiene y Salud Ocupacional	glb	1.00	25,000.00	25,000.00
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,032,808.26
03.01	Excavación de zanja p/tub t.normal de 1.00m a 1.25 m prof.	m	6408.23	31.38	201,121.39
03.02	Excavación de zanja p/tub t.normal de 1.26m a 1.50 m prof.	m	832.74	35.08	29,210.18
03.03	Excavación de zanja p/tub t.normal de 1.51m a 1.75 m prof. (incluye entibado)	m	782.84	80.09	62,698.31
03.04	Excavación de zanja p/tub t.normal de 1.76m a 2.00 m prof. (incluye entibado)	m	599.24	95.38	57,154.96
03.05	Excavación de zanja p/tub t.normal de 2.01m a 2.50 m prof. (incluye entibado)	m	358.48	114.62	41,087.42
03.06	Excavación de zanja p/tub t.normal de 2.51m a 3.00 m prof. (incluye entibado)	m	348.75	137.56	47,973.73
03.07	Excavación de zanja p/tub t.normal de 3.01m a 3.50 m prof. (incluye entibado)	m	207.44	167.39	34,722.62
03.08	Excavación de zanja p/tub t.normal de 3.51m a 4.00 m prof. (incluye entibado)	m	148.70	192.48	28,621.92
03.09	Excavación de zanja p/tub t.normal de 4.01m a 5.00 m prof. (incluye entibado)	m	102.25	263.97	26,990.63
03.10	Refine y nivelación de zanjas en t.normal p/tubería para toda prof.	m	9788.67	1.86	18,214.82
03.11	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=1.01-1.25 m prof	m	6408.23	22.31	142,988.13
03.12	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=1.26-1.50 m prof	m	832.74	26.02	21,666.25
03.13	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=1.51-1.75 m prof	m	782.84	29.84	23,360.82

*Diseño de la red de Alcantarillado para la evacuación de aguas servidas utilizando el software
SewerCAD aplicado en el AA.HH. La Rinconada de Pamplona Alta-SJM.*

03.14	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=1.76-2.00 m prof	m	599.24	34.74	20,815.90
03.15	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=2.01-2.50 m prof	m	358.48	43.10	15,450.76
03.16	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=2.51-3.00 m prof	m	348.75	53.08	18,513.06
03.17	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=3.01-3.50 m prof	m	207.44	61.26	12,708.20
03.18	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=3.51-4.00 m prof	m	148.70	95.04	14,132.03
03.19	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=4.01-5.00 m prof	m	102.25	123.13	12,589.59
03.20	Acarreo de desmonte (pulso) p/tub t.normal en zona aledaña	m3	7341.50	10.12	74,270.48
03.21	Eliminación de material excedente (maq)	m3	7341.50	17.51	128,517.06
04	REDES DE ALCANTARILLADO				447,791.44
04.01	Suministro e Instalación de tubería de PVC p/desague DN 160mm	m	1010.56	32.96	33,309.30
04.02	Suministro e Instalación de tubería de PVC p/desague DN 200mm	m	9349.38	40.61	379,689.84
04.03	Prueba Hidráulica de tubería para desague DN 160mm	m	1010.56	3.23	3,266.14
04.04	Prueba Hidráulica de tubería para desague DN 200mm	m	9349.38	3.37	31,526.16
05.00	BUZONES PROYECTADAS				606,444.24
05.01	Buzon en terreno normal 1.00 a 1.50m profundidad (Encof. Exter e inter)	und	242.00	1613.64	390,499.77
05.02	Buzon en terreno normal 1.51 a 2.50m profundidad (Encof. Exter e inter)	und	23.00	2130.32	48,997.32
05.03	Buzon en terreno normal 2.50 a 4.00m profundidad (Encof. Exter e inter)	und	17.00	2619.98	44,539.70
05.04	Buzon en terreno normal 4.00 a 5.00m profundidad (Encof. Exter e inter)	und	6.00	3998.04	23,988.24
05.05	Empalme Tubería - buzón para PVC	und	288.00	341.73	98,419.21
06.00	CONEXIONES DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO				401,912.15
06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				6,489.71
06.01.01	Trazo y Replanteo inicial para conexión domiciliaria	und	966.00	2.32	2,241.31
06.01.02	Replanteo final de la obra, para conexión domiciliaria	und	966.00	4.40	4,248.40
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				111,163.51
06.02.01	Excavac. zanja p/tub. terr-normal	m	2813.08	12.99	36,539.14
06.02.02	Refine y nivel de zanja terr-normal	m	2813.08	1.52	4,269.42
06.02.03	Relleno comp. zanja mat. Propio	m	2813.08	14.88	41,870.82
06.02.04	Elimin. desmonte (c+v) t-normal D=10km	m	2813.08	10.13	28,484.12
06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONEXIÓN DOMICILIARIA				284,258.94
06.03.01	Conexión domic. Desague tub. Pvc ISO 4435 DN 160/200 mm	und	966.00	294.26	284,258.94
07	VARIOS				505,898.32
07.01	Reposición de escalera de concreto	m2	3134.52	161.40	505,898.32

COSTO DIRECTO	3,094,872.50
GASTOS GENERALES (10.00%)	309487.25
UTILIDAD (10.00%)	309487.25
SUB TOTAL	3,713,847.00
IGV (18.00%)	668492.46
PRESUPUESTO TOTAL	4,382,339.46

Tabla 5.3: Presupuesto Propuesta 2 - Hdpe

Presupuesto					
Presup:	PROPUESTA 2 - HDPE				
Cliente:	-				
Lugar:	LIMA - LIMA - SJM				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.

Diseño de la red de Alcantarillado para la evacuación de aguas servidas utilizando el software SewerCAD aplicado en el AA.HH. La Rinconada de Pamplona Alta-SJM.

01	TRABAJOS PRELIMINARES				60,018.09
01.01	Trazo y Replanteo Inicial	Km	10.55	706.49	7,453.43
01.02	Replanteo final del proyecto para líneas-redes con estación total	Km	10.55	336.83	3553.58
01.03	Movilización y Desmovilización de equipos y maquinarias	glb	1.00	5000.00	5,000.00
01.04	Alquiler de almacén, oficina y otros	glb	1.00	4500.00	4,500.00
01.05	Demolición de escalera de concreto	m2	3134.52	12.61	39,511.08
02.00	PLANES Y MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL , SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				40,000.00
02.01	Planes y mitigación de Impactos Ambientales	glb	1.00	15,000.00	15,000.00
02.02	Seguridad , Higiene y Salud Ocupacional	glb	1.00	25,000.00	25,000.00
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,032,808.26
03.01	Excavación de zanja p/tub t.normal de 1.00m a 1.25 m prof.	m	6408.23	31.38	201,121.39
03.02	Excavación de zanja p/tub t.normal de 1.26m a 1.50 m prof.	m	832.74	35.08	29,210.18
03.03	Excavación de zanja p/tub t.normal de 1.51m a 1.75 m prof. (incluye entibado)	m	782.84	80.09	62,698.31
03.04	Excavación de zanja p/tub t.normal de 1.76m a 2.00 m prof. (incluye entibado)	m	599.24	95.38	57,154.96
03.05	Excavación de zanja p/tub t.normal de 2.01m a 2.50 m prof. (incluye entibado)	m	358.48	114.62	41,087.42
03.06	Excavación de zanja p/tub t.normal de 2.51m a 3.00 m prof. (incluye entibado)	m	348.75	137.56	47,973.73
03.07	Excavación de zanja p/tub t.normal de 3.01m a 3.50 m prof. (incluye entibado)	m	207.44	167.39	34,722.62
03.08	Excavación de zanja p/tub t.normal de 3.51m a 4.00 m prof. (incluye entibado)	m	148.70	192.48	28,621.92
03.09	Excavación de zanja p/tub t.normal de 4.01m a 5.00 m prof. incluye entibado)	m	102.25	263.97	26,990.63
03.10	Refine y nivelación de zanjas en t.normal p/tubería para toda prof.	m	9788.67	1.86	18,214.82
03.11	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=1.01-1.25 m prof	m	6408.23	22.31	142,988.13
03.12	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=1.26-1.50 m prof	m	832.74	26.02	21,666.25
03.13	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=1.51-1.75 m prof	m	782.84	29.84	23,360.82
03.14	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=1.76-2.00 m prof	m	599.24	34.74	20,815.90
03.15	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=2.01-2.50 m prof	m	358.48	43.10	15,450.76
03.16	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=2.51-3.00 m prof	m	348.75	53.08	18,513.06
03.17	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=3.01-3.50 m prof	m	207.44	61.26	12,708.20
03.18	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=3.51-4.00 m prof	m	148.70	95.04	14,132.03
03.19	Relleno comp. Zanja p/tub t.normal h=4.01-5.00 m prof	m	102.25	123.13	12,589.59
03.20	Acarreo de desmonte (pulso) p/tub t.normal en zona aledaña	m3	7341.50	10.12	74,270.48
03.21	Eliminación de material excedente (maq)	m3	7341.50	17.51	128,517.06
04	REDES DE ALCANTARILLADO				709,423.37
04.01	Suministro e Instalación de tubería de HDPE p/desague DN 160mm	m	1010.56	50.40	50,935.46
04.02	Suministro e Instalación de tubería de HDPE p/desague DN 200mm	m	9349.38	66.71	623,695.61
04.03	Prueba Hidráulica de tubería para desague DN 160mm	m	1010.56	3.23	3,266.14
04.04	Prueba Hidráulica de tubería para desague DN 200mm	m	9349.38	3.37	31,526.16
05.00	BUZONES PROYECTADOS				609,036.24
05.01	Buzon en terreno normal 1.00 a 1.50m profundidad (Encof. Exter e inter)	und	242.00	1613.64	390,499.77
05.02	Buzon en terreno normal 1.51 a 2.50m profundidad (Encof. Exter e inter)	und	23.00	2130.32	48,997.32
05.03	Buzon en terreno normal 2.50 a 4.00m profundidad (Encof. Exter e inter)	und	17.00	2619.98	44,539.70
05.04	Buzon en terreno normal 4.00 a 5.00m profundidad (Encof. Exter e inter)	und	6.00	3998.04	23,988.24
05.05	Empalme Tubería - buzón para HDPE	und	288.00	350.73	101,011.21
06.00	CONEXIONES DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO				425,528.13
06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				6,489.71
06.01.01	Trazo y Replanteo inicial para conexión domiciliaria	und	966.00	2.32	2,241.31
06.01.02	Replanteo final de la obra, para conexión domiciliaria	und	966.00	4.40	4,248.40
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				111,163.51
06.02.01	Excavac. zanja p/tub. terr-normal	m	2813.08	12.99	36,539.14
06.02.02	Refine y nivel de zanja terr-normal	m	2813.08	1.52	4,269.42
06.02.03	Relleno comp.zanja mat. Propio	m	2813.08	14.88	41,870.82
06.02.04	Elimin. desmonte (c+v) t-normal D=10km	m	2813.08	10.13	28,484.12
06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONEXIÓN DOMICILIARIA				307,874.92
06.03.01	Conexión domic. Desague tub. HDPE ISO 4435 DN 160/200 mm	und	966.00	318.71	307,874.92
07	VARIOS				505,898.32

07.01	Reposición de escalera de concreto	m2	3134.52	161.40	505,898.32
-------	------------------------------------	----	---------	--------	------------

COSTO DIRECTO	3,382,712.41
GASTOS GENERALES (10.00%)	338271.24
UTILIDAD (10.00%)	338271.24
SUB TOTAL	4,059,254.89
IGV (18.00%)	730665.88
PRESUPUESTO TOTAL	4,789,920.77

ANEXO 6: PLANOS

UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

Tesis:
DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO PARA EVACUACIÓN DE AGUAS SERVIDAS UTILIZANDO EL SOFTWARE SEWERCAD APLICADO EN EL AA.HH LA RINCONADA DE PAMPLONA ALTA -SJM

Asesor:
MONTESINOS ANDRÉS FERNANDO

Plano de:
PROPUESTA 1 - TRAZO 1
Ubicación:
RINCONADA PAMPLONA ALTA-SJM

Lámina N°:
A1

Dibujo: 1 Escala: 1 : 1250 Fecha: Julio 2009

Tesista: YACTAYO GONZALES JOEL WILLIAMS

Plano de Ubicacion
Esc: 1: 8000

UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS		
Tesis:		
DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO PARA EVACUACIÓN DE AGUAS SERVIDAS UTILIZANDO EL SOFTWARE SEWERCAD APLICADO EN EL AA.HH LA RINCONADA DE PAMPLONA ALTA -SJM		
Asesor:	Plano de:	Lámina N°:
MONTESINOS ANDRES FERNANDO	PROPUESTA 1 - TRAZO 2	A2
	Ubicación:	
	RINCONADA PAMPLONA ALTA-SJM	
	Dibujo:	Escala:
	2	1 : 2000
	Fecha:	
	Julio 2020	
Tesis:		
YACTAYO GONZALES JHOEL WILLIAMS

Plano de Ubicacion
Esc: 1: 8000

UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS			
Tesis: DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO PARA EVACUACIÓN DE AGUAS SERVIDAS UTILIZANDO EL SOFTWARE SEWERCAD APLICADO EN EL AA.HH LA RINCONADA DE PAMPLONA ALTA -SJM			
Asesor: MONTESINOS ANDRES FERNANDO	Plano de: PROPUESTA 1 -TRAZO 3	Lámina N°:	
	Ubicación: RINCONADA PAMPLONA ALTA-SJM	A3	
	Dibujo: 3	Escala: 1 : 2000	Fecha: Julio 2020
Tesisista: YACTAYO GONZALES JHOEL WILLIAMS			