

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**FORMULACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO DE
SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3
"DISEÑO HIDRÁULICO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y
REDES DE DISTRIBUCIÓN"**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

PAUL GERALD USCA NEIRA

Lima - Perú

2007

INDICE

RESUMEN		5
INTRODUCCIÓN		7
CAPITULO 1: ANTECEDENTES		
1.1 Descripción de la Zona de Estudio.		9
1.1.1 Ubicación Política y Geográfica		10
1.1.2 Condiciones Climatológicas.		12
1.1.3 Altitud del Área del Proyecto.		12
1.1.4 Vías de Acceso.		12
1.1.5 Topografía de la Zona.		13
1.1.6 Geología y Suelos.		13
1.1.7 Geomorfología.		15
1.1.8 Perfil Estratigráfico y Características Geotécnicas.		15
1.1.9 Población.		17
1.1.10 Servicios Básicos.		17
1.1.11 Enfermedades Predominantes.		18
1.1.12 Alcances Financieros del Servicio.		18
1.2 Ingeniería del Proyecto.		21
1.2.1 Población de Diseño.		21
1.2.2 Condición Económica de la Población.		24
1.2.3 Características del Consumo del Agua Potable.		25
1.2.4 Estudio del Agua.		27
1.2.5 Estructuras Proyectadas.		28
CAPITULO 11: ANÁLISIS DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE		
2.1 Línea de Conducción.		33
2.1.1 Definición.		33

2.1.2	Línea de Conducción por Gravedad.	34
2.1.3	Criterios de la Línea de Conducción.	36
2.1.4	Línea Gradiente Hidráulica.	39
2.1.5	Pérdida de Carga.	41
2.1.6	Condiciones de Velocidad.	43
2.2	Redes de Distribución de Agua Potable.	44
2.2.1	Definición.	44
2.2.2	Línea de Aducción.	44
2.2.3	Tipos de Redes.	45
2.2.4	Configuraciones de Red de Distribución Circuito Cerrado.	48
2.2.5	Determinación de los Caudales en la Red de Distribución.	49
2.2.6	Determinación de los Caudales de Salida.	49
2.2.7	Criterios de Diseño.	50
2.2.8	Calculo Hidráulico de la Red: Método de Hardy Croos.	52

CAPITULO 11: DISEÑO HIDRÁULICO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

3.1	Línea de Conducción.	55
3.1.1	Consideraciones Iniciales.	55
3.1.2	Bases de Diseño.	56
3.1.3	Periodo de Diseño.	56
3.1.4	Población de Servicio.	56
3.1.5	Dotación.	56
3.1.6	Caudal Medio Anual.	56
3.1.7	Coeficiente para el Consumo.	57
3.1.8	Caudal Máximo Diario.	57
3.1.9	Trazo Horizontal de la Línea de Conducción.	57
3.1.10	Perfil Longitudinal de la Línea de Conducción.	58
3.1.11	Cálculos Hidráulicos.	59
3.2	Red de Distribución de Agua Potable.	67
3.2.1	Consideraciones Iniciales.	67

3.2.2	Bases de Diseño.	67
3.2.3	Periodo de Diseño.	67
3.2.4	Población de Servicio.	67
3.2.5	Dotación.	67
3.2.6	Caudal Medio Anual.	68
3.2.7	Coefficiente para el Consumo.	68
3.2.8	Caudal Máximo Diario.	68
3.2.9	Trazo de la Red de Distribución.	68
3.2.10	Cálculos Hidráulicos.	70

CAPITULO IV: COSTOS Y PRESUPUESTOS DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

4.1	Línea de Conducción.	87
4.2	Redes de Distribución.	89
	CONCLUSIONES	91
	RECOMENDACIONES	93
	BIBLIOGRAFÍA	94
	ANEXOS	95

RESUMEN

El presente informe de suficiencia se refiere a la formulación y diseño del Proyecto de Saneamiento Unipampa Zona 3, concretamente al desarrollo del Diseño Hidráulico de la Línea de Conducción y Redes de Distribución del Agua Potable para el abastecimiento del recurso hídrico a una población futura que urbanizará la localidad en estudio, la cual se encuentra ubicado en el distrito de San Vicente de Cañete, en la provincia de Cañete del departamento de Lima. En la actualidad la zona de estudio se encuentra sin población y por ende carente de los servicios básicos de agua y desagüe.

Ante las consideraciones descritas, se ha identificado la necesidad de desarrollar un sistema de abastecimiento de agua seguro, económico, y sostenible, capaz de satisfacer las necesidades primordiales de la población beneficiaria, elevando la calidad de vida de la misma y ajustándose a las condiciones sociales, culturales y geográficas de la localidad, aplicando las diferentes técnicas de análisis y diseño hidráulico existentes y optando por la mejor de ellas.

El objetivo principal del presente informe de suficiencia consiste en la realización del diseño hidráulico de la línea de conducción y redes de distribución para el abastecimiento del agua potable de manera continua y económica para la urbanización Unipampa Zona 3, a fin de mejorar las condiciones de la población rural de la localidad que va a habitarse con el tiempo.

Dejar establecido un manual de consulta para los ingenieros civiles {proyectistas, supervisores, residentes de obra, estudiantes) y profesionales afines, que no cuentan con la experiencia en la elaboración de los proyectos de saneamiento y/o requieran alguna información adicional, específicamente lo que respecta a la línea de conducción y la red de distribución del abastecimiento del agua potable para una localidad pequeña, desarrollando el procedimiento para el análisis, diseño, cálculo hidráulico, interpretación de resultados, diseño definitivo y el presupuesto para el desarrollo del presente informe de suficiencia.

Para la realización del informe se ha seguido una metodología de trabajo diferenciada en dos etapas: la primera es la recopilación de información en gabinete e involucró la revisión de tesis, libros, información electrónica de la web, revistas especializadas, datos recopilados en instituciones afines, trabajos e informes elaborados anteriormente respecto a los temas de estudio y la segunda etapa consiste en la recopilación de datos de campo, donde se viajó a la zona de estudio, para el acopio de información de la población cercana (encuestas a los pobladores), estudio del terreno, levantamiento y toma de datos de la topografía, geología, hidrología, calidad del agua, aspectos urbanísticos, recopilación de información del registro histórico del río Cañete; entre los importantes, a fin de realizar el diseño hidráulico de la línea de conducción y las redes de distribución de la urbanización Unipampa Zona 3.

INTRODUCCIÓN

El País por encontrarse en una constante expansión poblacional en las zonas rurales, las cuales se ubican lejos de las ciudades, asociado a las carencias económicas de la población y a la carencia de una adecuada planificación estratégica del crecimiento poblacional, hace que las poblaciones se vayan expandiendo a zonas alejadas y por ende carentes de los servicios de saneamiento básico, llegando a ocupar zonas retiradas de la ciudad.

Ante la realidad descrita, es que surge la necesidad y la oportunidad de contribuir por parte de los profesionales en la materia (ingenieros civiles y afines) de aportar con su experiencia profesional para el desarrollo de proyectos que conlleven a la satisfacción de las necesidades elementales de la población.

La formulación y diseño de proyectos saneamiento es una metodología que nos orienta a fin de desarrollar técnicas que contribuyen a la elaboración de proyectos en beneficio directo de la población. Tal es el caso del presente informe de suficiencia, el cual se basa en el estudio del Diseño Hidráulico de la Línea de Conducción y Redes de Distribución para el abastecimiento del agua de una localidad en particular.

El presente informe está orientado al abastecimiento de agua potable para la localidad de Pampa Clarita, concretamente a la urbanización Unipampa Zona 3, el cual pertenece a la jurisdicción del distrito de San Vicente, provincia de Cañete, departamento de Lima.

El Capítulo I del informe de suficiencia, comprende los antecedentes del Proyecto de manera general; se realiza la descripción de la zona de estudio, tal como la ubicación, clima, altitud, las vías de acceso, topografía, geología, suelos, geomorfología, geotecnia, datos de población, servicios básicos, enfermedades predominantes, alcances financieros del servicio. Así mismo se realiza la descripción de la ingeniería básica del Proyecto, tal como la población de diseño, condición económica, características del consumo del agua (dotación, caudal promedio de diseño, caudal máximo diario, caudal máximo horario), estudio del

agua y las descripciones de las diversas estructuras que intervienen en el Proyecto de abastecimiento de agua potable (obras de captación, canal de derivación, planta de tratamiento, línea de conducción, reservorio, red de distribución de agua y red de desagüe).

El Capítulo 11, comprende el análisis de la línea de conducción y redes de distribución, indicando para el caso de la línea de conducción, las definiciones, tipos de conducción existentes, criterios importantes de diseño, línea gradiente, pérdida de carga y las condiciones de velocidad para la conducción del agua potable. Para las redes de distribución, se indican las definiciones, tipos de redes, configuración de una red de abastecimiento, determinación de caudales en la red, determinación de caudales de salida de la red y los criterios de diseño.

El Capítulo 11 comprende el diseño hidráulico de la línea de conducción y redes de distribución, que se proyectará para la zona de estudio. Se desarrolla el acápite indicando las consideraciones iniciales, bases de diseño, periodo de diseño, población de servicio, dotación, caudal medio anual, coeficiente para el consumo, caudal máximo diario, caudal máximo horario, trazo horizontal de la línea de conducción, perfil longitudinal, trazo de la red de distribución, cálculos respectivos de las dos obras hidráulicas a desarrollar y los planos de diseño.

El Capítulo IV comprende los costos y presupuestos de la línea de conducción y redes de distribución del Proyecto, desarrollando el presupuesto referencial, conjuntamente con los análisis de costos unitarios de cada partida, la relación de insumos y los metrados respectivos.

De igual manera, se incluyen anexos, los cuales corresponden a las hojas de cálculo de la población, calculo de la línea de conducción, calculo de las redes de distribución, planos de diseño, cálculos y resultados del programa Epanet, presupuesto referenciales, análisis de los costos unitarios, hojas de metrados.

CAPITULO 1: ANTECEDENTES

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA EN ESTUDIO

El crecimiento de la población peruana, especialmente la que vive en la costa, trae consigo la necesidad de habilitar nuevas áreas urbanas que sirvan para el desarrollo de las diversas actividades humanas. La falta de planificación adecuada provoca el crecimiento caótico y/o desordenado de las ciudades, poblándose de manera inadecuada en zonas alejadas y carentes de los servicios básicos. La finalidad del Proyecto de saneamiento de la urbanización Unipampa Zona 3, es planificar el desarrollo de la zona en estudio como futuro centro urbano, contando con los servicios básicos de agua y desagüe.



Grafico 01: Esquema de la zona de estudio Unipampa Zona 3

1.1.1 UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA

Ubicación Política:

El presente estudio se ha ejecutado en la urbanización denominada Unipampa Zona 3, ubicado en la localidad Pampa Clarita, en el distrito de San Vicente de Cañete, provincia de Cañete, departamento de Lima, entre las ciudades de San Vicente de Cañete y Chincha, a 300 metros del litoral peruano; a la altura del Km. 159+050 de la carretera Panamericana Sur.



Grafico 02: Esquema de la ubicación política de la zona de estudio Unipampa Zona 3

Ubicación Geográfica:

Los vértices del centro poblado tienen las siguientes coordenadas de acuerdo al grafico 01.

VÉRTICE	NORTE	ESTE
1	8542305.16	354480.78
2	8542508.75	354763.01
3	8542245.98	354952.56
4	8542042.39	354670.33

Cuadro 01: Coordenadas UTM de los vértices de la Unipampa Zona 3

El área que ocupa la zona de estudio, es de 112,752.00 m², con una distribución proyectada de tipo Español (damero) con 16 manzanas y 220 viviendas, entre los cuales se encuentran locales de servicios comunales tales como: el municipio, hospital, comisaría, centro de salud, colegio, iglesia, zonas de comercio, terminal terrestre, empresa de prestadora de los servicios básicos de agua y desagüe, zona de recreación, entre los principales.

Límites:



Grafico 03: Mapa de la provincia de San Vicente de Cañete - Límites

Los Límites de la urbanización Unipampa Zona 3 corresponde a:

- Norte : Distritos de San Luis, Imperial, Nuevo Imperial y Lunahuaná.
- Sur : Provincia de Chincha.
- Este : Provincia de Chincha
- Oeste : Océano Pacífico

1.1.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

El clima de la zona es cálido, con una temperatura que oscila entre los 16° y 32°, con un promedio anual de los 22° C características de las localidades de la costa peruana. Los meses más cálidos son: diciembre, enero, febrero y marzo, y los más fríos son: julio y agosto.

1.1.3 ALTITUD DEL ÁREA DEL PROYECTO

El Proyecto se inicia con la ejecución de las obras de captación de las aguas superficiales del río Cañete, ubicado en las coordenadas N 8558616.33 y E 368489.56, a la altitud de 290 msnm. Esta ubicación fue proporcionada por los especialistas del curso durante la visita técnica a la zona de estudio.

La urbanización Unipampa Zona 3, se ubica a una altitud promedio de 173.80 msnm., de acuerdo al plano topográfico de la zona de estudio desarrollado con curvas de nivel a cada metro.

Las altitudes de los vértices de Unipampa Zona 3, se muestran en el cuadro siguiente, de acuerdo al grafico 01:

VÉRTICE	COTA(m)
1	173.30
2	178.80
3	175.45
4	168.85

Cuadro 02: Cotas de los vértices de Unipampa Zona 3

1.1.4 VÍAS DE ACCESO

La principal vía de acceso es por la carretera Panamericana Sur, a la altura del Kilómetro 159 + 050, cruzando por los distritos de Lima Sur (Villa el Salvador, Villa María del triunfo), Mala, Asia, San Vicente de Cañete, Lunahuana, hasta llegar a la zona del Proyecto en un recorrido por una carretera asfaltada y de alto tránsito vehicular.

Para llegar a la zona del Proyecto, se tiene que realizar un recorrido de 1 Km, desde la carretera Panamericana Sur, cruzando una pampa desértica, la cual no cuenta con vías de acceso. La captación de las aguas superficiales, se ubica a 23 kilómetros de la zona de estudio.

DE	A	TIPO DE VÍA	DISTANCIA (Km)	TIPO DE SERVICIO	TIEMPO (Hrs)
Lima	Unipampa	Asfaltada	159.50	Bus Interprovincial	1:45
Unipampa	Unipampa Zona 3	No existe (pampa)	01	No existe	0:15
Unipampa Zona 3	Captación	No existe (pampa)	23	No existe	5:45
Cañete	Unipampa	Asfaltada	20	Bus Interprovincial	0:25

Cuadro 03: Accesibilidad a la urbanización Unipampa Zona 3.

1.1.5 TOPOGRAFÍA DE LA ZONA

La topografía de la zona en estudio, se clasifica como llana, la cual presenta una pendiente en promedio de 0.5% a lo largo del desarrollo de la línea de conducción del agua potable. La excepción son los primeros 500 metros (progresiva 0+500), la cual presenta una topografía abrupta de pendiente de 7% y de la progresiva 0+500 hasta la progresiva 3+400, donde se presenta una topografía ondulada y accidentada del terreno, con una pendiente del orden del 2.5% y de allí en adelante (hasta la progresiva 22+978) se desarrolla de manera suave y constante con una pendiente del orden del 0.3%.

La topografía del terreno donde se encuentra ubicada la urbanización Unipampa Zona 3, es llana. La pendiente promedio es de 2% y su desarrollo es suave y se manifiesta en el sentido SW-NE.

1.1.6 GEOLOGÍA Y SUELOS

Como geología del área se ha tomado en consideración las características litológicas de los terrenos formados por acumulaciones aluviales antiguas, provenientes de conos de deyección, que forman parte de la Formación

Cañete (Qp-c). Estos han dado lugar a conglomerados polimícticos semiconsolidados, de gravas redondeadas a subredondeadas y con intercalaciones lenticulares de arena, de granulometría variada, que pueden presentar estratificación cruzada. La litología cambia hacia el Sur, pues en los acantilados del área de Jahuay y la quebrada Topará, la secuencia está constituida en su base, por arena fina a gruesa con algunos lechos de gravas pequeñas, y hacia el tope se vuelve limo-arcillosa, con intercalaciones de arena fina a gruesa en capas continuas y lenticulares, presentando en algunos horizontes estratificación cruzada. Estos depósitos de conglomerados corresponden al Cuaternario Pleistocénico, estimándose entre 100 y 200 metros su espesor en la región. Esta unidad estratigráfica ocurre más o menos extensamente en las Pampas Cinco Cruces y Jahuay, presentando en ciertos sectores una cobertura de arena eólica que enmascara su presencia.

COLUMNA CRONO ESTRATIGRAFICA

ERA	SISTEMA	SERIE	FORMACIÓN GEOLOGICA	SECCIÓN	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA
CENOZOICO	CUATERNARIO	RECIENTE	Depositos eólicos		Acumulación de arenas eólicas de grano medio a fino
			Depositos Coluviales		Gravas, cantos y bloques sub-angulosos con matriz areno-limosa
			Depositos Aluviales		Acumulaciones de gravas, arenas, limos y arcillas
	PLEISTOCENO	Formación Cañete		Conglomerados semiconsolidados con una matriz areno-limosa	
	TERCIARIO	INFERIOR	Formación Paracas		Areniscas, areniscas calcáreas, algunos horizontales de limolitas y hacia la base un paquete de conglomerados
MESOZOICO	CRETACEO	INFERIOR	Grupo Morro Solar		Areniscas, lutitas y ocasionales horizontes volcánicos
			Formación		y hacia la base un paquete de conglomerados
MESOZOICO	CRETACEO	INFERIOR	Grupo Morro Solar		Areniscas, lutitas y ocasionales horizontes volcánicos

Grafico 04: Perfil estratigráfico de la geología del terreno.

1.1.7 GEOMORFOLOGÍA

En el área evaluada, las pampas costaneras están conformadas por terrazas aluviales antiguas cubiertas por depósitos eólicos. Presenta una morfología bastante homogénea, de pendiente suave y levemente directadas por quebradas aluviales desérticas paralelas que están alineadas en dirección SW-NE.

1.1.8 PERFIL ESTRATIGRÁFICO Y CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL SUELO

Del registro de excavación de la calicata C-1, el terreno de fundación de las estructuras es una matriz de arena de gradación uniforme, de origen fluvio - aluvional (antiguo lecho del río Cañete). Por lo tanto el terreno es un suelo transportado por el agua, que presentan una estratificación bien definida. No se ha podido definir el espesor de este estrato por la carencia de pruebas geotécnicas.

Así mismo, dado que el acantilado ubicado a 300 m de la calicata existente, se observa la presencia de conglomerado desde la superficie de la estructura geológica, propio de la formación Cañete, la cual hace posible pensar en la existencia del mismo material en la zona de estudio, el cual presentaría mejores características geotécnicas que las supuestas.

Capacidad Portante:

Para el cálculo de la capacidad admisible se ha considerado los datos obtenidos del estudio de suelos:

Cohesión (c)	= 0.00 Kg/cm ²
Angulo de Fricción Interna (ϕ)	= 32.30°
Peso Volumétrico γ_m	= 1.65 g/cm ³

Considerando la teoría de Karl Terzaghi, la capacidad portante admisible: se puede calcular mediante la siguiente relación:

$$q_{adm} = \frac{1}{FS} \left[\gamma D_f N'_q + 0.4 \gamma B N'_y \right]$$

Donde:

Peso Volumétrico del Suelo	γ	=	1.65 g/cm ³
Ancho del Cimiento	B	=	1.00 m
Profundidad de Cimentación	D _f	=	1.20 m
Factor de Seguridad	FS	=	3.00
Factores Adimensionales, función de	N'_q, N'_y		

Reemplazando valores, se obtiene:

$$q_{adm} = \mathbf{2.64 \text{ Kg/cm}^2}$$

Contenido de Sales:

Se realizó el análisis físico-químico a un estrato en particular situado a una profundidad de 0.40 - 0.50m, el cual por su color y consistencia evidencia que contiene una gran cantidad de sales y sulfatos, obteniendo los siguientes valores:

CALICATA N° 01	PROFUNDIDAD (m)	CLORUROS ppm	SULFATOS ppm	PH
M-1	0.40 - 0.50	8,325	16,723	8.60

Cuadro 04: Contenido de sales - Valores obtenidos

De los valores obtenidos se determina que el suelo se encuentra sometido a una exposición muy severa de sulfatos. Dado que el estrato analizado se encuentra de manera superficialmente y es de poco espesor, se recomienda la remoción y eliminación de la capa de sulfatos y cloruros hallados.

1.1.9 POBLACIÓN

En la zona donde se ejecutará el proyecto no existe población en la actualidad; sin embargo, se pronostica que en el futuro será urbanizada y necesitará dotar de los servicios básicos de agua y desagüe.

Para ello se han tomado datos de poblaciones existentes y colindantes a la zona del Proyecto, a fin de estimar la población de la localidad futura.

LOCALIDAD	CENSO 1961	CENSO 1972	CENSO 1981	CENSO 1993	CENSO 2005
San Vicente de Cañete	14 712	16 737	22 957	32 548	54 874
Cerro Azul	2 035	2 628	3 478	5 124	8 930
San Luis	6 096	6 354	7 977	10 159	15 300

Cuadro 05: Censos poblaciones de las localidades de Cañete.

1.1.10 SERVICIOS BÁSICOS

Los servicios básicos que tendrá la urbanización Unipampa Zona 3, se están considerando:

Educación: un centro de estudios escolar, dividido en un CEI, un nivel primario y un nivel secundario.

Salud: un Centro de Salud.

Agua y Desagüe: una empresa prestadora del servicio básico.

Electricidad: una empresa prestadora del servicio básico.

Comercio: un Mercado.

Instituciones: Municipalidad, Comisaría, Iglesia, Centro de Recreación, Terminal Terrestre.

1.1.11 ENFERMEDADES PREDOMINANTES

De acuerdo a la información brindada por el centro de salud del distrito de Nuevo Imperial las enfermedades predominantes en la zona, corresponden en primer lugar a las infecciones respiratorias agudas (IRAS) seguida de las infecciones gastrointestinales (EDAS); así tenemos:

CAUSA DE ENFERMEDAD	2003 %	2004 %
1) Infecciones de las vías respiratorias	22	20
2) Enfermedades infecciones intestinales	10	7
3) Enfermedades de cavidad bucal y G.L. saliva.	6	7
4) Síntomas y signos que involucran el sistema.	3	2
5) Dermatitis y eczemas	2	2
6) Micosis	2	1
7) Helmintiasis	2	1
8) Otras enfermedades del sistema urinario.	1	1
9) Desnutrición	1	1
10) Infecciones de la piel y tejido subcutáneo	1	1
11) Síntomas y signos generales	1	1
12) Infecciones e/modo predo sexual	1	1
13) Otros trastornos relacionados con el parto	1	0
14) Otros	48	53

Cuadro 06: Principales causas de morbilidad 2003-2004
Fuente: Centro de Salud de Nuevo Imperial

1.1.12 ALCANCES FINANCIEROS DEL SERVICIO¹

Como la población de Unipampa no existe, se considerará para dar estos alcances los datos obtenidos de EPS EMAPA CAÑETE y de la reformulación del estudio de pre-factibilidad del proyecto "Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado en el Distrito de Nuevo Imperial".

¹ Municipalidad Distrital de Nuevo Imperial, Reformulación del Estudio de Pre-factibilidad del Proyecto "Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado en el distrito de Nuevo Imperial". 2006

Tarifa

La tarifa mensual que se paga por el servicio de agua, desagüe y baja policía es de la siguiente manera:

TIPO DE SERVICIO	TARIFA: Por Consumo de Agua (S/.)	TARIFA: Por Desagüe y Limpieza Pública (S/.)	TOTAL (S/.)
Doméstico	6.50	3.00	9.50
Comercial	7.50	3.00	10.50
Casa Huerta	8.50	3.00	11.50

Cuadro 07: Cuadro de datos tarifarias según tipo de servicio y tipo de usuarios

Aspectos Básicos de Precios

Para proyectar la tarifa en la urbanización Unipampe Zona 3 se ha tomado en cuenta las siguientes consideraciones:

- La estratificación de la población por niveles de ingresos.
- La capacidad de pago obtenido de las encuestas realizadas en la localidad.
- La tarifa cubrirá, los costos de operación y mantenimiento, depreciación de bienes, servicio de deuda, utilidad del operador y aportes a las inversiones.
- Se planteará una tarifa constante a mediano plazo a ser sustituida gradualmente por cobro según el volumen de consumo.

De la evaluación socio económico realizada en una muestra de viviendas (256 encuestas) distribuida según zonas predeterminadas, ha permitido clasificar a la población en estudio por niveles de ingreso.

Según los resultados de la encuesta, el 30,7% de las familias de Nuevo Imperial tienen ingresos familiares entre 251 a 500 soles y el 20,2% tiene ingresos superiores a los 1000 soles. En el otro extremo, el 22,4% de las familias tienen ingresos inferiores o iguales a 250 soles. El ingreso promedio familiar alcanza a 714.5 soles.

INGRESOS FAMILIARES	Total(%)
Total	100,0
Hasta 250 soles	22,4
De 251 a 500 soles	30,7
De 501 a 750 soles	10,5
De 751 a 1000 soles	16,2
Más de 1000 soles	20,2

Cuadro 08: Nuevo Imperial: Ingresos familiares

El 53,8% de los usuarios del servicio de agua potable estarían dispuestos a pagar entre 6 a 10 soles, en tanto que, el 39,2% pagaría hasta 5 soles.

MONTO QUE PAGARÍAN LOS USUARIOS	TOTAL(%)
Hasta 5 soles	39.2
De 6 a 10 soles	53.8
Más de 10 soles	7.0

Cuadro 09: Nuevo Imperial: Monto mensual que estarían dispuestos a pagar los usuarios

A través de las encuestas se estimó que el ingreso de las familias en la localidad es en promedio 714.5 soles al mes y considerando el 5% como la proporción máxima del ingreso que se debería destinar al pago de los servicios de agua potable y alcantarillado, se determinó que el promedio de la capacidad de pago, será de 35.73 soles mensuales por familia.

Teniendo en cuenta que la capacidad de pago está definida como el máximo ingreso destinado a cubrir los gastos en agua y alcantarillado, es conveniente realizar una comparación con la tarifa actual para percibir si los beneficiarios se encuentran en la posibilidad de pagar dicha tarifa, bajo el supuesto de la sostenibilidad financiera del Proyecto (las inversiones son cubiertas por recursos

nacionales y los beneficiarios mayormente de estrato económico bajo, cubren los costos de operación y mantenimiento).

Con este propósito se determina la capacidad de pago por m³ de agua, tomando en cuenta el consumo promedio estimado para el Proyecto para la urbanización Unipampa Zona 3

CONSUMO PROMEDIO DE AGUA MEDIDO	TARIFA DE AGUA Y DESAGÜE x m³	CAPACIDAD DE PAGO PROMEDIO
(m ³ /mes)	(S/.)	(S/. x mes)
17.40	2.05	35.73

Cuadro 10 Tarifa de agua potable y alcantarillado, con la capacidad de pago promedio de los usuarios

1.2 INGENIERÍA BÁSICA DEL PROYECTO

El Proyecto de saneamiento Unipampa Zona 3 tiene como finalidad dotar los servicios básicos de agua potable y desagüe a la futura población de la zona en estudio.

1.2.1 POBLACIÓN DE DISEÑO

La población de diseño ha sido calculada para un periodo de 40 años, recomendación proporcionado por los especialistas del curso a fin de contar con una población considerable y permitir el mejor análisis de las estructuras a considerar.

Dado que se desconoce el comportamiento de crecimiento poblacional de la urbanización Unipampa Zona 3, se ha tomado como referencia los parámetros de crecimiento de las poblaciones aledañas para estimar el crecimiento de la población motivo del estudio.

Se estudiaron el crecimiento poblacional de los distritos San Vicente de Cañete, Cerro Azul y San Luis.

Los métodos utilizados para la estimación de la población futura de diseño, siguieron una metodología analítica, basados en estimaciones matemáticas y estadísticas.

De todos los métodos estudiados los que nos permiten una mejor correlación de los datos trabajados son, el método de interés simple y el método geométrico. Los resultados obtenidos para los parámetros de crecimiento poblacional son los siguientes:

o	INTERÉS SIMPLE	GEOMÉTRICO
0	(<i>rprom</i>)	(<i>rprom</i>)
San Vicente de Cañete	0.092171717	1.030383479
Cerro Azul	0.092171717	1.033835563
San Luis	0.092171717	1.021100980
PROMEDIO	0.092171717	1.028443047

Cuadro 11 : Parámetros de crecimiento de la población estudiada

Población Actual:

Para la estimación de la población actual se ha utilizado la densidad poblacional recomendada en la Norma OS.050 del Reglamento Nacional de Edificaciones. De acuerdo a la distribución del número de viviendas y la densidad poblacional analizada de acuerdo al reglamento, se determina la población actual establecida de acuerdo a la distribución que se muestra en el gráfico siguiente:

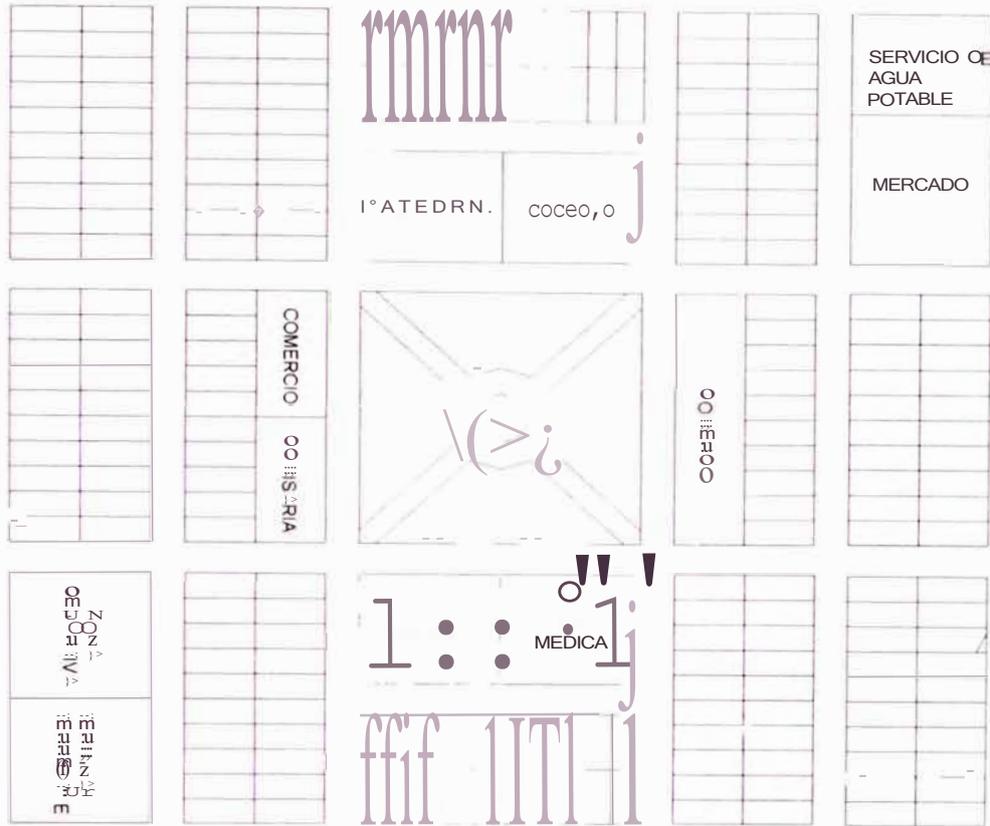


Gráfico 05: Plano de distribución de Unipampa Zona 3

NÚMERO DE VIVIENDAS	DENSIDAD POBLACIONAL (del R.N.E-)	POBU.CIÓN ACTUAL
220 Viv.	6 Hab.Niv.	1320 hab.

Cuadro 12: Calculo de la población actual

Periodo de Diseño:

De acuerdo a los reglamentos existentes (Sedapal, RNE.) los periodos de diseño recomendables son:

Para poblaciones de 2,000 hasta 20,000 habitantes se debe de considerar 15 años.

Para poblaciones de 2,0000 a más habitantes se debe de considerar 10 años.

Sin embargo, por motivos de diseño y cálculos se nos ha solicitado trabajar con el siguiente período de diseño:

Período de diseño = 40 años

Población Futura:

Para el cálculo de la población futura se ha utilizado dos métodos de estimación, el cual se detalla en los anexos y como resultado para el diseño se ha optado por usar el promedio obtenido de ambos, el cual se detalla a continuación:

MÉTODO	INTERÉS SIMPLE	GEOMÉTRICO
POBLACIÓN (Año 40)	6186	4053
POBLACIÓN DE DISEÑO (Promedio)		5119 hab.

Cuadro 13: Población de diseño Unipampa Z0na 3

1.2.2 CONDICIÓN ECONÓMICA DE LA POBLACIÓN

El crecimiento poblacional del distrito de San Vicente de Cañete será el que demande de nuevos centros urbanos donde establecerse. Por tanto Unipampa Zona 3, estará poblado básicamente por las generaciones futuras de los pobladores del centro urbano de San Vicente y cuyas actividades económicas no diferirán considerablemente de las desarrolladas actualmente.

Las características del crecimiento poblacional hacia las zonas aledañas al centro urbano de las localidades de la provincia de Cañete, es posible apreciarla si se visitan los asentamientos humanos que se encuentran en la periferia. Los pobladores del asentamiento humano "Las Lomas", en su mayoría son los hijos de los pobladores del centro urbano de Imperial, San Vicente de Cañete y Lunahuaná y se dedican a actividades económicas similares a las de sus padres, es decir a la agricultura, agroindustria y comercio.

Por tanto, podemos considerar que los pobladores de la urbanización Unipampa Zona 3 tendrán un nivel económico de medio a bajo y la capacidad de pago por

los servicios básicos de agua potable y desagüe no será suficiente para justificar un Proyecto de saneamiento con inversión privada, sin embargo la justificación social del Proyecto es una realidad, que el Estado debería de prever la dotación de los servicios básicos a la urbanización Unipampa Zona 3.

Por tal motivo se ha decidido que las obras a proyectarse deben tener un costo de ejecución alto y un costo de operación y mantenimiento bajo.

1.2.3 CARACTERÍSTICAS DEL CONSUMO DE AGUA POTABLE

Dotación

La dotación del agua, es el consumo del líquido vital que se le da a un habitante por día. La dotación esta en función de la población, el clima de la zona y las características del lugar.

La dotación se ha tomado del Reglamento Nacional de Edificaciones según el cuadro siguiente:

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN
Habilitaciones Urbanas	250 lts/hab/día ²

Cuadro 14: Dotación del Reglamento Nacional de Edificaciones (1/s)

Caudal Promedio Anual

Es el consumo promedio durante un año de registro, expresado en litros por segundo. El caudal promedio es el resultado de la estimación de consumo per-capita para la población futura del periodo de diseño.

El caudal promedio anual, se calcula de la siguiente manera:

$$Q_m = \frac{\text{Dot} \times \text{Población}}{86400}$$

²R.N.E. para zonas cálidas

de donde obtenemos: $Q_m = 14.81$ lts/seg.

Caudal Máximo Diario

Es el consumo máximo de una serie de registros observados durante todo el año. El caudal máximo diario se calcula de la siguiente manera:

$$Q_{md} = K_1 \times Q_m$$

$K_1 = 1.3$ (Factor de Consumo de agua potable)³.

de donde obtenemos: $Q_{md} = 19.25$ lts/seg

Por cuestiones de diseño se está considerado el uso del siguiente caudal máximo diario:

$$Q_{md} = 20.00$$
 lts/seg

Caudal Máximo Horario

Es el caudal máximo horario registrado en la hora de máximo consumo del día de máximo consumo. El caudal máximo horario se calcula de la siguiente manera:

$$Q_{mh} = K_2 \times Q_m$$

$K_2 = 2.5$ (Factor de Consumo de agua potable)⁴

de donde obtenemos:

$$Q_{mh} = 37.10$$
 lts/seg

³ del R.N.E.
⁴ del R.N.E.

1.2.4 ESTUDIO DEL AGUA

Estudio de la Fuente

Se ha decidido tomar como fuente de abastecimiento, las aguas del Río Cañete. Este río presenta un régimen permanente (en época de estiaje no se seca) y garantiza la dotación de agua que necesitamos para el proyecto.

Los caudales garantizados se muestran en la siguiente tabla, obtenidos del registro de la Estación Socsi.

Persis- tencia	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Q ₅₀ %	73.7	128.8	124.6	59.0	25.9	16.3	12.7	11.3	10.4	11.2	17.5	32.7
Q ₇₅ %	54.2	92.5	90.2	43.7	19.5	13.6	11.1	9.4	8.5	8.8	12.0	17.2
Q ₉₅ %	31.6	26.3	58.1	24.6	15.8	9.7	8.2	7.3	7.5	7.6	9.3	11.2

Cuadro 15: Caudales garantizados estación Socsi (de los caudales medios mensuales)

Del Cuadro 15, podemos observar que aún con una persistencia del 95% el caudal mínimo garantizado es de 7.3 m³/seg para el mes de agosto, Este caudal es suficientemente mayor al que necesitamos captar.

Características Físicas y Químicas del Agua de la Fuente

Una inspección visual simple nos permite observar que el río Cañete, sobretudo en épocas de avenida, arrastra sedimentos y arenas que será necesario eliminar como parte del proceso de potabilización del agua.

En campo se determinó con el turbidímetro que la turbidez del agua de la fuente fue de 183 UNT. Del mismo modo se determinó un PH de 8.3 (rango básico), recomendable para uso del consumo humano. La temperatura de la muestra fue de 18° C.

⁵ Portal Agrario, Ministerio de Agricultura, Exposición de la Ing. Marisa Silva

1.2.5 ESTRUCTURAS PROYECTADAS

Las estructuras que deberán proyectarse y su correspondiente ubicación dependen del estudio económico, la calidad del agua de la fuente de captación, las características topográficas de la zona, la demanda de agua potable, la demanda de desagüe, y las características geotécnicas y geomorfológicas de la zona.

En este sentido se ha decidido proyectar las siguientes estructuras:

ESTRUCTURA	UBICACIÓN	COTA (msnm)
Captación	Km 0+000 Río Cañete	290.00
Canal de derivación	Km 0+000 - 0+100	290.00 -285.60
Planta de tratamiento	Km 0+100	285.60
Línea de conducción	Km 0+100 - 22+978.81	285.60 - 176.00
Reservorio	Km 22+978.81	176.00
Red de distribución de agua potable	Unipampa Zona 3	178.80- 168.85
Planta de tratamiento de desagüe	Pampa Clarita	122.30
Emisor	Mar peruano	0.00

Cuadro 16: Ubicación de las estructuras proyectadas

Los parámetros de diseño para las diferentes estructuras se muestran en el cuadro siguiente:

CRITERIOS Y PARÁMETROS IMPORTANTES	UNIPAMPA ZONA3	ESTRUCTURA PROYECTADA
Población futura (habitantes)	5119 hab	---
Dotación (l/hab/día)	250 lts/hab/día	---
Q medio = O_m (l/s)	14.81 lts/s	---
Qmax diario = O_{md} (l/s)	20.00 lts/s	Línea de Conducción.
Qmax horario = O_{mh} (l/s)	37.10 lts/s	Redes de Distribución de Agua y Redes de Desagüe (80%)
Volumen de regulación (m^3)	450 m^3	Reservorio Elevado

Cuadro 17: Parámetros de diseño de las estructuras proyectadas

Estructura de Captación (Bocatoma)

La estructura de captación es una bocatoma del tipo convencional que se construirá en la progresiva Km. 0+000 en el brazo izquierdo del río Cañete. Dicha estructura ha sido proyectada para captar un caudal de 1 m³/s con fines de riego y abastecimiento de agua potable. La bocatoma se ha diseñado para un caudal máximo de avenida estimado para un periodo de retorno de 50 años. El caudal de diseño es de 280 m³/s. La estructura consta de un barraje mixto, canal de limpia (3 compuertas radiales), estructura de captación (ubicada sobre la margen derecha del brazo del río), desarenador, muros y diques de encauzamiento. La longitud del barraje es de 55.0 m y el ancho del canal de limpia de 5.40 m. La altura de la toma se ubica a 1.12 m del lecho del río, la altura del barraje es de 1.75 m y la longitud del colchón dissipador resultó de 10.26 m. El desarenador tiene una longitud de 9.62 m y un ancho promedio de 1.60 m. La altura de los muros de encauzamiento es de 3.71 m.

Canal de Derivación

Se conducirá las aguas captadas de la bocatoma a través de un canal abierto de concreto y sección rectangular de aproximadamente 100 metros de longitud hasta la planta de tratamiento ubicada en la cota 285.60 msnm, para transportar 1 m³/s. En el ingreso a la planta de tratamiento, se captará el caudal máximo diario, derivándose las aguas sobrantes hacia un canal de riego.

Planta de Tratamiento

La planta de tratamiento, se ha considerado construir un desarenador, pre filtro de grava y un filtro lento, debido a los cálculos obtenidos del análisis del agua y siguiendo las recomendaciones que estipula el Reglamento Nacional de Edificaciones. Estas estructuras serán de concreto armado.

El desarenador, estará ubicado al ingreso de la planta de tratamiento y con la cual se eliminará el 75% de las partículas de 0.1 mm de diámetro y mayores.

El pre filtro de grava, se ha diseñado con 04 unidades paralelas, de dimensiones: 2.5 m de altura y 6.20 m de longitud; cuya turbiedad de ingreso es

de 183 UNT, obteniendo una turbiedad de salida de 20 UNT, lo cual cumple con los requerimientos del Reglamento Nacional de Edificaciones.

El filtro lento se ha diseñado con 02 unidades paralelas, de dimensiones, 12.65 m de ancho y 9.50 m de longitud, considerando una altura de arena de 0.80 m de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones y una turbiedad de salida no mayor a 5 UNT.

Línea de Conducción

La línea de conducción se diseñará con el caudal máximo diario, con los parámetros del Reglamento Nacional de Edificaciones. Se está considerando el empleo de tuberías de PVC por ser de mayor utilización, económicas, de fácil transporte e instalación en las zonas de trabajo. Se conducirá las aguas a través de tuberías de PVC de 8" de diámetro, utilizando las diferentes clases de tuberías 5, 7.5, 10 y 15 que se comercializan en el mercado de acuerdo a las condiciones de presión de trabajo. Así mismo, se están considerando las válvulas de aire y de purga de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones, teniendo en cuenta las variaciones de pendientes, condiciones topográficas del terreno, velocidades mínimas y máximas que se transportan en las tuberías.

Se considerará 01 cámara rompe presión en el proyecto el cual estará ubicado en la progresiva Km 4 + 400 a la altitud de 245.18 msnm, a fin de minimizar la utilización de tuberías de mayor resistencia (clase) y por ende minimizar los costos del proyecto.

La línea de conducción se desarrollará desde la última junta bridada en la planta de tratamiento en la progresiva Km 0+100 hasta la progresiva 22+978.81, donde se encuentra ubicado el reservorio de almacenamiento.

El trazo de la línea de conducción se ha realizado considerando la topografía del terreno, la cual se ira ganando altitud a fin de tener la suficiente carga hidráulica para conducir y abastecer el almacenamiento del agua potable de manera continua al reservorio sin la utilización de equipos de bombeo, dado que el

Proyecto en estudio es para una zona de escasos recursos económicos y por tanto los costos de operación y mantenimiento deben ser mínimos en favor de la economía de la población de Unipampa Zona 3. Por tanto, se opta que el abastecimiento al reservorio de almacenamiento se realice por gravedad.

Reservorio

La elección del tipo de reservorio a construir depende de la topografía del terreno y del volumen de almacenamiento requerido. El volumen de almacenamiento se compone por el volumen de regulación, el volumen de reserva y el volumen contra incendio.

El volumen de regulación considera el 25% del caudal medio y el volumen de reserva considera el 7% del caudal máximo diario. Para el presente Proyecto no se considera el volumen contra incendio dado que la población futura es menor de 10,000 hab, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

El volumen de almacenamiento calculado es de 441 m³, sin embargo, para los cálculos estructurales se ha considerado que el volumen de almacenamiento será:

$$V_{alm} = 450 \text{ m}^3.$$

Del estudio de las presiones mínimas requeridas por cada lote se concluye que la carga estática es de 20.0 m de altura. El reservorio se encuentra ubicado estratégicamente en la cota 176.00 msnm del alineamiento de la línea de conducción, en la progresiva 22+978.81

El reservorio elevado será del tipo INTZE, dado que ofrece mejor comportamiento estructural para reservorios de grandes volúmenes⁶.

⁶ Moral. F. "Hormigón armado", Editorial Continental S.A. México. 1955

Red de Distribución de Agua

La red de distribución, se diseñará con el caudal máximo horario y estará de acuerdo al plano urbanístico (lotización) de la urbanización Unipampa Zona 3, el cual se ha proyectado la instalación de este sistema de abastecimiento convencional. Se adaptará una distribución de caudales en un sistema de circuito cerrado (tipo malla) para realizar una primera estimación de los caudales en función a las longitudes de desarrollo de las tuberías de la red.

Posteriormente, por cálculos hidráulicos, se procederá a determinar los diámetros, presiones, y velocidades las cuales deben satisfacer las condiciones máximas y mínimas para las diferentes situaciones de análisis que puedan ocurrir.

En tal sentido la red de distribución, deberá mantener las presiones de servicio mínimas, que sean capaces de llevar el agua al interior de las viviendas (zonas altas) y deberán existir limitaciones de presiones máximas tales que no provoquen daños en las conexiones y que permitan el servicio sin mayores inconvenientes de uso (zonas bajas).

Se empleará tuberías de PVC de diámetros comerciales que se encuentran en el mercado, lo que permitirá la reducción de costos además de facilidad de transporte e instalación.

Red de Desagüe

La red de desagüe que se proyectará serán de tubería PVC, de diámetro mínimo 8", con buzones de inspección cada 80 metros como máximo y en las intersecciones de las calles de Unipampa Zona 3. Se tendrá en cuenta la topografía de la zona para la colección de las aguas residuales. Así mismo se buscará con ello minimizar en lo posible movimientos de tierra innecesarios y minimizar de este modo los costos.

Se diseñará la red cumpliendo con los requisitos exigidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones y las especificaciones técnicas para la ejecución de obras de Sedapal.

CAPITULO 11: ANÁLISIS DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y REDES DE DISTRIBUCIÓN

21 LÍNEA DE CONDUCCIÓN

2.1.1 DEFINICIÓN

La línea de conducción es un sistema de abastecimiento de agua por gravedad, es el conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de arte encargados de la conducción del agua desde la captación hasta el reservorio, aprovechando la carga estática existente.

Las tuberías normalmente siguen el perfil del terreno, salvo el caso que a lo largo del desarrollo de la instalación de las tuberías existan zonas rocosas insalvables, cruces de quebradas, terrenos erosionables, etc. que requieran estructuras especiales.

Para lograr el óptimo funcionamiento del sistema a lo largo de la línea de conducción puede requerirse cámaras rompe presión, válvulas de aire, válvulas de purga, etc. Cada uno de estas obras de arte precisa un diseño de acuerdo a las características del proyectista.

La capacidad de la línea de conducción deberá permitir conducir el caudal correspondiente al caudal máximo diario o su equivalente producido por la captación.

Para realizar el diseño de las líneas de conducción se deberán tomar en consideración entre los siguientes factores:

- Caudal de agua por conducir.
- Material de los conductos.
- Pérdidas de carga por fricción y locales.
- Topografía del terreno.

Según la altura del lugar de captación respecto o según la energía del agua transportada, las líneas de conducción se clasifican en:

Líneas de conducción por gravedad.

Líneas de conducción por bombeo.

2.1.2 LÍNEA DE CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

La conducción por gravedad se realiza mediante estructuras abiertas o cerradas, esta conducción resulta económicamente factible para la realización de proyectos que requieran una operatividad de bajo costo de mantenimiento. Se aprovecha las condiciones topográficas del terreno.

CONDUCTOS ABIERTOS

En los conductos abiertos (canales) la línea de gradiente hidráulica (línea piezométrica) generalmente coincide con la superficie libre del líquido. Su trazo deberá siempre conservar la pendiente de diseño, siguiendo las curvas de nivel hasta llegar al lugar de aprovechamiento del agua.

Los conductos abiertos presentan la ventaja de resultar económicos, siendo más baratos por unidad lineal que los conductos cerrados. Sin embargo, los conductos abiertos no son adecuados para el abastecimiento de agua potable, ya que las posibilidades de polución son grandes, debido a que esta condición abierta está en contacto con la atmósfera donde existen gérmenes, polvo y bacterias en cantidad y muchos otros elementos contaminantes.

Este tipo de conducción es apropiado para conducir agua para lavado, riego, usos industriales, etc., y no para abastecer de agua a una localidad.

CONDUCTOS CERRADOS

Los conductos cerrados están constituidos principalmente por las tuberías. Su comportamiento hidráulico puede ser a sección llena (a presión) y a sección parcialmente llena (a gravedad); en este último caso estos se comportan como canales circulares.

Las tuberías a sección llena transportan el agua debido a las fuertes presiones que se ejercen sobre el líquido a causa de grandes desniveles.

Este tipo de conducción es empleado con frecuencia, presentado la ventaja de permitir seguir las ondulaciones del terreno.

Se debe tener en cuenta que para que circule agua por las tuberías a sección llena estas deben situarse bajo la línea de gradiente hidráulica del sistema, en caso contrario se originaría un sifonamiento y una presión negativa en la conducción del agua.

En los puntos bajos, es posible la acumulación de sedimentos, por tanto, se deberá regular este problema instalando válvulas de purga o de desagüe, para el vaciado de estos sedimentos. Así mismo, en los cambios de pendiente de menor a mayor y en longitudes muy largas (se incrementa la presión) en los cuales se genera las acumulaciones de aire que evitan el paso del agua, se debe instalar válvulas de aire para eliminar dichas burbujas.

El Reglamento Nacional de Edificaciones establece las siguientes recomendaciones para las líneas de conducción por gravedad.

Para Canales:

La velocidad en los canales no debe producir depósitos ni erosiones.

Los canales deberán ser revestidos y techados.

Para Tuberías:

La velocidad mínima será adoptada de acuerdo a los materiales en suspensión, pero en ningún caso será menor de 0.60 m/seg.

La velocidad máxima admisible será:

En tubos de concreto, 3 m/seg.

En tubos de asbesto cemento, acero y PVC, 5 m/seg.

Para el cálculo de las tuberías se recomienda la fórmula de Manning cuando el conducto trabaje como canal, con los coeficientes de rugosidad:

Asbesto cemento y PVC, 0.01 O

Fierro fundido y concreto, 0.015

Para el cálculo de las tuberías que trabajen a presión se recomienda la fórmula de Hazen y Williams, con los siguientes coeficientes:

Fierro fundido, 100

Concreto, 110

Acero, 120

Asbesto Cemento y PVC, 150

2.1.3 CRITERIOS DE DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

CARGA DISPONIBLE

La carga disponible viene representada por la diferencia de elevación entre la obra de captación y el reservorio.

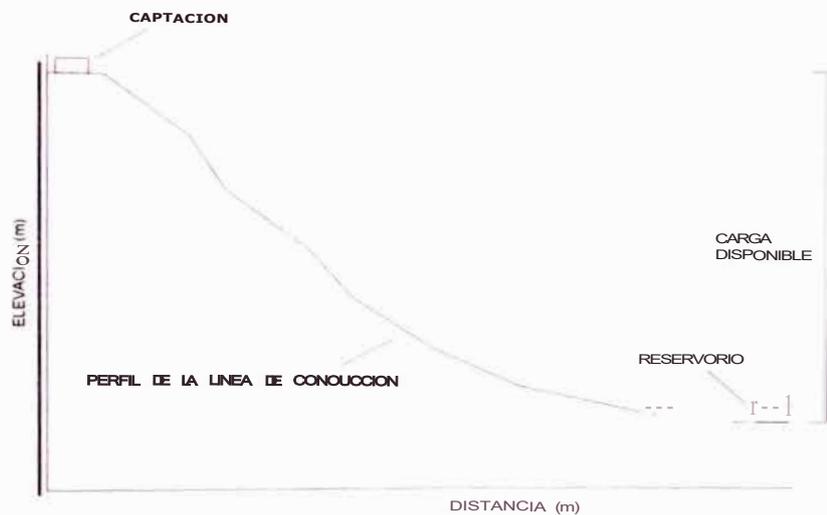


Grafico 06: Carga disponible en la línea de conducción

CAUDAL DE DISEÑO

El caudal de diseño es el correspondiente al caudal máximo diario (Qmd), el que se estima considerando el caudal medio de la población para el período de diseño seleccionado (Qm) y el factor K₁ del día de máximo consumo.

$$Q_m = \frac{D_o \cdot t \cdot \text{Población}}{86400}$$

$$Q_{md} = K_1 \cdot Q_m$$

K₁ = 1.3 (Factor de Consumo de agua potable, según lo que indica el RNE).

CLASES DE TUBERÍAS

Las clases de tuberías a seleccionarse estarán definidas por las máximas presiones que ocurren en la línea representada por la línea de carga estática. Para la selección se debe considerar una tubería que resista la presión más elevada que pueda producirse, ya que la presión máxima no ocurre bajo condiciones de operación, sino cuando se presenta la presión estática al cerrar la válvula de control en la tubería.

En la mayoría de los proyectos de abastecimiento de agua potable, se emplean tuberías de PVC, ya que este material tiene ventajas comparativas con relación a otros tipos de tuberías, es más económico, flexible, durable, de poco peso y de fácil transporte e instalación; así mismo son tuberías que incluyen diámetros comerciales menores a 2 pulgadas y se encuentran en el mercado nacional.

CLASE	PRESIÓN MÁXIMA DE PRUEBA(m)	PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Cuadro 18: Clases de tuberías PVC y máxima presión de trabajo

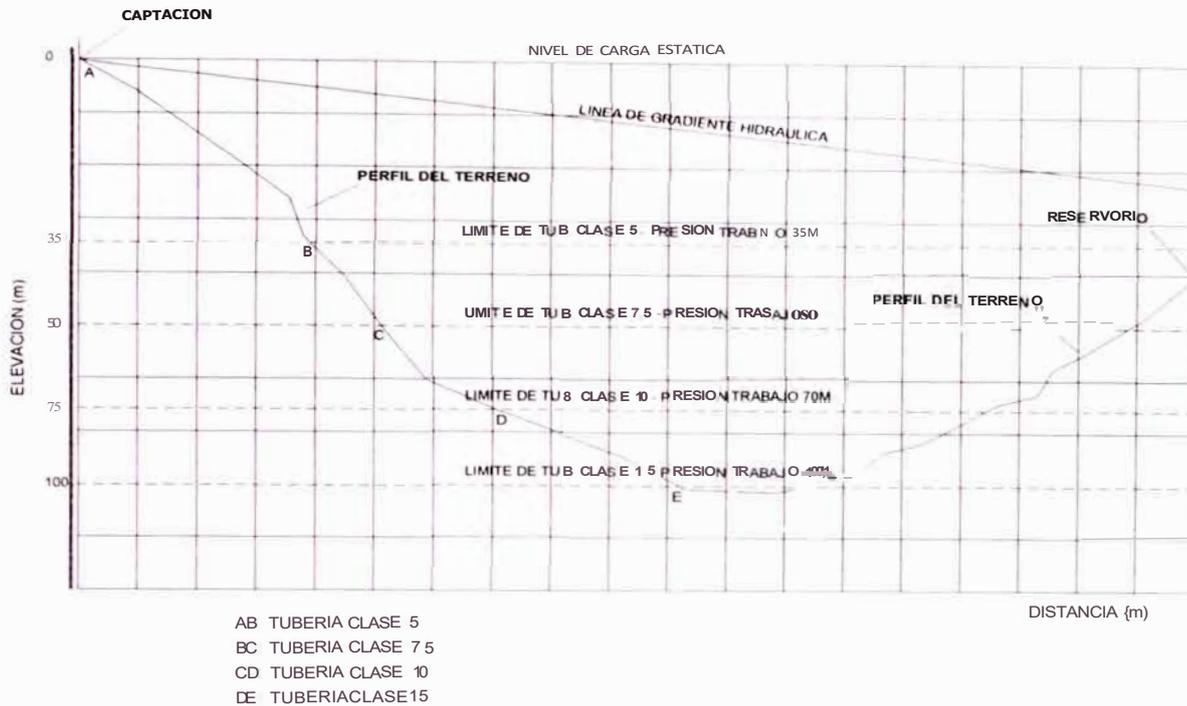


Gráfico 07: Presiones máximas de trabajo para diferentes clases de tuberías PVC

Se recomienda utilizar tuberías de hierro galvanizado cuando las presiones son mayores a las que soporta la tubería del tipo de PVC, cuando la naturaleza del terreno haga antieconómico la excavación y donde sea necesaria la construcción de acueductos.

DIÁMETROS

Para determinar los diámetros de las tuberías se consideran soluciones del punto de vista económico y que cumplan con las velocidades mínimas y máximas recomendables por el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Para tuberías de PVC se consideran:

Velocidad mínima de 0.60 *mis*

Velocidad máxima de 3.00 *mis*

ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS

Entre las cuales se encuentran:

Válvulas de Aire

El aire acumulado en los puntos altos de la línea de conducción provoca la reducción del área de flujo de agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del caudal. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire automáticas. Debido al costo elevado de las válvulas automáticas, en la mayoría de las líneas de conducción se utilizan válvulas de compuerta con sus respectivos accesorios que requieren ser operadas periódicamente.

Válvulas de Purga

Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías.

Cámaras Rompe Presión

Cuando existe un desnivel pronunciado entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, pueden generarse presiones superiores a la máxima que puede soportar una tubería. En esta situación es necesaria la construcción de cámaras rompe presión que permitan disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), con la finalidad de evitar daños en las tuberías de menor clase, reduciendo considerablemente los costos en las obras de abastecimiento de agua potable.

2.1.4 LÍNEA GRADIENTE HIDRÁULICA

La línea gradiente hidráulica indica la presión de agua a lo largo del desarrollo de la tubería bajo condiciones de operación. Cuando se traza la línea

de gradiente hidráulica para un caudal que descarga libremente, puede resultar que la presión residual en el punto de descarga se vuelva positiva o negativa.

Cuando resulta positiva la presión residual, indica que hay un exceso de energía gravitacional y por ende existe suficiente energía para mover el flujo, pudiendo reducir el diámetro de la tubería y obtener menor costo de la inversión.

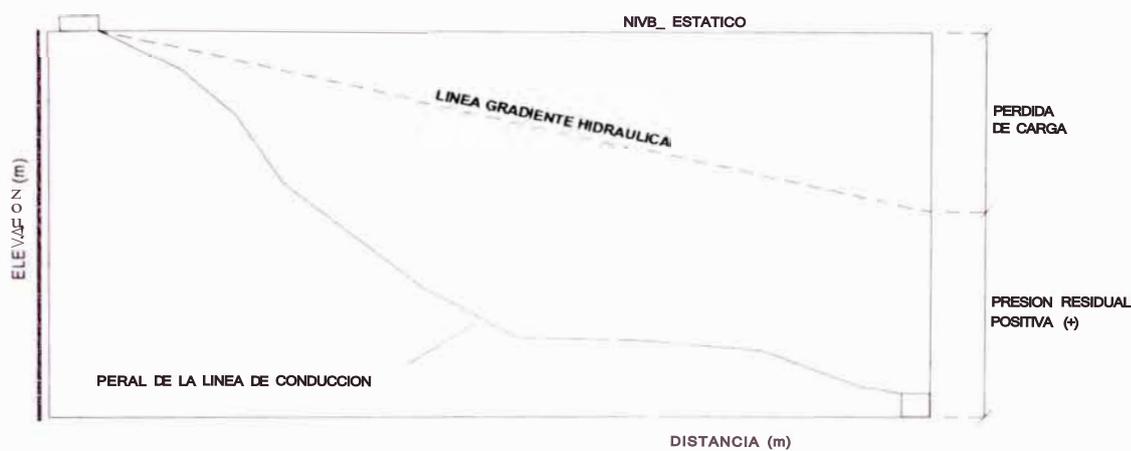


Gráfico 08: Presiones residuales positivas.

Contrariamente, en presión negativa residual, indica que no hay suficiente energía gravitacional para mover la cantidad deseada de agua, motivo suficiente para que el agua no fluya. Ante ello se recomienda trazar nuevamente la línea gradiente hidráulica, usando un menor caudal y/o un diámetro mayor de tubería con la finalidad de tener en toda la longitud de la tubería una carga de agua positiva.

La línea de conducción en todos los puntos debe estar por debajo de la línea piezométrica.

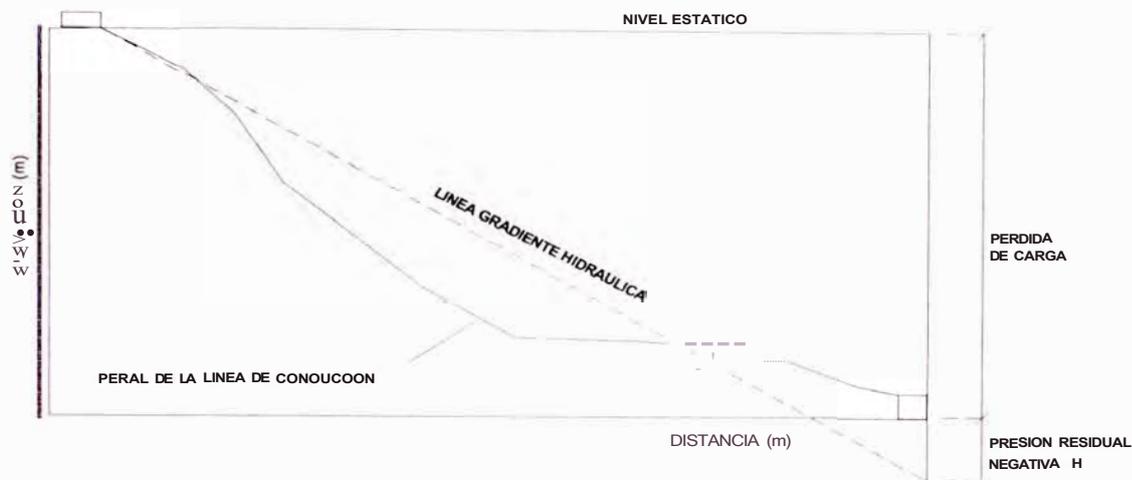


Gráfico 09: Presiones residuales negativas.

2.1.5 PERDIDA DE CARGA

La pérdida de carga es el gasto de energía necesario para vencer las resistencias que se oponen al movimiento del fluido de un punto a otro en una sección determinada de la tubería.

Las pérdidas de carga pueden ser lineales o de fricción y singulares o locales.

Las primeras, son ocasionadas por la fuerza de rozamiento en la superficie de contacto entre el fluido y la tubería, y las segundas son producidas por las deformaciones de flujo, en cambio en sus movimientos y velocidad (estrechamiento o ensanchamientos bruscos de la sección, torneo de válvulas, grifos, compuertas, codos, etc.).

Cuando las pérdidas locales son más del 10% de las pérdidas de fricción, la tubería se denomina corta y el cálculo se realizará considerando la influencia de las pérdidas locales.

Debido a que en la línea de conducción las pérdidas locales no superan el 10% para realizar los cálculos hidráulicos solamente se consideran las pérdidas por fricción.

Determinación de las Pérdidas de Carga Unitaria

Para el cálculo de la pérdida de carga unitaria, se utiliza en conductos a presión las formulas de Hazen y Williams. Esta formula es valida únicamente para tuberías de flujo turbulento, con comportamiento hidráulico rugoso y con diámetro mayores a 2 pulgadas.

FORMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

$$Q = 0.2785 \times e \times D^{2.63} \times S^{0.54}$$

$$D = \left[\frac{Q}{0.2785 \times e \times S^{0.54}} \right]^{0.38}$$

$$S = \left[\frac{Q}{0.2785 \times e \times D^{2.63}} \right]^{1.85}$$

Q = Caudal de diseño (m³/s)

C = Coeficiente de rugosidad de la tubería

D = Diámetro de la tubería (m)

S = Pérdida de carga unitaria (m / m)

Determinación de las Pérdidas de Carga por Tramo

Para el cálculo de la pérdida de carga por tramo, es necesario conocer los valores de carga disponible, el caudal de diseño y la longitud del tramo de tubería. Con esta información y el uso de monogramas de la formula de Hazen y Williams se determina un diámetro calculado entre dos rangos y se procede a optar por una combinación de tuberías. Con el diámetro seleccionado se calculan las pérdidas de carga unitaria para finalmente estimar la pérdida de carga por tramo.

$$H_f = S \times L$$

S = Pérdida de carga unitaria (m / Km)

L = Longitud de la tubería (m)

2.2 RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

2.2.1 DEFINICIÓN

Se denomina así al conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas, grifos y demás accesorios cuyo origen está en el punto de entrada a la zona del estudio (final de la línea de aducción) y que se desarrolla por todas las calles de la población.

Para el diseño de la red de distribución es necesario definir la ubicación tentativa del reservorio de almacenamiento con la finalidad de suministrar el agua en cantidad y presión adecuada a todos los puntos de la red.

Las presiones deberán de satisfacer las condiciones máximas y mínimas para las diferentes situaciones de análisis que puedan ocurrir. En tal sentido la red debe mantener presiones de servicio mínimas, que sea,, capaces de llevar agua al interior de las viviendas (zonas altas). Así mismo deben existir limitaciones de presiones máximas tales que no provoquen daños en las conexiones y que permitan el servicio sin mayores inconvenientes de uso (zonas bajas).

2.2.2 LÍNEA DE ADUCCIÓN

Es el componente del sistema de abastecimiento de agua que conduce el flujo desde el reservorio hasta el punto inicial de la red de distribución.

Su dimensionamiento esta íntimamente ligado a las condiciones de operación de la red de distribución tales como el trazado, caudal y presiones de servicio.

DETERMINACIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA

Para el presente cálculo se toma en cuenta las fórmulas mayormente utilizadas para los cálculos hidráulicos en conductos cerrados tipo tuberías.

FORMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

$$Q = 0.2785 \times C \times D^{2.63} \times S^{0.54}$$

$$D = \left[\frac{Q}{0.2785 \times C \times S^{0.54}} \right]^{\frac{1}{2.63}}$$

$$S = \left[\frac{Q}{0.2785 \times C \times D^{2.63}} \right]^{\frac{1}{0.54}}$$

Q = Caudal de diseño (m³/s)

C = Coeficiente de rugosidad de la tubería (PVC = 150)

D = Diámetro de la tubería (m)

S = Perdida de carga unitaria (m / m)

Se verificará las condiciones de velocidad y presión tal como se describirá líneas abajo para la red de distribución.

2.2.3 TIPOS DE REDES

Para determinar el tipo de red de distribución que se empleará, se debe de tener en cuenta la topografía del suelo, la viabilidad y la ubicación de las fuentes de abastecimiento así como del reservorio de almacenamiento. Hidráulicamente se pueden establecer redes abiertas, redes cerradas o redes mixtas dependiendo de las condiciones mencionadas anteriormente.

Las redes de distribución se clasifican en dos tipos principalmente:

1. Sistema Abierto o Ramificado.
2. Sistema de Circuito Cerrado o Mallado.

SISTEMA ABIERTO O RAMIFICADO

Son redes de distribución constituidas por un ramal troncal y una serie de ramificaciones o ramales que pueden constituir pequeñas mallas, o constituidos por ramales ciegos.

El tipo de red es utilizado cuando la topografía es tal que dificulta o no permite la interconexión entre los ramales. También puede originarse por el desarrollo

lineal de una ciudad a lo largo de una vía principal o carretera, donde el diseño más conveniente puede ser una arteria central con una serie de ramificaciones para dar servicio a algunas calles que han crecido convergiendo a ella. El inconveniente de este sistema es que de un corte de aguas arriba afecta todo el conjunto.

La dificultad de este tipo de red, es que el flujo es de un solo sentido y en caso de sufrir desperfectos puede dejar sin servicio a una parte de la población. El otro inconveniente se presenta en los extremos de los ramales de la población donde se originan puntos muertos, es decir que el agua no circula, sino que permanece estática en los conductos originando sabores y olores. En estos puntos muertos se requiere instalar válvulas de purga con la finalidad de limpiar y evitar la contaminación del agua.

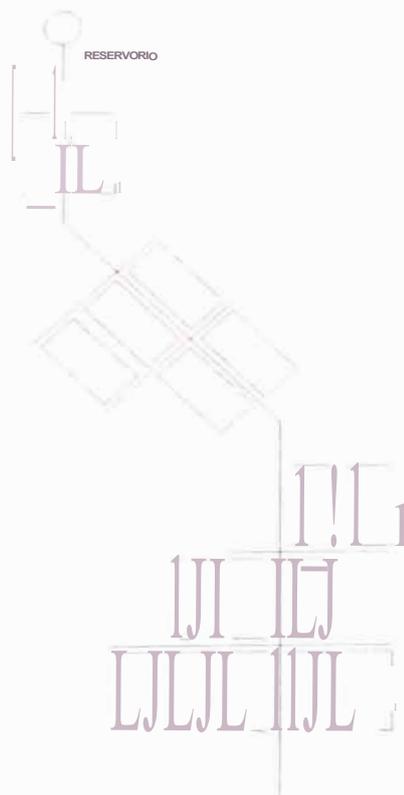


Grafico 10 Sistema abierto o ramificado.

SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO O MALLADO

Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando mallas. Este tipo de red de distribución es el más conveniente y tratará siempre de lograrse mediante la interconexión de las tuberías, a fin de crear un servicio cerrado que permita un servicio más eficiente y permanente. En este sistema se elimina los puntos muertos, es decir, si se tiene que realizarse reparaciones en las tuberías, el área que queda sin agua se puede reducir a una cuadra dependiendo de la ubicación de las válvulas de compuerta. Otra ventaja es que es más económico, los tramos son alimentados por ambos extremos consiguiéndose menores pérdidas de carga y por tanto la utilización de tuberías con menores diámetros.

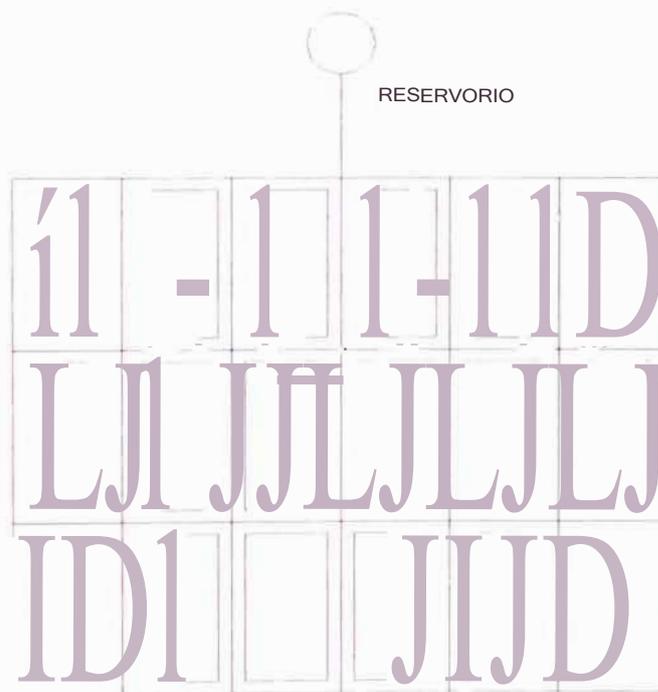


Grafico 11: Sistema circuito cerrado o mallado.

2.2.4 CONFIGURACIONES DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN CIRCUITO CERRADO

Las redes malladas están constituidas por la matriz de distribución, de tuberías principales, tuberías secundarias o de relleno y ramales abiertos.

Las tuberías principales constituirán las mallas, cuyos tramos se definirán por los nudos que lo comprenden. Para ello, se define un nudo en base a lo siguiente:

1. Intersección de dos tuberías principales.
2. Todo punto de alimentación.
3. Tramos comprendidos entre 400 m y 600 m.

Para la configuración de las mallas mediante las tuberías principales se tomará en cuenta el posible desarrollo o crecimiento de la ciudad, es decir, un desarrollo hacia la periferia, motivado por la existencia de zonas planas que propician tal extensión, induce a proyectar mallas exteriores previendo el crecimiento urbanístico hacia tales áreas.

En cambio, en zonas que tienen limitaciones de expansión, ya sea por condiciones topográficas de difícil desarrollo urbanístico; por la existencia de ríos, lagos o mares, o por disposiciones legales que no permitan el desarrollo hacia determinadas zonas, conduce a proyectar mallas internas previendo el desarrollo vertical o de alta densidad de estos sectores.

Cuando por razones topográficas las presiones de servicio en el sistema de distribución sean muy altas resulta conveniente dividir la zona en varias redes (por ejemplo: alta, media y baja,) las cuales deberán ser interconectadas mediante válvulas reguladoras de presión; o mediante tanquillas rompecargas o bien separarlas con reservorios independientes.

Una vez hecha la distribución por tramos de los gastos medios de consumo, se procederá a definir la configuración de las redes y al estudio de los diversos casos de análisis, atendiendo al tipo de sistema y su funcionamiento.

2.2.5 DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN

Para la determinación de los caudales en la red de distribución se deberán de conocer la planeación de la población a fin de realizar una distribución de caudales lo más real posible a las condiciones de operación de la red.

Para el caso en que no se cuenten con una planeación de la población, se supondrá una distribución de caudal proporcional a la longitud de la tubería alimentada. Esta hipótesis de distribución adoptada debe de estar de acuerdo a las condiciones topográficas del terreno.

Por tanto el caudal a repartir por metro lineal de tubería de la red de distribución estará gobernado por la siguiente fórmula:

$$Q_i = \frac{Q}{L_{total}}$$

Q_i = Caudal a repartir (l/s/m)

Q = Caudal de diseño (l/s)

L = Longitud total de la red de distribución (m)

$$q_i = Q_i \times L_i$$

q_i = Caudal que pasa por la tubería analizado (l/s/m)

q = Caudal a repartir (l/s/m)

L_i = Longitud del tramo de tubería analizado (m)

2.2.6 DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES DE SALIDA

Para la determinación de los caudales de salida en cada nudo existen diversos métodos, entre los cuales los más generalizados son: el método de las áreas y método de la repartición media.

MÉTODO DE LAS ÁREAS

Este método se debe determinar el gasto o consumo máximo horario para toda la zona a proyectar y las áreas de influencia de cada nudo, con el propósito de definir una demanda unitaria. Dicha demanda se obtiene dividiendo el caudal máximo horario entre el área total por diseñar. Se enumeran los nudos que configuran la malla y se determinan las áreas de influencia de cada uno, trazando las mediatrices de los tramos. Se procurará tener áreas de figuras geométricas conocidas o en caso contrario debe disponerse de planímetros para su medición, el caudal de cada nudo se hallará multiplicando el caudal unitario por las respectivas áreas de influencia.

MÉTODO DE LA REPARTICIÓN MEDIA

Otro método muy generalizado para la concentración de los gastos en los nudos, es mediante la repartición del gasto por mitad a ambos extremos de cada tramo.

Para ello, una vez que se ha definido la malla y se han determinado los gastos medios de consumo en cada tramo de todo el sistema se asignan los gastos de las tuberías secundarias y ramales ciegos a las tuberías principales de acuerdo a una distribución lógica.

Asignando a cada tramo de la tubería principal (malla) el gasto correspondiente, se multiplica por el factor de diseño y se reparten dichos gastos por mitad a cada nudo que constituye el tramo.

2.2.7 CRITERIOS DE DISEÑO

El diseño de la red de distribución se deberá de calcular considerando los siguientes criterios de diseño de caudal, velocidad y presión de agua en las tuberías.

CONDICIONES DEL CAUDAL

La red de distribución se diseñará con el caudal máximo horario (Q_{mh}), el que se estima considerando el caudal medio de la población para el período de diseño seleccionado (Q_m) y el factor K_2 del día de máximo consumo.

$$Q_m = \frac{Dot \times Población}{86400}$$

$$Q_{mh} = K_2 \times Q_m$$

$K_2 \approx 2.5$ (Factor de Consumo de agua potable, según lo que indica el **RNE**).

CONDICIONES DE VELOCIDAD

Las velocidades permisibles están gobernadas por las características del agua conducida y la magnitud de los fenómenos hidráulicos transitorios. Para aguas que contiene limo, existen límites tanto inferiores como superiores de velocidad; para aguas limpias, solo hay un límite superior. La velocidad mínima, que deberá prevenir la deposición de limo, será de 0.60 mis . Si se presentan velocidades menores que la mínima, se presentará el fenómeno de sedimentación.

La velocidad máxima no deberá causar erosión o rozamiento, ni poner en peligro el conducto por el fenómeno del golpe de ariete cuando las válvulas se cierran súbitamente. Son comunes velocidades de 1.00 a 1.50 mis siendo el límite superior de 3 mis en tuberías de concreto y 5 mis en tuberías de asbesto y cemento, acero y PVC. Si se presentan velocidades muy altas, se producirá el deterioro de los accesorios y tuberías.

CONDICIONES DE PRESIÓN

La presión con la que circula el agua en la red no deberá ser muy elevada, para evitar las pérdidas por filtración y el golpe de ariete (aumento de

presión que acompaña a un cambio brusco de velocidad) que atenta contra los aparatos sanitarios de las viviendas y las mismas tuberías.

El límite superior de la presión será aquella correspondiente a 50 metros de columna de agua.

Así mismo, la presión no deberá disminuir por debajo de un valor mínimo, que imposibilitaría que el agua alcanzase los aparatos sanitarios ubicados en los pisos altos de las viviendas. La presión mínima será la equivalente a 10 metros de columna de agua.

2.2.8 CALCULO HIDRÁULICO DE LA RED: MÉTODO DE HARDY CROSS

Es el método de aproximaciones sucesivas para el cual se aplicarán sistemáticas correcciones a los caudales originalmente asumidos hasta que la red esté balanceada. Este método se basa en un sistema en que la corrección se calcula constantemente; es decir, se determinan las leyes que rigen la corrección en sentido convergente, en donde cada valor que se obtiene se va aproximando más al valor verdadero.

El método de Hardy Cross está basado en cuatro leyes:

- a) En un nudo cualquiera, la suma de los caudales de entrada es igual a la suma de los caudales de salida de dicho nudo.
- b) A lo largo del recorrido orientado y cerrado en cada circuito, la suma algebraica de las pérdidas de carga es nula.
- c) El caudal que ingresa a la red debe ser igual al caudal que sale de ella.
- d) Los caudales asignados deben ocasionar velocidades adecuadas a las especificaciones reglamentarias.

El desarrollo del método consiste inicialmente en asumir en cada circuito una repartición supuesta de caudales así como un sentido supuesto del flujo. Las cuatro leyes anteriormente mencionadas, deberán cumplirse y esto no sucede por lo general en la primera suposición; de manera que haciendo uso de las ecuaciones de la pérdida de carga se corrigen los caudales iniciales hasta que

se cumplan simultáneamente estas cuatro leyes y el cálculo se detiene cuando la aproximación es suficientemente aceptable.

El valor de la corrección esta dado por la expresión:

$$Q = - \frac{H_o}{1.85} \left(\frac{H_o}{Q_o} \right)$$

◆ Q = Corrección (1/s)

H_o = Pérdida de carga (m)

Q_o = Caudal asumido para cada tramo (1/s)

Una vez ajustada la red a un cierto límite de exactitud, se procederá a la determinación de las presiones en los nudos, y a su verificación para presiones en los nudos, y la verificación para satisfacer los requerimientos de presiones de servicio.

Es evidente que ello implica la selección de un diámetro o de una combinación de tuberías que puede conducir a la solución considerando criterios de diseño.

DETERMINACIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA

Para el presente cálculo se toma en cuenta la fórmula mayormente utilizada para los cálculos hidráulicos en conductos cerrados tipo tuberías.

FORMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

$$Q = 0.278 C \sqrt{e} D^{2.63} S^{0.54}$$

$$C = \left[\frac{Q}{0.2785 \sqrt{e} D^{2.63} S^{0.54}} \right]^{0.38}$$

$$S = \left[\frac{Q}{0.2785 \sqrt{e} D^{2.63}} \right]^{1.85}$$

Q = Caudal de diseño (m³/s)

C = Coeficiente de rugosidad de la tubería (PVC = 150)

D = Diámetro de la tubería (m)

S = Perdida de carga unitaria (m / m)

Determinación de las Pérdidas de Carga por Tramo

Para el cálculo de la pérdida de carga por tramo, es necesario conocer los valores de carga disponible, el caudal de diseño y la longitud del tramo de tubería. Con esta información y el uso de monogramas de la fórmula de Hazen y Williams se determinará un diámetro calculado entre dos rangos y se procede a optar por una combinación de tuberías. Con el diámetro seleccionado se calculan las pérdidas de carga unitaria para finalmente estimar la pérdida de carga por tramo.

$$H_f = S \times L$$

S = Pérdida de carga unitaria (m / Km)

L = Longitud de la tubería (m)

Para la aplicación del cálculo hidráulico de la red de distribución, se utilizará la ayuda del software especializado EPANet; el cual se modela hidráulicamente la red de distribución y con ello se calcularán las presiones, velocidades, pérdidas de carga; a fin de verificar la operatividad de la red de distribución.

CAPITULO 11: DISEÑO HIDRÁULICO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN y REDES DE DISTRIBUCIÓN

3.1 LÍNEA DE CONDUCCIÓN

3.1.1 CONSIDERACIONES INICIALES

La metodología del diseño y análisis de la línea de conducción de abastecimiento de agua potable de la urbanización Unipampa Zona 3, se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los especialistas del curso, definieron la ubicación de la captación de las aguas superficiales del río Cañete, el cual quedo establecido en las coordenadas N 8558616.33 y E 368489.56, a la altitud de 290 msnm. Por tanto, existe una distancia considerable desde la captación hasta la localidad en estudio, aproximadamente 23 Km, lo cual es un indicador que la línea de conducción tendrá necesariamente esta longitud en su desarrollo desde la captación hasta el reservorio.
- Para el informe de suficiencia, se diseñará la línea de conducción desde la planta de tratamiento hasta el reservorio. Esto significa, que desde la captación hasta la ubicación de la planta de tratamiento la conducción de las aguas se realizará a través de un canal de concreto abierto el cual no será parte del análisis del presente informe.
- No se considera la utilización de bombas hidráulicas en la línea de conducción para el almacenamiento del agua potable al reservorio, dado que el proyecto es de índole social e instalar equipos electromecánicos necesitarán de un mantenimiento constante, el cual es costoso y no podrá ser asumido por la población de la urbanización Unipampa Zona 3.
- Se aprovechara la topografía de la zona a fin trazar una línea de conducción de tal manera que de ganar la suficiente carga hidráulica y poder abastecer por gravedad de manera constante y en condiciones normales el agua al reservorio. Cabe indicar que la localidad Unipampa

presenta una topografía suave, no existiendo mayores desniveles del terreno, por lo cual es un indicador que deberá de llegar al reservorio de almacenamiento con una altura de presión adicional de agua razonable para la instalación de la estructura mencionada.

3.1.2 BASES DE DISEÑO

En el desarrollo del Proyecto, se utilizará como base de diseño el Reglamento Nacional de Edificaciones.

3.1.3 PERIODO DE DISEÑO

El período de diseño se ha considerado un tiempo de **40 años**, recomendación realizada por los especialistas del curso a fin de contar con estructuras aceptables.

3.1.4 POBLACIÓN DE SERVICIO

La población de diseño de la urbanización Unipampa Zona 3 es de **5119 habitantes** para el año 2047 de acuerdo a los cálculos que se justifican en los anexos del presente informe.

3.1.5 DOTACIÓN

La dotación promedio anual para la urbanización Unipampa Zona 3, se ha considerado **250 Lts/hab/día**, la misma que se aplicará al total de la población de diseño, de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones.

3.1.6 CAUDAL MEDIO ANUAL

Se calcula de la siguiente manera:

$$Q_m = \frac{\text{Dot} \times \text{Población}}{86400} = \frac{250 \times 5119}{86400}$$

De donde obtenemos: **Q_m = 14.81 lts/seg.**

3.1.7 COEFICIENTE PARA EL CONSUMO

El coeficiente para el consumo de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones, se ha considerado el valor de **$K_1=1.30$**

3.1.8 CAUDAL MAXIMO DIARIO

Se calcula de la siguiente manera:

$$Q_{md} = K_1 \times Q_m = 1.30 \times 14.81$$

De donde obtenemos: $Q_{md} = 19.251$ lts/seg.

Por cuestiones de diseño se está considerado el uso del siguiente caudal máximo diario:

$$Q_{md} = 20.00 \text{ lts/seg}$$

3.1.9 TRAZO HORIZONTAL DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Para la realización del trazo horizontal se tuvo que digitalizar la carta geológica de la zona que fue proporcionado, a fin de obtener las curvas de nivel y empezar a realizar el trazo de la línea de conducción de acuerdo a las consideraciones descritas en el acápite 1.01.1

El trazo de la línea de conducción, se realizó siguiendo la topografía de la zona, y se emplearon la utilización de los codos comerciales a fin de realizar los quiebres horizontales que se indican en el plano respectivo. Se emplearon codos de 11.25° , 22.50° y 45° .

El desarrollo de la línea de conducción es de 22, 978.81 m de longitud lineal, el cual inicia desde la captación a una altitud de 290 msnm (progresiva 0+000) y concluye en la ubicación del reservorio altitud de 176 msnm (progresiva 22 + 978.81).

A continuación se enumeran los datos técnicos obtenidos del trazo de la línea de conducción:

PI	LONGITUD (M)	NORTE	ESTE
0	0.00	8558616.332	368489.563
1	652.553	8558006.477	368257.393
2	1267.736	8556932.453	367583.875
3	2427.767	8554466.543	366720.106
4	3329.153	8552242.340	364435.148
5	1774.293	8551214.316	362989.020
6	1247.724	8550157.246	362326.134
7	2079.66	8548952.294	360631.119
8	880.848	8548755.520	359772.531
9	555.812	8548284.638	359477.241
10	1005.949	8548059.918	358496.714
11	3100.737	8546790.915	355667.545
12	830.598	8546309.667	354990.571
13	1729.722	8544604.126	354702.353
14	2096.254	8542508.750	354763.016

Cuadro 19: Datos técnicos de la línea de conducción

3.1.10 PERFIL LONGITUDINAL DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Una vez realizado el trazo longitudinal de la línea de conducción, se procedió a interceptar el trazo de la línea con la topografía del terreno el cual se obtiene el perfil longitudinal de la línea de conducción. Este procedimiento se ejecuto con la ayuda del programa de ingeniería AutoCad Land 2006.

A continuación se enumeran las estructuras ubicados a los largo del desarrollo de la línea de conducción de acuerdo a los criterios de diseño y análisis realizado.

ESTRUCTURA	UBICACIÓN	COTA (msnm)
Captación	Km 0+000 Río Cañete	290.00
Canal de Derivación	Km 0+000 - 0+100	290.00 - 285.60
Planta de Tratamiento	Km 0+100	285.60
Línea de Conducción	Km 0+100 - 22+978.81	285.60 - 176.00
Reservorio	Km 22+978.81	176.00

Cuadro 20: Estructuras principales de la línea de conducción

Se ubico una cámara rompe presión en la progresiva 4+400 a la altura de la cota de 245.18 msnm, a fin de disminuir la carga hidráulica y por tanto, minimizar el costo de las tuberías a emplear y las condiciones de servicio de las mismas.

La línea de conducción estará enterrado a 1.30 m de profundidad del terreno, dado que el calor de la zona no deteriore las tuberías de PVC a instalar, por la exposición directamente a las radiaciones solares intensas en la localidad.

Se ubicaron 22 válvulas de purga y 23 válvulas de aire en el desarrollo de los 22,2978.81 metros de conducción en los tramos de cambio de pendiente de acuerdo a lo que indica el Reglamento Nacional de Edificaciones.

3.1.11 CÁLCULOS HIDRÁULICOS

La realización de los cálculos hidráulicos, las pérdidas de cargas y por consiguiente la línea de gradiente piezométrica, se utilizaron las fórmulas de Hazen y Williams descritas oportunamente en el presente informe, para lo cual se elaboró una hoja de calculo en Excel a fin de realizar el análisis y el pre-diseño de las tuberías a emplear, la verificación de las velocidad de conducción en los diferentes tramos analizados, el calculo de las pérdidas de carga y la obtención de las presiones necesarias a fin de que el agua ascienda por gravedad hasta la cota del reservorio elevado ubicado al final de la línea de conducción. Para obtener ello, se tuvo que ir variando los diámetros respectivos a fin de que se cumplan los diámetros y las velocidades mínimas permisibles.

A manera de demostración simularemos el cálculo de la línea de gradiente piezométrica de la conducción desde la planta de tratamiento hasta la ubicación de la válvula de purga 01 (VP 01).



Gráfico 12: Perfil longitudinal de línea de conducción (Planta de tratamiento - VP 01)

Procedimiento:

1. Calcularemos la pendiente en m/km del tramo a analizar con la siguiente

expresión:

$$S_o = \frac{\text{CotaPT} - \text{CotaVPOI}}{\text{Longitud(PT-VPOI)}}$$

$$S_o = \frac{283.93 - 2.21}{0.444863} = 78.05 \text{ m/km} = 0.07805 \text{ m/m}$$

2. Con la expresión de Hazen y Williams, estimaremos el diámetro recomendado para la pendiente y caudal de diseño con la siguiente expresión:

$$D = \left[\frac{Q}{0.218 s \times C \times S^{0.58}} \right]^{38}$$

$$Q = 20.00 \text{ l/s} = 0.020 \text{ m}^3/\text{s}$$

C = 150 (Coeficiente de rugosidad de la tubería para tubería de PVC)

$S =$ Pérdida de carga unitaria (m / m) = 0.07805 m/m

$D =$ Diámetro de la tubería (m).

$$D = [0.020 \cdot (0.2785 \times 150 \times 0.07805)^{0.58}]^{1/0.58} = 0.096065 \text{ m} = 3.84 \text{ pulg}$$

Por lo tanto, se diseñara la línea de conducción con una tubería de PVC $D=4$ pulgadas (diámetro comercial).

3. Analizando la tubería, a fin de conocer si consideramos las pérdidas de carga locales, por medio de la siguiente expresión $L / D < 1500$, el cual se denomina tubería corta.

$$L = 444.863 \text{ m}$$

$$D = 4 \text{ pulg} = 0.10 \text{ m}$$

$$L / D = 444.863 / 0.10 = 4448.63 > 1500$$

$$L / D < 1500$$

Por lo tanto, se considera tubería larga y por ende no se considera efectos de las pérdidas de cargas locales, únicamente se considerará las pérdidas de cargas por fricción.

4. Por la expresión de Hazen y Williams, calcularemos la pérdida de carga unitaria con la siguiente expresión:

$$S = [Q \cdot (0.215 \cdot C \cdot D^{-2.63})]^{0.8}$$

$$Q = 20.00 \text{ l/s} = 0.020 \text{ m}^3/\text{s}$$

$C = 150$ (Coeficiente de rugosidad de la tubería para tubería de PVC)

$$D = 4 \text{ pulg} = 0.10 \text{ m}$$

$S =$ Pérdida de carga unitaria (m / m)

$$S = [0.020 \cdot (0.2785 \cdot 150 \cdot 0.10)^{2.63}]^{0.8} = 0.05293 \text{ m / m}$$

5. Por la expresión de continuidad, calcularemos la velocidad en la tubería con la siguiente expresión:

$$V = 4 \times Q / (\pi D^2)$$

$$Q = 20.00 \text{ l/s} = 0.020 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = 4 \text{ pulg} = 0.10 \text{ m}$$

V = Velocidad del flujo (m/s)

$$V = 4 \times 0.020 / (3.1416 \times 0.10^2) = 2.55 \text{ m/s}$$

La velocidad calculada se encuentra entre los límites de la mínima y máxima de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones (0.60 m/s a 3.00 m/s).

6. Por la expresión de Hazen y Williams, calcularemos la pérdida de carga por tramo de tubería analizado con la siguiente expresión:

$$H_f = S \times L$$

$$S = 0.052931 \text{ m/m}$$

$$L = 444.863 \text{ m}$$

H_f = Pérdida de carga por tramo (m)

$$H_f = 0.052931 \times 444.863 = 23.55 \text{ m}$$

7. Calculando la altura piezométrica de la línea gradiente para el tramo analizado:

$$H_{\text{piezometrica}} = \text{Cota}_{PT} - H_f = 283.93 - 23.55 = 260.38 \text{ m}$$

8. Calculando la presión de agua para el final del tramo analizado (VP-03)

$$H_{\text{presion}} = H_{\text{piezometrica}} - \text{Cota}_{VPOI} = 260.38 - 249.21 = 11.17 \text{ m}$$

De los resultados se concluyen que la pérdida de carga es muy fuerte para el primer tramo analizado (23.55 m), lo cual nos indican que al llegar el agua al reservorio elevado de almacenamiento, será con una fuerte pérdida de carga la cual no podrá realizar el abastecimiento de agua por gravedad.

Ante este análisis, se procede a aumentar el diámetro de las tuberías a fin de reducir la velocidad y por ende disminuir las pérdidas de cargas en la línea de conducción el cual nos permitirá abastecer de manera normal al reservorio sin la utilización de equipos de bombeo.

Realizando el nuevo diseño de la línea de conducción y el análisis de la línea de gradiente piezométrica.

Procedimiento:

1. Calcularemos la pendiente en m/km del tramo a analizar con la siguiente

expresión:

$$S_o = \frac{\text{Cota}_{PT} - \text{Cota}_{VP01}}{\text{longitud}(PT-VP01)}$$

$$S_o = \frac{283.93 - 29.21}{0.444863} = 78.05 \text{ m/km} = 0.07805 \text{ m/m}$$

2. Con la expresión de Hazen y Williams, estimaremos el diámetro recomendado para la pendiente y caudal de diseño con la siguiente expresión:

$$D = \left[Q \left(0.2785 \times C \times S \right)^{0.58} \right]^{38}$$

$$Q = 20.00 \text{ l/s} = 0.020 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$C = 150 \text{ (Coeficiente de rugosidad de la tubería para tubería de PVC)}$$

$$S = \text{Pérdida de carga unitaria (m / m)} = 0.07805 \text{ m/m}$$

$$D = \text{Diámetro de la tubería (m)}.$$

$$D = \left[0.020 \left(0.2785 \times 150 \times 0.07805 \right)^{0.58} \right]^{38} = 0.09605 \text{ m} = 3.84 \text{ pulgadas}$$

Del análisis anterior, se diseñara la línea de conducción con una tubería de PVC $\phi=8$ pulgadas (diámetro comercial).

3. Analizando la tubería, a fin de conocer si consideramos las pérdidas de carga locales, por medio de la siguiente expresión $L / D < 1500$, el cual se denomina tubería corta.

$$L = 444.863 \text{ m}$$

$$D = 8 \text{ pulg} = 0.20 \text{ m}$$

$$L / D = 444.863 / 0.20 = 2224.315 > 1500$$

Por lo tanto, se considera tubería larga y por ende no se considerará los efectos de las pérdidas de cargas locales. Únicamente se considera las pérdidas de cargas por fricción.

4. Por la expresión de Hazen y Williams, calcularemos la pérdida de carga unitaria con la siguiente expresión:

$$S = \left[\frac{Q}{C} (0.2785 \times e \times D^{2.63}) \right]^{1.85}$$

$$Q = 20.00 \text{ l/s} = 0.020 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$C = 150 \text{ (Coeficiente de rugosidad de la tubería para tubería de PVC)}$$

$$D = 8 \text{ pulg} = 0.20 \text{ m}$$

$$S = \text{Pérdida de carga unitaria (m / m)}$$

$$S = \left[\frac{0.020}{150} (0.2785 \times 150 \times 0.20^{2.63}) \right]^{1.85} = 0.001816 \text{ m / m}$$

5. Por la expresión de continuidad, calcularemos la velocidad en la tubería con la siguiente expresión:

$$V = \frac{4 \times Q}{\pi D^2}$$

$$Q = 20.00 \text{ l/s} = 0.020 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = 8 \text{ pulg} = 0.20 \text{ m}$$

$V =$ Velocidad del flujo (mis)

$$V = 4 \times 0.020 \sqrt{(3.1416 \times 0.20^2)} = 0.64 \text{ m/s}$$

La velocidad calculada se encuentra entre los límites de la mínima y máxima de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones (0.60 mis a 3.00 m/s).

6. Por la expresión de Hazen y Williams, calcularemos la pérdida de carga por tramo de tubería analizado con la siguiente expresión:

$$H_f = S \times l$$

$$S = 0.001816 \text{ m / m}$$

$$L = 444.863 \text{ m}$$

$$H_f = \text{Pérdida de carga por tramo (m)}$$

$$H_f = 0.001816 \times 444.863 = 0.808 \text{ m}$$

7. Calculando la altura piezométrica de la línea gradiente para el tramo analizado:

$$H_{\text{piezometrica}} = \text{Cota PT} - H_f = 283.93 - 0.808 = 283.12 \text{ m}$$

8. Calculando la presión de agua para el final del tramo analizado (VP-01)

$$H_{\text{presion}} = H_{\text{piezometrica}} - \text{Cota VP0 1} = 283.12 - 249.21 = 33.91 \text{ m}$$

De los resultados obtenidos, nos indican valores aceptables de pérdida de carga pequeños y por tanto se logrará llegar al reservorio con la suficiente presión de agua deseada a fin que el abastecimiento al reservorio sea por gravedad y de manera continua. Los cálculos y diseño de la línea de conducción, se detallan en los anexos respectivos.

La tubería a emplear en la conducción es de PVC SAP 8", dado que cumple las consideraciones descritas inicialmente, de los cuales se utilizarán 4 clases, tal como se muestra a continuación:

TIPO	LONGITUD (m)	CLASE
CANAL ABIERTO	100	CONCRETO
TUBERÍA DE PVC 8"	4832.70	5
TUBERÍA DE PVC 8"	5486.08	7.5
TUBERÍA DE PVC 8"	10720.90	10
TUBERÍA DE PVC 8"	1839.13	15

Cuadro 21: Tuberías que se emplearán en la línea de conducción

Así mismo, se emplearán codos comerciales de la línea de conducción para el cambio de alineamiento horizontal de acuerdo a lo que se señala en el cuadro siguiente:

CODOS	CANTIDAD
CODO PVC SAP 8" x 11.25°	6
CODO PVC SAP 8" x 22.50°	4
CODO PVC SAP 8" x 45.00°	3

Cuadro 22: Accesorios que se emplearán en la línea de conducción

El criterio de la elección del diámetro de las válvulas de aire serán considerados de 1/10 del diámetro de la línea de conducción.

El criterio de la elección del diámetro de las válvulas de purga serán consideradas de 1/2" a 1/4" del diámetro de la Línea de Conducción.

VÁLVULAS	DIÁMETRO
VÁLVULAS DE AIRE	1"
VÁLVULAS DE PURGA	4"

Cuadro 23: Diseño de las válvulas de la línea de conducción.

3.2 RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

3.2.1 CONSIDERACIONES INICIALES

La metodología de diseño y análisis de la red de distribución de agua potable de la urbanización Unipampa Zona 3, se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

La ubicación del reservorio elevado, se definió que se encuentre dentro de la urbanización de Unipampa Zona 3 por un aspecto de tener esta estructura dentro de la zona de estudio, ya que consideramos que representa al caso más desfavorable para realizar el diseño hidráulico de la red.

3.2.2 BASES DE DISEÑO

En el desarrollo del Proyecto se utilizara como base de diseño el Reglamento Nacional de Edificaciones.

3.2.3 PERIODO DE DISEÑO

El período de diseño se ha considerado un tiempo de **40 años**, recomendación realizada por los especialistas del curso a fin de contar con estructuras aceptables.

3.2.4 POBLACIÓN DE SERVICIO

La población de diseño para la urbanización Unipampa Zona 3 es de **5119 habitantes** para el año 2047 de acuerdo a los cálculos que se justifican en los anexos del presente informe.

3.2.5 DOTACIÓN

La dotación promedio anual para la urbanización Unipampa Zona 3, se ha considerado **250 Lts/hab/día**, la misma que se aplicará al total de la población de diseño, de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones.

3.2.6 CAUDAL MEDIO ANUAL

Se calcula de la siguiente manera:

$$Q_m = \frac{D_{0.1} \times Población}{86400} = \frac{250 \times 5119}{86400}$$

De donde obtenemos: **Q_m = 14.81 lts/seg.**

3.2.7 COEFICIENTE PARA EL CONSUMO

El coeficiente para el consumo de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones, se está considerando el valor de **K₂ = 2.50**

3.2.8 CAUDAL MAXIMO HORARIO

Se calcula de la siguiente manera:

$$Q_{mh} = K_2 \times Q_m = 2.50 \times 14.81$$

De donde obtenemos: **Q_{mh} = 37.03 lts/seg.**

Por cuestiones de diseño se ha considerado el uso del siguiente caudal máximo horario:

$$Q_{mh} = 37.10 \text{ lts/seg}$$

3.2.9 TRAZO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

Para la realización del trazo fue proporcionado el plano digitalizado de la urbanización Unipampa, y con ello se realizó la ubicación de las calles de la urbanización en estudio (Unipampa Zona 3) a fin de plasmar el trazo de la red de distribución de agua potable, de acuerdo a las consideraciones descritas en el acápite 1.02.1

Para el trazo de la red de distribución, se realizó siguiendo la topografía de la zona, y se fueron empleando los accesorios sanitarios a fin de realizar los

quebres horizontales que se indican en el plano respectivo. Se emplearon codos, cruz, tees y tapones.



Gráfico 13: Esquema de la red de distribución de agua potable en Unipampa Zona 3

El desarrollo de la red de distribución es de 3506.00 m de longitud lineal, el cual inicia desde el ingreso a la red a una altitud de 175.87 msnm y concluye en el extremo opuesto de altitud de 168.53 msnm.

Se ubicaron 26 válvulas de compuerta a lo largo de la red de distribución, de tal manera de cuando se desee cortar el suministro de agua por alguna reparación, mantenimiento o emergencia, la red de abastecimiento de agua se encuentre operativa en los demás tramos.

3.2.10 CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Para la realización de los cálculos hidráulicos, se utilizaron las fórmulas de Hazen y Williams descritas oportunamente en el presente informe.

LÍNEA DE ADUCCIÓN

La realización de los cálculos hidráulicos, se elaboraron unas hojas de cálculos en Excel a fin de realizar el análisis y diseño respectivo de la línea de aducción.

Se describe a continuación el procedimiento seguido.

Procedimiento:

1. Calcularemos la pérdida de carga disponible e'l m/m con la siguiente

$$\text{expresión: } S_o = \frac{H_{fo}}{L} \quad H_{fo} = \text{CotaRES} - \text{CotaRED} - \text{PresiónASUM}$$

$$\begin{aligned} \text{CotaRES} &= \text{Cota del nivel del agua en el reservorio (m)} = 204.00 \text{ m} \\ &= 178.50 \text{ m (cota del terreno)} + 25.50 \text{ m (reservorio)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CotaRED} &= \text{Cota del punto de ingreso a la red de distribución (m)} \\ &= 175.87 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PresiónASUM} &= \text{Presión mínima asumida de acuerdo al RNE a fin que} \\ &\quad \text{cumplan las condiciones de servicio en la red (m).} \\ &= 20.00 \text{ m} \end{aligned}$$

$$H_{fo} = \text{Pérdida de carga disponible (m)}$$

$$L = \text{Longitud de Línea de Aducción (m)} = 47.25 \text{ m}$$

$$S_o = \frac{H_{fo}}{L} = \frac{204 - 175.87 - 20}{47.25} = 0.172 \text{ m/m}$$

2 Por la expresión de Hazen y Williams, estimaremos el diámetro recomendado para la pendiente y caudal de diseño con la siguiente expresión:

$$D = [Q(0.2785 \times C \times S^0.54)^{0.38}]^{0.38}$$

$$Q = 37.101/s = 0.0371 \text{ m}^3/s$$

C = 150 (Coeficiente de rugosidad de la tubería para tubería de PVC)

$$S = \text{Pérdida de carga unitaria (m / m)} = 0.172 \text{ m/m}$$

D = Diámetro de la tubería (m).

$$D = [0.0371(0.2785 \times 150 \times 0.172^{0.54})^{0.38}]^{0.38} = 0.102 \text{ m} = 4.08 \text{ pulg}$$

Por lo tanto, se diseñara la línea de aducción con una tubería de PVC 4=4 pulgadas (diámetro comercial).

3 Por la expresión de continuidad, calcularemos la velocidad en la tubería con la siguiente expresión: $V = 4 \times Q / (\pi D^2)$

$$Q = 37.1 \text{ l/s} = 0.0371 \text{ m}^3/s$$

$$D = 4 \text{ pulg} = 0.10 \text{ m}$$

V = Velocidad del flujo (m/s)

$$V = 4 \times 0.0371 / (\pi \times 0.10^2) = 4.72 \text{ m/s}$$

La velocidad calculada es alta ya que se encuentra al límite de la máxima permitida (5 m/s) y podría originar efectos de erosión en la tubería. Por tanto se realizará el nuevo diseño de la línea de aducción y el análisis de la línea de gradiente piezométrica.

Procedimiento:

1. Calcularemos la pérdida de carga disponible en m/m con la siguiente

expresión:
$$S_o = \frac{H_{fo}}{L} \quad H_{fo} = Cota_{RES} - Cota_{RED} - Presión_{ASUM}$$

$$Cota_{RES} = \text{Cota del nivel del agua en el reservorio (m)} = 204 \text{ m} \\ = 178.50 \text{ m (cota del terreno)} + 25.50 \text{ m (reservorio).}$$

$$Cota_{RED} = \text{Cota del punto de ingreso a la red de distribución (m)} \\ = 175.87 \text{ m.}$$

$$Presión_{ASUM} = \text{Presión mínima asumida de acuerdo al RNE a fin} \\ \text{que cumplan las condiciones de servicio en la red (m).} \\ = 20.00 \text{ m.}$$

$$H_{fo} = \text{Pérdida de carga disponible (m)}$$

$$L = \text{Longitud de Línea de Aducción (m)} = 56.30 \text{ m.}$$

$$S_o = \frac{H_{fo}}{L} = \frac{204 - 175.87 - 20}{47.25} = 0.172 \text{ m/m}$$

2. Por la expresión de Hazen y Williams, estimaremos el diámetro recomendado para la pendiente y caudal de diseño con la siguiente expresión:

$$D = \left[\frac{Q}{1.49 C S^{0.58}} \right]^{0.38}$$

$$Q = 37.1 \text{ l/s} = 0.0371 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$C = 150 \text{ (Coeficiente de rugosidad de la tubería para tubería de} \\ \text{PVC)}$$

$$S = \text{Pérdida de carga unitaria (m / m)} = 0.172 \text{ m/m}$$

$$D = \text{Diámetro de la tubería (m).}$$

$$D = \left[\frac{0.0371}{1.49 \times 150 \times 0.172^{0.58}} \right]^{0.38} = 0.1021 \text{ m} = 4.08 \text{ pulg}$$

Por lo tanto, se diseñara la línea de aducción con una tubería de PVC $\phi=6$ pulgadas (diámetro comercial).

3. Por la expresión de continuidad, calcularemos la velocidad en la tubería con la siguiente expresión: $V = 4 \times Q / (\pi D^2)$

$$Q = 37.101/s = 0.0371 \text{ m}^3/s$$

$$D = 6 \text{ pulg} = 0.15 \text{ m}$$

$$V = \text{Velocidad del flujo (m/s)}$$

$$V = 4 \times 0.0371 / (\pi \times 0.15^2) = 21 \text{ m/s}$$

La velocidad calculada se encuentra entre los límites de la mínima y máxima de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones (0.60 m/s - 5.00 m/s).

4. Analizando la tubería, a fin de conocer si consideramos las pérdidas de carga locales, por medio de la siguiente expresión $L/D < 1500$, el cual se denomina tubería corta.

$$L = 47.25 \text{ m}$$

$$D = 6 \text{ pulg} = 0.15 \text{ m}$$

$$L/D = 47.25/0.15 = 315 < 1500$$

Se considera tubería corta y por ende se considerarán los efectos de las pérdidas de cargas locales.

5. Por la expresión de Hazen y Williams, calcularemos la pérdida de carga unitaria con la siguiente expresión:

$$s = \left[\frac{Q}{C} \right]^{1.85} \times 10.67 \times D^{-4.75}$$

$$Q = 37.101/s = 0.0371 \text{ m}^3/s$$

$$C = 150 \text{ (Coeficiente de rugosidad de la tubería para tubería de PVC)}$$

$$D = 6 \text{ pulg} = 0.15 \text{ m}$$

S = Pérdida de carga unitaria (m / m)

$$S = [0.071 / (0.2785 \times 150 \times 0.15^{2.63})]^{8.5} = 0.02309 \text{ m / m}$$

6. Por la expresión de Hazen y Williams, calcularemos la pérdida de carga por tramo de tubería analizado con la siguiente expresión:

$$H_f = S \times L$$

$$S = 0.02309 \text{ m / m}$$

$$L = 47.25 \text{ m}$$

H_f = Pérdida de carga por tramo (m)

$$H_f = 0.02309 \times 47.25 = 1.09 \text{ m}$$

7. Calcularemos la pérdida de carga local a lo largo de la línea de aducción con la siguiente expresión:

$$H_l = K \times V^2 / (2 \times g)$$

K = Coeficiente de pérdida de carga (depende del accesorio)

V = velocidad (m/s) = 2.10 m/s

g = gravedad (m/s²) = 9.81 m/s²

H_l = Pérdida local de carga por tramo (m)

a) Salida del reservorio: K₁ = 0.90;

$$H_{l1} = 0.90 \times 2.10^2 / (2 \times 9.81) = 0.20 \text{ m}$$

b) Codo 90°: K₂ = 0.70

$$H_{l2} = 0.70 \times 2.10^2 / (2 \times 9.81) = 0.16 \text{ m}$$

8. Calcularemos la pérdida de carga total a lo largo de la línea de aducción con la siguiente expresión: $H_{total} = H_f + H_{L_1} + H_{L_2}$

$$H_{total} = 1.09 + 0.20 + 0.16 = 1.45m$$

9. Calculando la altura piezométrica de la línea aducción

$$H_{piezometrica} = Cota_{RESERV} - H_f = 204.00 - 1.45 = 202.55m$$

10. Calculando la presión de agua para el final del tramo analizado

$$H_{presion} = H_{piezometrica} - Cota_{RED} = 202.55 - 175.87 = 26.68$$

La presión de agua obtenida es aceptable, debido a que cumple con la presión mínima establecida por el Reglamento Nacional de Edificaciones.

La tubería a emplear en la línea de aducción es de PVC 6" CLASE 7.5

RED DE DISTRIBUCIÓN

Para la realización de los cálculos hidráulicos, se elaboró unas hojas de cálculos en Excel a fin de realizar el análisis y el diseño respectivo de la línea de aducción.

La verificación de las condiciones de caudal, velocidad, pérdida de carga y presión se utilizó un software EPANet, a fin de aplicar el método de Hardy Cross para las verificaciones de las condiciones de la red de distribución.

A continuación se describe el procedimiento seguido.

Determinación de los caudales en la red de distribución

Se calcularán los caudales que circula en todos los tramos de la red distribución de agua potable en proporción directa a la longitud de los mismos

Procedimiento:

Distribución de caudales en función a las siguientes expresiones:

$$q_i = Q_i \times L_i$$

Q = Caudal de diseño (l/s) = 37.1 l/s

L = Longitud total de la red de distribución (m) = 3506 m

Q_i = Caudal a repartir (l/s/m)

L_i = Longitud del tramo de tubería analizado (m)

q_i = Caudal que pasa por la tubería analizado (l/s)

$$Q_i = \frac{Q}{L} = 0.011 \text{ l/s/m}$$

Para el tramo inicial (AB), donde $L_{(ab)} = 62.00$ m.

$$Q_{ab} = Q_i \times L_i = 0.011 \times 62.00 = 0.68 \text{ l/s}$$

Este procedimiento se repite de manera análoga para todos los tramos de la red de distribución de agua potable.

Determinación de los caudales de salida en cada nudo de la red de distribución

Se calcularán los caudales por el método de las incidencias. El resultado de los cálculos se detalla a continuación:

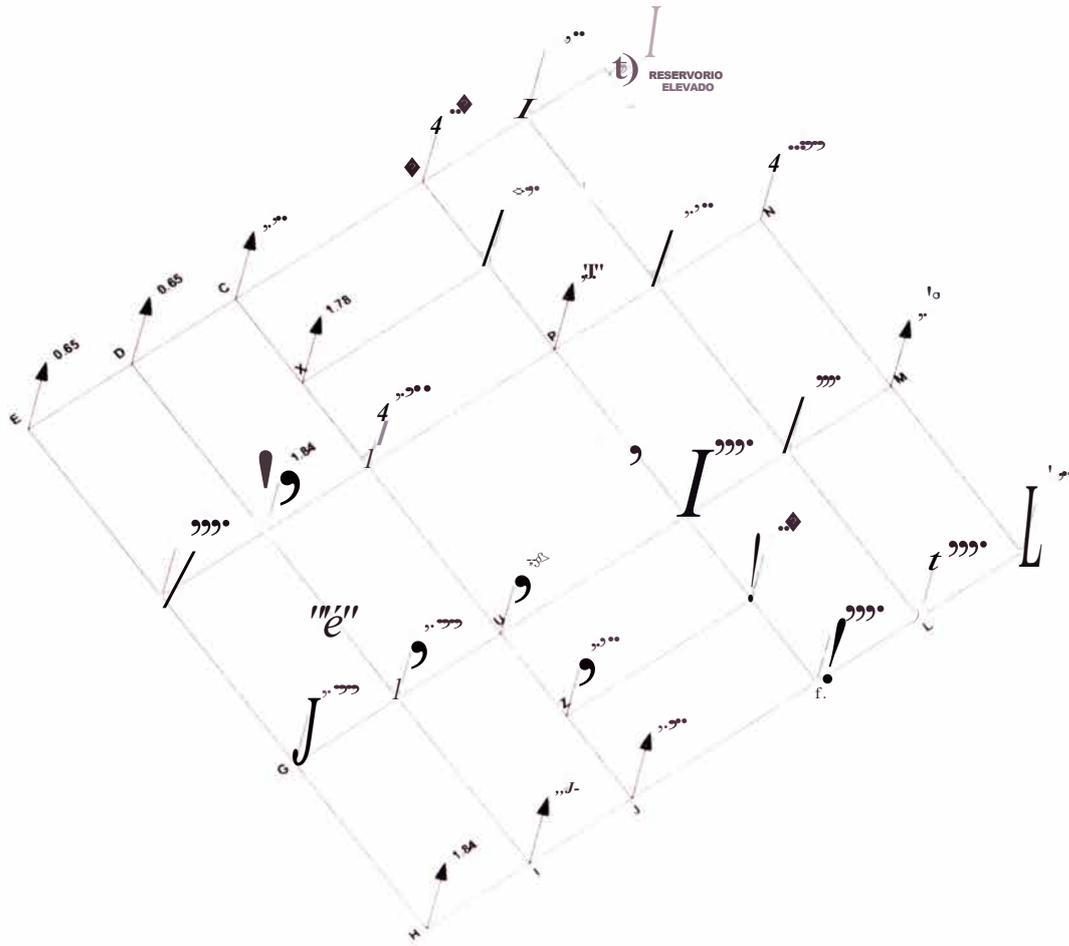


Grafico 14: Esquema de distribución de los caudales en los nudos de red de distribución.

#	NUDO	INCIDENCIAS (1/s)			Q (1/s)
1	A	-37.10	0.00	0.00	-37.10
2	B	0.65	0.00	0.00	0.65
3	C	1.19	0.00	0.00	1.19
4	D	0.65	0.00	0.00	0.65
5	E	0.65	0.00	0.00	0.65
6	F	1.19	0.65	0.00	1.84
7	G	1.19	0.66	0.00	1.85
8	H	1.19	0.65	0.00	1.84
9	I	1.19	0.65	0.00	1.84
10	J	0.59	1.19	0.00	1.78

#	NUDO	INCIDENCIAS (1/s)			a (1/s)
11	K	0.59	0.65	0.00	1.24
12	L	1.19	0.65	0.00	1.84
13	LL	1.19	0.00	0.00	1.19
14	M	1.19	0.00	0.00	1.19
15	N	0.65	0.00	0.00	0.65
16	O	1.19	0.00	0.00	1.19
17	p	0.59	0.65	0.00	1.24
18	Q	0.59	1.19	0.00	1.78
19	R	0.65	1.19	0.00	1.84
20	S	1.19	0.65	0.00	1.84
21	T	1.19	0.65	0.00	1.84
22	U	1.19	1.19	0.00	2.38
23	V	1.19	0.66	0.00	1.85
24	W	0.59	0.00	0.00	0.59
25	X	0.59	1.19	0.00	1.78
26	y	0.59	0.00	0.00	0.59
27	Z	0.59	1.19	0.00	1.78

Cuadro 24: Cálculos finales de los caudales en los nudos de la red de distribución.

Determinación de los caudales en cada tramo de la red de distribución

Se calcularán los caudales por el método de la repartición media. El resultado de los cálculos se detalla a continuación:

#	TRAMO	HIPOTESIS DE DISTRIBUCIÓN	HIPÓTESIS DE DISTRIBUCIÓN DEL CAUDAL			Q (l/s)
12	L-LL	$Q_{mII}-Q_{II}$	1.98	1.19	0.00	0.79
13	LL-M	$(Q_{nm}-Q_m)/2$	5.14	1.19	0.00	1.98
14	M-N	$Q_{on}-Q_n$	5.79	0.65	0.00	5.14
15	N-O	$(Q_{ao}-Q_o)/3$	18.55	1.19	0.00	5.79
16	O-P	$(Q_{ao}-Q_o)/3$	18.55	1.19	0.00	5.79
17	P-Q	$(Q_{pw}+Q_{po}-Q_p)/2$	4.18	5.79	1.24	4.37
18	Q-R	$(Q_{xq}+Q_{qp}-Q_q)/2$	6.28	4.37	1.78	4.43
19	R-F	$(Q_{dr}+Q_{rq}-Q_r)/2$	1.60	4.43	1.84	2.1
20	S-M	$(Q_{nm}-Q_m)/2$	5.14	1.19	0.00	1.98
21	S-T	$(Q_{so}+Q_{sm}-Q_s)/2$	5.79	1.98	1.84	2.97
22	T-U	$(Q_{pt}+Q_{ts}-Q_t)/2$	4.37	2.97	1.84	2.75
23	U-V	$(Q_{qu}+Q_{ut}-Q_u)/2$	4.43	2.75	2.38	2.40
24	V-G	$(Q_{vr}+Q_{vu}-Q_v)/2$	2.10	2.40	1.85	1.32
25	X-W	$(Q_{bw}-Q_w)/2$	8.95	0.59	0.00	4.18
26	Y-Z	$(Q_{ty}-Q_y)/2$	2.75	0.59	0.00	1.08
27	A-O	$Q/2$	37.10	1.19	0.00	18.55
28	O-S	$(Q_{ao}-Q_o)/3$	18.55	1.19	0.00	5.79
29	S-L	$(Q_{so}+Q_{sm}-Q_s)/2$	5.79	1.98	1.84	2.97
30	B-W	$(Q_{ab}-Q_b)/2$	18.55	0.65	0.00	8.95
31	W-P	$(Q_{bw}-Q_w)/2$	8.95	0.59	0.00	4.18
32	P-T	$(Q_{pw}+Q_{po}-Q_p)/2$	4.18	5.79	1.24	4.37
33	T-Y	$(Q_{pt}+Q_{ts}-Q_t)/2$	4.37	2.97	1.84	2.75
34	Y-K	$(Q_{ty}-Q_y)/2$	2.75	0.59	0.00	1.08
35	C-X	$(Q_{bc}-Q_c)/2$	8.95	1.19	0.00	3.88
36	X-Q	$Q_{cx}+Q_{xw}-Q_x$	3.88	4.18	1.78	6.28
37	Q-U	$(Q_{xq}+Q_{qp}-Q_q)/2$	6.28	4.37	1.78	4.43
38	U-Z	$(Q_{qu}+Q_{ut}-Q_u)/2$	4.43	2.75	2.38	2.40
39	Z-J	$Q_{uz}+Q_{zy}-Q_z$	2.4	1.08	1.78	1.7
40	D-R	$(Q_{dc}-Q_d)/2$	3.88	0.65	0.00	1.60
41	R-V	$(Q_{dr}+Q_{rq}-Q_r)/2$	1.60	4.43	1.84	2.1
42	V-I	$(Q_{vr}+Q_{vu}-Q_v)/2$	2.10	2.40	1.85	1.32

Cuadro 25: Cálculos finales de los caudales en los tramos de la red de distribución.

Cálculo de los diámetros de las tuberías de la red de distribución

Se calcularán los diámetros en las tuberías siguiendo el procedimiento que se detalla a continuación para el análisis del tramo AB. Para el cálculo de los demás tramos de la red, se tendrá que realizar el procedimiento de manera análoga.

Procedimiento:

1. Calcularemos la pérdida de carga disponible en m/m con la siguiente expresión:

$$S_o = \frac{H_{fo}}{L}$$

$$H_{fo} = Cota_{FINAL} - Cota_{INICIAL}$$

$$\begin{aligned} Cota_{FINAL} &= \text{Cota del nudo B de la red de distribución (m)} \\ &= 176.15 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cota_{INICIAL} &= \text{Cota del nudo A de la red de distribución (m)} \\ &= 175.87 \text{ m} \end{aligned}$$

H_{fo} = Pérdida de carga disponible en el tramo (m)

L = Longitud de tubería analizado (m) = 62.00 m

$$S_o = \frac{H_{fo}}{L} = \frac{176.15 - 175.87}{62.00} = 0.00452 \text{ m/m}$$

2. Por la expresión de Hazen y Williams, estimaremos el diámetro recomendado para la pendiente y caudal de diseño con la siguiente expresión:

$$D = \left[Q \left(1.4858 C S \right)^{0.58} \right]^{1.48} \text{ m}$$

Q = Caudal en el tramo analizado (m³/s) = 18.55 l/s = 0.01855 m³/s

C = 150 (Coeficiente de rugosidad de la tubería para tubería de

PVC)

S = Pérdida de carga unitaria en el tramo analizado (m / m) =
0.00452 m/m

D = Diámetro de la tubería en el tramo analizado (m).

$$D = \left[0.018551(0.2785 \times 150 \times 0.00452 \text{ s}^{\text{seg}}) \right]^{0.75} = 0.161 \text{ m} = 6.338 \text{ pulg}$$

Por lo tanto, se diseñara la línea de aducción con una tubería de PVC 0=6 pulgadas. (diámetro comercial)

3. Por la expresión de continuidad, calcularemos la velocidad en la tubería con la siguiente expresión: $V = 4 \times Q / (\pi D^2)$

Q = Caudal en el tramo analizado (m) = 18.55 l/s = 0.01855 m³/s

D = 6 pulg = 0.15 m

V = Velocidad del flujo (m/s)

$$V = 4 \times 0.03711 / (\pi (0.15)^2) = 1.02 \text{ m/s}$$

La velocidad calculada es conservadora y óptima, por tanto, cumplen con las consideraciones de diseño hidráulico.

Método de Hardy Cross

El resultado de los cálculos se detalla a continuación, el cual se verifican las condiciones de velocidad y presión de acuerdo a lo señalado en el capítulo 11.

Tuberías		Longitud	Diámetro	Caudal	Velocidad	Pérdida Unit.	Perd. Carg.
ID Línea		m	pulg	l/s	m/s	m/km	m
Tubería 1	A-B	62.00	6	15.67	0.89	5.70	0.353
Tubería 2	B-C	112.00	4	7.26	0.92	8.70	0.974
Tubería 3	C-D	62.00	2 1/2	3.72	1.19	24.07	1.492
Tubería 4	D-E	62.00	1 1/2	1.02	0.90	23.95	1.485
Tubería 5	E-F	112.00	1	0.37	0.76	28.56	3.199
Tubería 6	F-G	112.00	1 1/2	1.03	0.90	24.01	2.689
Tubería 7	G-H	112.00	1	0.42	0.85	34.61	3.879

Tuberías		Longitud	Diámetro	Caudal	Velocidad	Pérdida Unit.	Perd. Carg.
ID Línea		m	pulg	l/s	m/s	m/km	m
Tubería 8	I-H	62.00	1 1/2	-1.42	1.26	44.08	2.733
Tubería 9	J-I	62.00	2	-2.13	1.08	25.86	1.603
Tubería 10	K-J	112.00	2	-2.00	1.02	21.72	2.433
Tubería 11	L-K	62.00	2	-1.99	1.01	22.82	1.415
Tubería 12	LL-L	62.00	1	-0.35	0.71	25.06	1.554
Tubería 13	M-LL	112.00	2	-1.54	0.78	13.37	1.497
Tubería 14	NM	112.00	3	-3.49	0.79	8.89	0.996
Tubería 15	O-N	62.00	3	-4.14	0.94	12.73	0.789
Tubería 16	O-P	62.00	4	10.21	1.30	17.42	1.080
Tubería 17	P-O	112.00	3	5.50	1.25	20.77	2.326
Tubería 18	O-R	62.00	3	4.42	1.00	14.38	0.892
Tubería 19	R-F	62.00	2	2.49	1.27	34.73	2.153
Tubería 20	MS	62.00	1 1/2	0.76	0.67	13.73	0.851
Tubería 21	S-T	62.00	2	1.33	0.68	10.76	0.667
Tubería 22	T-U	112.00	2	1.87	0.95	19.26	2.157
Tubería 23	U-V	62.00	2	2.10	1.07	25.26	1.566
Tubería 24	V-G	62.00	1 1/2	1.24	1.09	34.09	2.114
Tubería 25	WX	112.00	3	5.27	1.19	19.14	2.144
Tubería 26	Y-Z	112.00	1 1/2	1.14	1.01	29.35	3.287
Tubería 27	A-O	112.00	6	21.43	1.21	9.39	1.052
Tubería 28	O-S	112.00	3	5.89	1.33	23.55	2.638
Tubería 29	S-L	112.00	2 1/2	3.48	1.12	19.64	2.200
Tubería 30	B-W	56.00	4	7.76	0.99	10.56	0.591
Tubería 31	W-P	56.00	2	1.90	0.97	21.20	1.187
Tubería 32	P-T	112.00	3	5.37	1.22	19.86	2.224
Tubería 33	T-Y	56.00	2 1/2	2.99	0.96	16.13	0.903
Tubería 34	Y-K	56.00	1 1/2	1.25	1.10	36.50	2.044
Tubería 35	C-X	56.00	2	2.35	1.20	31.44	1.761
Tubería 36	X-O	56.00	3	5.84	1.32	24.47	1.370
Tubería 37	O-U	112.00	3	5.15	1.17	18.34	2.054
Tubería 38	U-Z	56.00	2	2.54	1.29	36.31	2.033
Tubería 39	Z-J	56.00	2	1.91	0.97	21.23	1.189
Tubería 40	D-R	112.00	2	2.04	1.04	22.59	2.530
Tubería 41	R-V	112.00	2	2.13	1.08	24.36	2.728
Tubería 42	V-I	112	1 1/2	1.14	1.00	29.1	3.259
Tubería 43	Aducción	47.25	6	-37.10	2.10	30.60	1.446

Cuadro 26: Cálculos finales de las tuberías de la red de distribución.

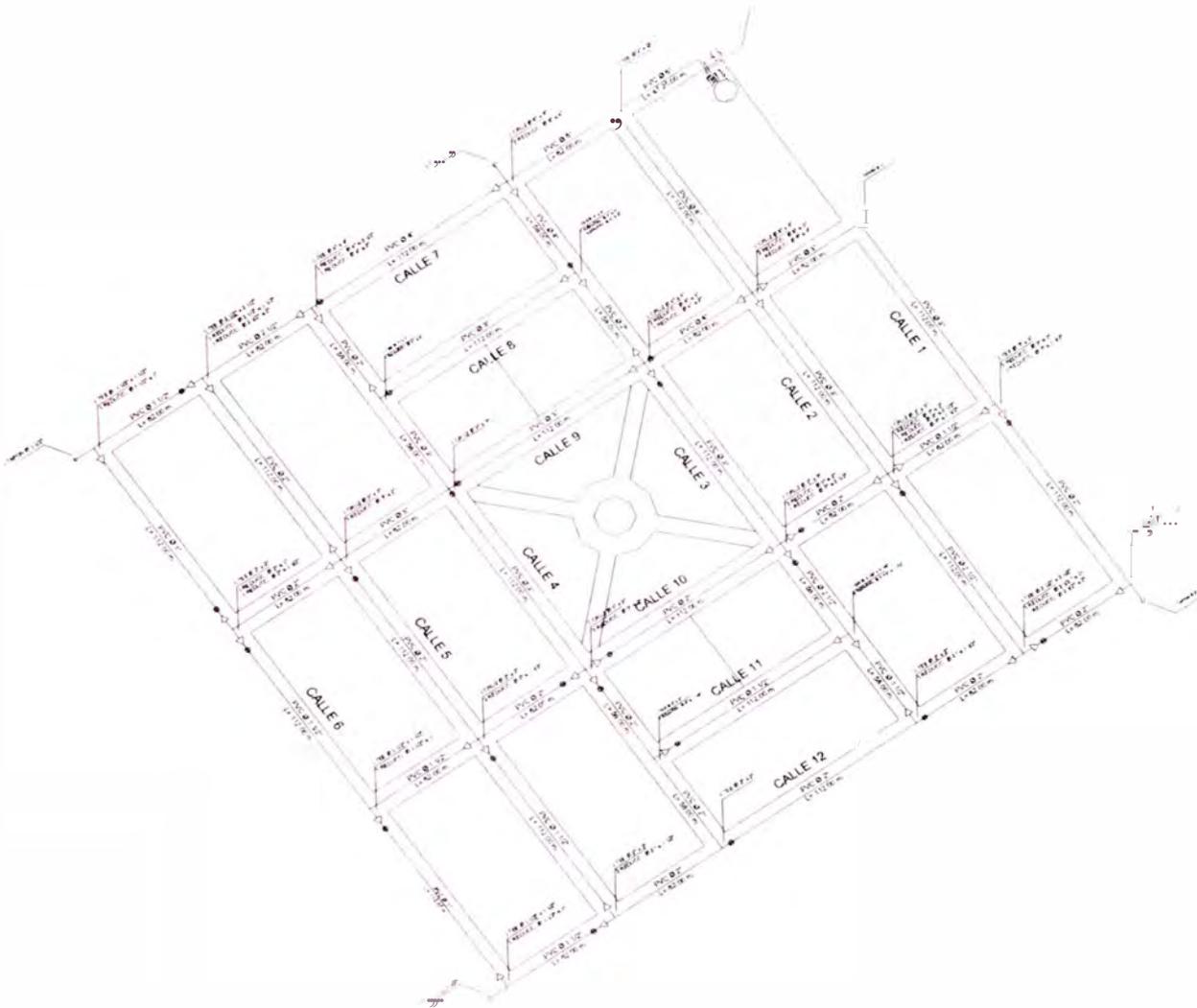


Grafico 16: Esquema de distribución de los tuberías finales de la red de distribución.

Estado de los Nudos	Caudal	Cota Piezométrica	Cota del Terreno	Altura Piezométrica	Presión
ID Nudo	(l/s)	(m)	(m)	(m)	(m)
Nudo 2	0.00	202.55	175.87	199.94	26.68
Nudo 3	0.65	202.20	176.15	199.65	26.05
Nudo 4	1.19	201.23	177.87	198.75	23.36
Nudo 5	0.65	199.73	174.81	197.40	24.92
Nudo 6	0.65	198.25	172.81	195.88	25.44
Nudo 7	1.84	195.05	172.41	192.76	22.64
Nudos	1.85	192.36	170.47	189.90	21.89
Nudo 9	1.84	188.48	168.53	185.81	19.95
Nudo 10	1.84	191.22	169.60	188.75	21.62
Nudo 11	1.78	192.82	170.72	190.38	22.10
Nudo 12	1.24	195.25	173.00	192.89	22.25
Nudo 13	1.84	196.67	174.37	194.25	22.30
Nudo 14	1.19	198.22	175.29	195.80	22.93
Nudo 15	1.19	199.72	175.72	197.35	24.00
Nudo 16	0.65	200.71	177.18	198.29	23.53
Nudo 17	1.19	201.50	175.47	199.01	26.03
Nudo 18	1.24	200.42	174.42	198.04	26.00
Nudo 19	1.78	198.10	173.76	195.74	24.34
Nudo 20	1.84	197.20	174.30	194.89	22.90
Nudo 21	1.84	198.87	175.28	196.50	23.59
Nudo 22	1.84	198.20	174.20	195.88	24.00
Nudo 23	2.38	196.04	172.89	193.68	23.15
Nudo 24	1.85	194.48	171.74	192.13	22.74
Nudo 25	0.59	201.61	175.16	199.13	26.45
Nudo 26	1.78	199.47	175.72	197.02	23.75
Nudo 27	0.59	197.29	173.53	195.02	23.76
Nudo 28	1.78	194.01	172.12	191.61	21.89
Reservorio	-37.10	204.00	204.00	191.61	0.00

Cuadro 27: Cálculos finales de los nudos de la red de distribución.

CAPITULO IV: COSTOS Y PRESUPUESTOS DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y REDES DE DISTRIBUCIÓN

Para la realización del presupuesto de la línea de conducción y de la red de distribución del abastecimiento del agua potable para la urbanización Unipampa Zona 3, se realizó con la ayuda del software S10 (Costos y Presupuestos), en el cual se procesó el presupuesto del Proyecto con la ayuda de las partidas de Sedapal que figuran en la base de datos del programa de ingeniería. Así mismo se utilizó la información de la revista Costos (Construcción, Arquitectura e Ingeniería) donde se obtuvieron el precio de los insumos para el análisis respectivo de todas las partidas; las cuales se detallan en los anexos que figuran en el presente informe.

4.1 LÍNEA DE CONDUCCIÓN

A continuación se detalla el resumen del presupuesto elaborado, el cual los análisis de costos unitarios y la planilla de metrados se encuentran en los anexos del presente informe.

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
01	LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE				3,064,406.13
01.01	OBRAS PRELIMINARES				8,696.26
01.01 .01	CASETA PARA ALMACÉN DE MATERIALES	m2	7.00	8.50	340.00
01.01 .02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	glb	1.00	1.384.93	1.384.93
01.01 .03	MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIAS HERR.	glb	1.00	6,971.33	6.971 33
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				882,893.28
01.02.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	22.878.81	1.20	27,454 57
01.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS (CON MAQUINARIA)	m	22.878 81	14 58	333,573 05
01.02.03	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS PARA TUB PVC 8"	m	22.878.81	1.71	39.122 77
01.02.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS DE PVC 8"	m	22.878.81	1.68	38.436 40
01.02.05	RELLENO 1ra CAPA PARA ZANJA CON MAT SELEC	m	22.878.81	5.60	128,121.34
01.02.06	RELLENO 2da CAPA PARA ZANJA CON MAT	m	22.878.81	1.28	29.284 88
01.02.07	RELLENO 3ra CAPA COMPACTADO PARA ZANJA CON MAT	m	22,878.81	10.03	229.474 46
01.02.08	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARG.	m	22.878.81	2.51	57,425.81
01.03	LÍNEA DE CONDUCCIÓN				2,055,393.17
01.03.01	TUBERÍA PVC C-5 AGUA POT. 8" + UNIÓN + 3% DESP.	m	4,841.97	50.19	243.018.47
01.03.02	TUBERÍA PVC C-7.5 AGUA POT. 8" + UNIÓN+ 3% DESP	m	5.508.83	73.41	404.403 21
01.03.03	TUBERÍA PVC C-10 AGUA POT. 8" + UNIÓN+ 3% DESP	m	10,688 88	95.28	1.018,436 49
01.03.04	TUBERÍA PVC C-15 AGUA POT. 8" + UNIÓN+ 3% DESP.	m	1,839.13	138.66	255,013.77
01.03.05	INSTALACIÓN DE TUBERIAS PVC 8"	m	22.878.81	1.57	35.919.73
01.03.06	CODO DE PVC SAP PARA AGUA POT. 8" X 11.25°	u	6.00	22.81	136.86
01 .03.07	CODO DE PVC SAP PARA AGUA POT. 8" X 22 50°	u	4.00	39.02	156.08
01.03.08	CODO DE PVC SAP PARA AGUA POT. 8" X 45°	u	3.00	71.58	214 74
01.03.09	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE TUB. PVC DE 8"	u	13 00	13.27	172.51
01.03.10	PRUEBA HIDRÁULICA+ DESINF. TUB. 8" A ZANJA TAPADA	m	22.878.81	4.28	97.921.31

4.2 RED DE DISTRIBUCIÓN

A continuación se detalla el resumen del presupuesto elaborado, el cual los análisis de costos unitarios y la planilla de metrados se encuentra desagregado en los anexos del presente informe.

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
01	REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE				218,717.59
01.01	OBRAS PRELIMINARES				8,696.26
01.01 .01	CASETA PARA ALMACÉN DE MATERIALES	m2	40.00	8.50	340.00
01.01 .02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	glb	1.00	1,384.93	1,384.93
01.01 .03	MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIAS HERRAMIENTAS	glb	1.00	6,971.33	6,971.33
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				134,727.35
01.02.01	TRAZO. NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	3,491.25	1.20	4,189.50
01.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS (CON MAQUINARIAS)	m	3,491.25	14.58	50,902.43
01.02.03	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS PARA TUBERÍAS DE PVC	m	3,491.25	1.71	5,970.04
01.02.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS PVC DE AGUA POT	m	3,491.25	1.68	5,865.30
01.02.05	RELLENO 1ra CAPA PARA ZANJA CON MATERIAL SELEC	m	3,491.25	5.60	19,551.00
01.02.06	RELLENO 2da CAPA PARA ZANJA CON MAT.	m	3,491.25	1.28	4,468.80
01.02.07	RELLENO 3ra CAPA COMPACTADO PARA ZANJA CON MAT	m	3,491.25	10.03	35,017.24
01.02.08	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARG	m	3,491.25	2.51	8,763.04
01.03	REDES DE DISTRIBUCIÓN				75,293.98
01.03.01	TUBERÍA PVC A-7.5 AGUA POTABLE 6" +UNIÓN+ 3% DESP	m	221.25	49.40	10,929.75
01.03.02	TUBERÍA PVC A-7.5 AGUA POTABLE 4" + UNIÓN +3% DESP	m	230.00	23.91	5,499.30
01.03.03	TUBERÍA PVC A-7.5 AGUA POTABLE 3" +UNIÓN+ 3% DESP	m	852.00	15.50	13,206.00
01.03.04	TUBERÍA PVC A-7.5 AGUA POTABLE 2 1/2" +UNIÓN+ 3% DESP	m	230.00	10.30	2,369.00
01.03.05	TUBERÍA PVC A-7.5 AGUA POTABLE 2" +UNIÓN+ 3% DESP	m	1,032.00	8.57	8,844.24
01.03.06	TUBERÍA PVC A-7.5 AGUA POTABLE 1 1/2" +UNIÓN+ 3% DESP	m	640.00	6.48	4,147.20
01.03.07	TUBERÍA PVC A-7.5 AGUA POTABLE 1" +UNIÓN+ 3% DESP.	m	286.00	4.48	1,281.28
01.03.08	INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC DE AGUA POTABLE	m	3,491.25	1.57	5,481.26
01.03.09	CODO DE PVC PARA RED AGUA POTABLE DE 6"	u	1.00	33.90	33.90
01.03.10	CRUZ DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 6"x6"	u	2.00	252.46	504.92
01.03.11	CRUZ DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 4"x4"	u	1.00	122.25	122.25
01.03.12	CRUZ DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 3"x3"	u	5.00	91.06	455.30
01.03.13	CRUZ DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2"x2"	u	1.00	81.63	81.63
01.03.14	TEE DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 6"x6"	u	1.00	178.44	178.44
01.03.15	TEE DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 4"x4"	u	2.00	80.68	161.36
01.03.16	TEE DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 3"x3"	u	2.00	57.23	114.46
01.03.17	TEE DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2 1/2"x2 1/2"	u	3.00	45.08	135.24
01.03.18	TEE DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2"x2"	u	6.00	35.31	211.86
01.03.19	TEE DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 1 1/2"x1 1/2"	u	3.00	29.35	88.05
01.03.20	TAPON DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 6"	u	1.00	17.86	17.86

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
01.03.21	TAPÓN DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 3"	u	1 00	10 32	10 32
01.03.22	TAPÓN DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2"	u	1.00	7.99	7 99
01.03.23	TAPÓN DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 1 1/2"	u	2 00	6 87	13 74
01.03.24	REDUCCIÓN DE PVC PARA RED DE AGUA DE 6" A 4"	u	3 00	70 83	212 49
01.03.25	REDUCCIÓN DE PVC PARA RED DE AGUA DE 6" A 3"	u	2.00	70.83	141 66
01.03.26	REDUCCIÓN DE PVC PARA RED DE AGUA DE 4" A 3"	u	3 00	42.32	126 96
01.03.27	REDUCCIÓN DE PVC PARA RED DE AGUA DE 4" A 2 1/2"	u	1 00	39.04	39.04
01.03.28	REDUCCIÓN DE PVC PARA RED DE AGUA DE 4" A 2"	u	3 00	39.05	117.15
01.03.29	REDUCCIÓN DE PVC PARA RED DE AGUA DE 3" A 2 1/2"	u	4 00	31.10	124 40
01.03.30	REDUCCIÓN DE PVC PARA RED DE AGUA DE 3" A 2"	u	11 00	31.10	342.1 0
01.03.31	REDUCCIÓN DE PVC PARA RED DE AGUA DE 2 1/2" A 2"	u	2.00	29.02	58.04
01.03.32	REDUCCIÓN DE PVC PARA RED DE AGUA DE 2 1/2" A 1 1/2"	u	3.00	29.42	88.26
01.03.33	REDUCCIÓN DE PVC PARA RED DE AGUA DE 2 1/2" A 1"	u	1 00	29.42	29.42
01 03.34	REDUCCIÓN DE PVC PARA RED DE AGUA DE 2" A 1 1/2"	u	7.00	27.21	190.47
01.03.35	REDUCCIÓN DE PVC PARA RED DE AGUA DE 2" A 1"	u	2.00	27 21	54 42
01 .03.36	REDUCCIÓN DE PVC PARA RED DE AGUA 1 1/2" A 1"	u	3 00	24 83	74.49
01.03.37	VÁLVULA DE COMPUERTA PARA RED DE AGUA DE 6"	u	2.00	432.92	865.84
01.03.38	VÁLVULA DE COMPUERTA PARA RED DE AGUA DE 4"	u	3 00	244 97	734 91
01.03 39	VÁLVULA DE COMPUERTA PARA RED DE AGUA DE 3"	u	4 00	142.08	568 32
01 .03.40	VÁLVULA DE COMPUERTA PARA RED DE AGUA DE 2 1/2"	u	1 00	110.13	110.13
01.03.41	VÁLVULA DE COMPUERTA PARA RED DE AGUA DE 2"	u	8.00	68.85	550.80
01.03.42	VÁLVULA DE COMPUERTA PARA RED DE AGUA DE 1 1/2"	u	6.00	53.08	318.48
01.03.43	VÁLVULA DE COMPUERTA PARA RED DE AGUA DE 1"	u	3.00	38.82	116.46
01 .03.44	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PVC EN RED DE AGUA	u	104.00	15.31	1.592.24
01.03.45	PRUEBA HIDRÁULICA+ DESINF. TUB. PVC A ZANJA TAPADA	m	3,491.25	4.28	14.942.55
	COSTO DIRECTO			S/	218,717.59
	GASTOS GENERALES (10%)			S/	21,871.76
	UTILIDAD (8%)			S/	17,497.41
	SUB PRESUPUESTO			S/	258,086.76
	IGV(19%)			S/	49,036.48
	PRESUPUESTO TOTAL			S/	307,123.24

Cuadro 29: Presupuesto resumen de la red de distribución.

CONCLUSIONES

1. El Proyecto de saneamiento de la urbanización Unipampa Zona 3, servirá como un documento de referencia para la elección del abastecimiento de agua que se realizará en la zona.
2. En la línea de conducción, se utilizará tuberías de PVC SAP de 8" de diámetro de acuerdo a los cálculos realizados. La clase de material seleccionado se adapta mejor a las condiciones del terreno (agresivo y salino), topográfica, geológica, geotécnica, constructiva y económica.
3. Para que las aguas circulen funcionalmente a través de las líneas de conducción, se deberá tener en cuenta que deberán situarse bajo la línea de gradiente hidráulica del sistema, en caso contrario se originaría un sifonamiento y una presión negativa en la conducción del agua.
4. En los puntos bajos de la conducción, es posible la acumulación de sedimentos, por lo que deberá colocarse válvulas de purga, para la eliminación del material suelto. Así mismo, en los puntos altos de la conducción, se forman acumulaciones de aire que evitan el paso del agua, por lo cual deberá instalarse válvulas de aire para eliminar las burbujas de aire.
5. De acuerdo a la economía de los pobladores de las zonas aledañas al Proyecto en estudio, se puede decir que es un proyecto de carácter social, en el caso de contemplar costos elevados de mantenimiento y operación del sistema no sería exitoso, ya que la capacidad de pago por los servicios será mínima.
6. En el desarrollo de la línea de conducción de agua potable se verificó la condición de velocidad, la misma que debe estar comprendida entre 0.60 m/s y 5 m/s para el caso de las tuberías de PVC. Las velocidades pequeñas originan sedimentación y velocidades altas originan el desgaste de las tuberías en la línea de conducción.
7. No se considera la utilización de bombas hidráulicas por ser una conducción por gravedad tanto para el almacenamiento del agua potable al reservorio como su distribución en la red; dado que el proyecto es de índole social la instalación de los equipos electromecánicos requieren de costos de operación y mantenimiento permanente, los mismo que no

podrán ser asumidos por la población de la urbanización de Unipampa Zona 3.

8. En la red de distribución se utilizará tuberías del tipo PVC de diferentes diámetros de acuerdo a los cálculos realizados, este material se adapta mejor a las condiciones topográficas, geológicas, geotécnicas, constructivas y económicas.
9. En la red de distribución de agua potable, se verificó las condiciones de velocidades, las mismas que estuvieron comprendidas entre los 0.60 m/s y 5 m/s para el caso de las tuberías de PVC. Las velocidades pequeñas originan sedimentación y velocidades altas originarían el desgaste de las tuberías y accesorios de la red.
10. En la red de distribución, se obtuvo presiones de servicio comprendidas entre 10 y 50 m, lo cual garantiza el abastecimiento óptimo y continuo a las viviendas de la población beneficiaria.

RECOMENDACIONES

1. En las obras de saneamiento de índole social, se buscará que el costo en las etapas de mantenimiento y operación sea bajo, por lo cual se recomienda que la captación de las aguas se realice de manera superficial y su transporte, almacenamiento y abastecimiento sea por gravedad, es decir, sin la utilización de bombas electromecánicas.
2. En topografía suave, el trazo de la línea de conducción se deberá de adaptar a la pendiente del terreno, es decir, seguirá la dirección de la topografía de la zona a fin de ganar la suficiente carga hidráulica para la conducción del agua potable y el correcto abastecimiento.
3. Cuando no se encuentran datos de poblaciones existentes, se deberá realizar encuestas a las localidades aledañas al proyecto que presenten características y condiciones similares a la zona de estudio.
4. En la red de distribución se deberá de tener en cuenta la topografía de la zona para la ubicación del reservorio de almacenamiento, recomendando ubicar en la cota más elevada de la red, el cual, ayudara a tener una mejor distribución de los caudales y el óptimo funcionamiento en la red.

BIBLIOGRAFÍA

- Agüero Pittman, Roger, "Agua Potable para Poblaciones Rurales", Ediciones SER (Servicio Educativos Rurales), Lima, 1997.
- Arocha Ravelo, Simón, "Abastecimiento de Agua - Teoría y Problemas", Ediciones Vega, Caracas, 1980.
- Capeco, "Reglamento Nacional de Edificaciones – Normas de Saneamiento y Electromecánica", Lima, 2006.
- Dirección General de Salud Ambiental, "Abastecimiento de Agua y Saneamiento para Poblaciones Rurales y Urbano Marginales", Lima, 1997.
- López Cualla, Ricardo Alfredo, "Diseño de Acueductos y Alcantarillado", Ediciones Alfaomega, Santa Fé de Bogotá, 2000.
- Sedapal, "Especificaciones Técnicas para la ejecución de Obras de Sedapal", Lima, 2006.
- Solar Jiménez, Julio César, "Diseño de la Red de Agua y Desagüe de la Cooperativa de Vivienda Umamarca S.J.M.", Tesis de Grado, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 1996.
- Vásquez Arévalo, Roger, "Diseño Hidráulico y Tratamiento Químico del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable Santa Clara de Ojeal", Tesis de Grado, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2004.
- Vierendel, "Abastecimiento de Agua y Alcantarillado", Lima, 2005.
- Ysla Lozano, José Alberto, "Proyecto de Ampliación y Mejoramiento de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado del Esquema Cerro Histórico, Pamplona Baja y Anexos", Tesis de Grado, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 1999.

ANEXOS

CALCULO DE LA POBLACIÓN DE LA URBANIZACIÓN UNIPAMPA ZONA 3

POBLACION

La predicción de crecimiento de la población debe ser perfectamente justificada. Para ello, se debe tener en cuenta el desarrollo de la ciudad, sus factores económicos y su tendencia de desarrollo. Es entendible que la población que deberemos dotar de agua potable no existe en la actualidad, sin embargo debemos estudiar el comportamiento de su crecimiento si estudiamos los de las localidades aledañas, con lo que alcanzaremos una estimación cercana de lo que tendremos como población demandante para el periodo de diseño requerido.

PERIODO DE DISEÑO:

Según los Reglamentos existentes (SEDAPAL, R.N.C.) los periodos de diseño recomendables son:

- Para poblaciones de 2000 hasta 20000 habitantes se considera 15 años.
- Para poblaciones de 20000 a más habitantes se considera 10 años.

Sin embargo, por motivos de diseño y cálculos se nos ha pedido trabajar con el siguiente periodo de diseño:

Período de diseño = 40 años

MÉTODOS DE ESTIMACION:

Para el cálculo de la población futura existen diversos métodos de estimación como por ejemplo:

METODO COMPARATIVO:

Consiste en calcular la población de una ciudad con respecto a otras que tengan, características similares y crecimientos superiores. Es un procedimiento gráfico.

METODO RACIONAL:

Este método depende del criterio del que desarrolla el proyecto.

Se hace un estudio socio-económico del lugar, se toma en cuenta el crecimiento vegetativo que es función de los nacimientos, defunciones, inmigraciones, emigraciones y población flotante.

$$p = (N + I) - (D + E) + Pf$$

Donde:

N=	Nacimientos
D=	Defunciones
I =	Inmigraciones
E=	Emigraciones
Pf =	Población futura
p	Población

MÉTODOS ANALÍTICOS:

Son procedimientos basados en estimaciones matemáticas y estadísticas, los cuales serán los métodos que usaremos para el cálculo de la población.

POBLACION SEGÚN LOS CENSOS EN EL DISTRITO DE SAN VICENTE DE CAÑETE

DISTRITO	POBLACION CENSADA				
	1961	1972	1981	1993	2005
SAN VICENTE	14,712	16,737	22,957	32,548	54,874

Fecha del Censo :

1961 : 02 de Julio
 1972: 04 de Junio
 1981 : 12 de Julio
 1993: 11 de Julio
 2006: -----

Periodo de diseño = 40 años
 Año para el periodo de diseño = 2047

METODO ARITMETICO:

$$P = P_f + r(t - t_f)$$

De donde:

$$r = \frac{P_{t_i+l} - P_{t_i}}{t_i+l - t_i}$$

P = Población a calcular
 Po = Población inicial
 r = Razón de crecimiento
 t = tiempo futuro
 to = Tiempo inicial

Año	Población	r
1961	14,712	
		184.09
1972	16,737	
		691.11
1981	22,957	
		799.25
1993	32,548	
		1860.50
2005	54,874	
	<i>rprum</i> =	883.74

$$P = 91,990$$

METODO DE INTERES SIMPLE :

$$P = P_0 [1 + r(t - t_0)]$$

$$r = \frac{P_{i+1} - P_i}{P_i (t_{i+1} - t_i)}$$

- P =** Población a calcular
- P₀ =** Población inicial
- r =** Razón de crecimiento
- t =** Tiempo futuro
- t₀ =** Tiempo inicial

Año	Población	P _{i+1} - P _i	P _i (t _{i+1} - t _i)	r
1961	14,712	-----	-----	-----
1972	16,737	2,025	22275	0.09091
1981	22,957	6,220	55980	0.11111
1993	32,548	9,591	115092	0.08333
2005	54,874	22,326	267912	0.08333
r_{prom} =				0.09217

$$P = 267,302$$

METODO GEOMETRICO :

La población crece en forma semejante a un capital puesto a interés compuesto. [ste método se aplica cuando la población está en su iniciación o período de saturación mas no cuando está en periodo de franco crecimiento.

$$P = P_0 * r^{(t - t_0)}$$

- P =** Población a calcular
- P₀ =** Población inicial
- t =** tiempo en que se calcula la población
- t₀ =** Tiempo final
- r =** Factor de cambio de las poblaciones

$$r = \sqrt[t_{i+1} - t_i]{\frac{P_{i+1}}{P_i}}$$

Año	Población	EH	r = $\sqrt[n]{\frac{P_{i+1}}{P_i}}$
1961	14,712		
1972	16,737	11	1.012
1981	22,957	9	1.036
1993	32,548	12	1.030
2005	54,874	12	1.044

METODO DE LA PARABOLA :

Este método se usa preferentemente en poblaciones que se encuentran en el período de asentamiento o inicio (so o se escogeran 3 datos censales).

$$P = Ax^2 + Bx + C$$

P = Población a calcular
A,B,C= Constantes
!i.t = Intervalo de tiempo

Elegiremos las poblaciones de 1972, 1981 y 1993 para efectos de la estimación.

Año	Población	!i.t
1972	16,737	0
1981	22,957	9
1993	32,548	21

$$\begin{aligned}
 16737 &= 0 \times A + 0 \times B + C \\
 22957 &= 81 \times A + 9 \times B + C \\
 32548 &= 441 \times A + 21 \times B + C
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6220 &= 81 \times A + 9 \times B \\
 15811 &= 441 \times A + 21 \times B
 \end{aligned}
 \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} 6220 \\ 15811 \end{aligned}} \right\} \text{Factor: } -21 / 9$$

$$\begin{aligned}
 -14513.33 &= -189 \times A + -21 \times B \\
 15811 &= 441 \times A + 21 \times B
 \end{aligned}$$

$$1297.67 = 252 \times A$$

C =	16,737
A =	5.15
B =	644.77

} Son los parámetros de la población

$$P = 5.15 + t \cdot 1.2 \quad 644.77 + t / \quad 16.737$$

Entonces, para el año diseñado tendremos:

$$!i.t = 75 \text{ años}$$

$$A_{012} = 94060$$

METODO DE LA PARABOLA :

Este método se basa en los datos de poblaciones, las dos más antiguas y las dos últimas (método de las 4 poblaciones). Los censos deben estar equidistantes en el tiempo. Este método no es posible de ser utilizado en el Perú por la distancia entre los Censos que se han sucedido hasta la fecha, dado que esta distancia no es la misma entre censo y censo.

METODO DE LA CURVA NORMAL LOGARITMICA:

Se aplica para el cálculo de poblaciones futuras, partiendo de 3 puntos equidistantes y para aquellas que están cerca de su período de saturación, es decir ciudades cuyas poblaciones son mayores de 100,000 habitantes. Tampoco es el caso de nuestras poblaciones por lo que no trabajaremos con este método.

METODO DE LOS MINIMOS CUADRADOS :

Este método se basa en censos equidistantes en el tiempo a través de la metodología que se presenta a continuación:

i	X	y	Log Y	X ²	XY	X Log Y
1	X ₁	Y ₁	Log Y ₁	(X ₁) ²	X ₁ x Y ₁	X ₁ Log Y ₁
2	X ₂	Y ₂	Log Y ₂	(X ₂) ²	X ₂ x Y ₂	X ₂ Log Y ₂
3	X ₃	Y ₃	Log Y ₃	(X ₃) ²	X ₃ x Y ₃	X ₃ Log Y ₃
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	X _n	Y _n	Log Y _n	(X _n) ²	X _n x Y _n	X _n Log Y _n
n+1	X _{n+1}					
Suma	∑ X	∑ Y	∑ Log Y	∑ X ²	∑ XY	∑ X Log Y
Prom.	∑ X/n	∑ Y/n	∑ log Y/n	∑ X ² /n	∑ XY/n	∑ X log Y/n

Donde:

$$Y_i = (X_{i+1} - X_i) / X_i$$

Y_i = Razón de crecimiento
 X_i = Población

CRECIMIENTO ARITMETICO :

Los valores de X_i e Y_i varían linealmente:

$$Y_i = a + bX_i$$

El cálculo de a y b se realiza mediante el siguiente sistema de ecuaciones:

$$a + b[\sum \ln X] - [\sum \frac{Y}{X}] = 0 \dots\dots\dots (1)$$

$$[\sum \frac{X}{X}] - [\sum \frac{X}{X}] = 0 \dots\dots\dots (2)$$

CRECIMIENTO GEOMETRICO :

Los valores de Xi e Yi varían exponencialmente según:

$$Y_i = ae^{bX_i}$$

$$\text{Log } Y_i = \text{Log } a + (b \text{Log } e) X_i$$

$$1:- Y = A + BX$$

La determinación de las constantes A y B se hace mediante el siguiente sistema de ecuaciones:

$$A + a[\text{In}x] - [\text{Log}Y] = 0 \dots\dots\dots (1)$$

$$A + \mathbf{S} \begin{bmatrix} : \\ ' \end{bmatrix} - [\mathbf{I} \mathbf{f}] = 0 \dots\dots\dots (2)$$

Sin embargo ninguno de estos métodos es posible aplicarlo dado que los datos con los que contamos no provienen de censos equidistantes en el tiempo.

METODO DE LA PARABOLA CUBICA :

$$t = a_0 + a_1 X + a_2 X^2 + a_3 X^3$$

Donde:

$$\begin{aligned} \sum Y - n a_0 - a_1 \sum X - a_2 \sum X^2 - a_3 \sum X^3 &= 0 \\ \sum XY - a_0 \sum X - a_1 \sum X^2 - a_2 \sum X^3 - a_3 \sum X^4 &= 0 \\ \sum YX^2 - a_0 \sum X^2 - a_1 \sum X^3 - a_2 \sum X^4 - a_3 \sum X^5 &= 0 \\ \sum YX^3 - a_0 \sum X^3 - a_1 \sum X^4 - a_2 \sum X^5 - a_3 \sum X^6 &= 0 \end{aligned}$$

Año	Población	X	X ²	X ³	X ⁴	X ⁵	X ⁶
1961	14,712	0	0	0	0	0.00E+00	0.00E+00
1972	16,737	11	121	1331	14641	1.61E+05	1.77E+06
1981	22,957	20	400	8000	160000	3.20E+06	6.40E+07
1993	32,548	32	1024	32768	1048576	3.36E+07	1.07E+09
2005	54,874	44	1936	85184	3748096	1.65E+08	7.26E+09
	141,828	107	3,481	127,283	4,971,313	2.02E+08	8.40E+09

Año	Población	X	XY	X ² Y	X ³ Y
1961	14,712	0	0	0.00E+00	0.00E+00
1972	16,737	11	184107	2.03E+06	2.23E+07
1981	22,957	20	459140	9.18E+06	1.84E+08
1993	32,548	32	1041536	3.33E+07	1.07E+09
2005	54,874	44	2414456	1.06E+08	4.67E+09
	141,828	107	4,099,239	1.51E+08	5.95E+09

Resolviendo por el método de las Matrices:

$$a_0 = \begin{bmatrix} 141828 & 107 & 3,481 & 127,283 \\ 4099239 & 3,481 & 127,283 & 4,971,313 \\ 150773193 & 127,283 & 4,971,313 & 2.02E+08 \\ 5946852627 & 4,971,313 & 2.02E+08 & 8.40E+09 \end{bmatrix} \begin{matrix} 1 E+05 \\ 4.E+06 \\ 2.E+08 \\ 6.E+09 \end{matrix} \begin{matrix} 1.E+02 \\ 3.E+03 \\ 1.E+05 \\ 5.E+06 \end{matrix} \begin{matrix} 3 E+03 \\ 1 E+05 \\ 5 E+06 \\ 2.E+08 \end{matrix}$$

$$a_0 = \begin{bmatrix} 5 & 107 & 3,481 & 127,283 \\ 107 & 3,481 & 127,283 & 4,971,313 \\ 3,481 & 127,283 & 4,971,313 & 2.02E+08 \\ 127,283 & 4,971,313 & 2.02E+08 & 8.40E+09 \end{bmatrix} \begin{matrix} 5.E+00 \\ 1.E+02 \\ 3.E+03 \\ 1.E+05 \end{matrix} \begin{matrix} 1.E+02 \\ 3.E+03 \\ 1.E+05 \\ 5.E+06 \end{matrix} \begin{matrix} 3.E+03 \\ 1 E+05 \\ 5.E+06 \\ 2.E+08 \end{matrix}$$

$$a_0 = \frac{4.33E+23}{2.84E+i9} = 15270.30$$

$$a_1 = \begin{bmatrix} 107 & 141,828 & 3,481 & 127,283 \\ 3,481 & 4,099,239 & 127,283 & 4,971,313 \\ 127,283 & 1.51E+08 & 4,971,313 & 2.02E+08 \\ 127,283 & 5.95E+09 & 2.02E+08 & 840E+09 \end{bmatrix} \begin{matrix} 5.E+00 \\ 1.E+02 \\ 3.E+03 \\ 1 E+05 \end{matrix} \begin{matrix} 1.E+05 \\ 4.E+06 \\ 2.E+08 \\ 6.E+09 \end{matrix} \begin{matrix} 3.E+03 \\ 1.E+05 \\ 5.E+06 \\ 2.E+08 \end{matrix}$$

$$a_1 = \begin{bmatrix} 107 & 3481 & 127283 & 4971313 \\ 3481 & 127283 & 4971313 & 201831707 \\ 127283 & 4971313 & 201831707 & 839582724 \end{bmatrix} \begin{matrix} 5.E+00 \\ 1.E+02 \\ 3.E+03 \\ 1.E+05 \end{matrix} \begin{matrix} 1.E+02 \\ 3.E+03 \\ 1.E+05 \\ 5.E+06 \end{matrix} \begin{matrix} 3.E+03 \\ 1.E+05 \\ 5.E+06 \\ 2.E+08 \end{matrix}$$

$$a_1 = \frac{1.09E+22}{2.84E+i9} = 384.95$$

$$a_2 = \begin{bmatrix} 5 & 107 & 141,828 & 127,283 \\ 107 & 3,481 & 4,099,239 & 4,971,313 \\ 3,481 & 127,283 & 1.51E+08 & 2.02E+08 \\ 127,283 & 4,971,313 & 5.95E+09 & 840E+09 \end{bmatrix} \begin{matrix} 5 E+00 \\ 1.E+02 \\ 3.E+03 \\ 1.E+05 \end{matrix} \begin{matrix} 1.E+02 \\ 3.E+03 \\ 1.E+05 \\ 5.E+06 \end{matrix} \begin{matrix} 1.E+05 \\ 4.E+06 \\ 2.E+08 \\ 6.E+09 \end{matrix}$$

$$a_2 = \begin{bmatrix} 107 & 3481 & 127283 & 4971313 \\ 3481 & 127283 & 4971313 & 201831707 \\ 127283 & 4971313 & 201831707 & 839582724 \end{bmatrix} \begin{matrix} 5.E+00 \\ 1.E+02 \\ 3.E+03 \\ 1.E+05 \end{matrix} \begin{matrix} 1.E+02 \\ 3.E+03 \\ 1.E+05 \\ 5.E+06 \end{matrix} \begin{matrix} 3.E+03 \\ 1.E+05 \\ 5.E+06 \\ 2.E+08 \end{matrix}$$

$$a_2 = \frac{5.56E+20}{2.84E+i9} = 19.59$$

$$a_3 = \begin{bmatrix} 107 & 107 & 3,481 & 141,828 \\ 3,481 & 3,481 & 127,283 & 4,099,239 \\ 127,283 & 127,283 & 4,971,313 & 1.51E+08 \\ 127,283 & 4,971,313 & 2.02E+08 & 5.95E+09 \end{bmatrix} \begin{matrix} 5 E+00 \\ 1.E+02 \\ 3.E+03 \\ 1.E+05 \end{matrix} \begin{matrix} 1.E+02 \\ 3.E+03 \\ 1.E+05 \\ 5.E+06 \end{matrix} \begin{matrix} 3 E+03 \\ 1.E+05 \\ 5.E+06 \\ 2.E+08 \end{matrix}$$

$$a_3 = \begin{bmatrix} 107 & 3481 & 127283 & 4971313 \\ 3481 & 127283 & 4971313 & 201831707 \\ 127283 & 4971313 & 201831707 & 839582724 \end{bmatrix} \begin{matrix} 5.E+00 \\ 1.E+02 \\ 3.E+03 \\ 1.E+05 \end{matrix} \begin{matrix} 1.E+02 \\ 3.E+03 \\ 1.E+05 \\ 5.E+06 \end{matrix} \begin{matrix} 3 E+03 \\ 1.E+05 \\ 5.E+06 \\ 2 E+08 \end{matrix}$$

$$a_3 = \frac{1.45E+19}{2.84E+i9} = 0.51$$

a_0	15,270.30	a_1	384.951
a_2	19.59	a_3	0.51

Entonces $y = 15270.30 + 384.95 X + 19.59 X^2 + 0.51 X^3$

Para la población de diseño se tiene $X = 2047 - 1961 = 86$

$$\sum_{i=0}^n y_i = 517512.45$$

POBLACION SEGÚN LOS CENSOS EN EL DISTRITO DE CERRO AZUL

DISTRITO	POBLACION CENSADA				
	1961	1972	1981	1993	2005
CERRO AZUL	2,035	2,628	3,478	5,124	8,930

Fecha del Censo :

1961 : 02 de Julio
 1972: 04 de Junio
 1981 : 12 de Julio
 1993: 11 de Julio
 2006: -----

Periodo de diseño = 40 años
 Año para el periodo de diseño = 2047

METODO ARITMETICO :

$$P = P_f + r(t - t_f)$$

De donde:

$$r = \frac{P_{i+1} - P_i}{(+1 - t_i)}$$

P = Población a calcular
 Po = Población inicial
 r = Razón de crecimiento
 t = Tiempo futuro
 to = Tiempo inicial

Año	Población	r
1961	2,035	
		53.91
1972	2,628	
		94.44
1981	3,478	
		137.17
1993	5,124	
		317.17
2005	8,930	
	<i>r_{prom}</i> =	150.67

$$P = 15,258 \quad J$$

METODO DE INTERES SIMPLE :

$$P = P_0 [1 + r(t - t_0)]$$

$$r = \frac{P_{i+1} - P_i}{P_i(t_{i+1} - t_i)}$$

- P = Población a calcular
- P₀ = Población inicial
- r = Razón de crecimiento
- t = Tiempo futuro
- t₀ = Tiempo inicial

Año	Población	$t_{i+1} - t_i$	$P_{i+1} - P_i$	r
1961	2,035	-----	-----	-----
1972	2,628	593	6523	0.09091
1981	3,478	850	7650	0.11111
1993	5,124	1,646	19752	0.08333
2005	8,930	3,806	45672	0.08333
$r_{prom} =$				0.09217

$$P = 43,499$$

METODO GEOMETRICO :

La población crece en forma semejante a un capital puesto a interés compuesto. Este método se aplica cuando la población está en su iniciación o período de saturación mas no cuando está en período de flanco crecimiento.

$$P = P_0 * r^{(t-t_0)}$$

- P = Población a calcular
- P₀ = Población inicial
- t = Tiempo en que se calcula la población
- t₀ = Tiempo final
- r = Factor de cambio de las poblaciones

$$r = \sqrt[t_{i+1} - t_i]{\frac{P_{i+1}}{P_i}}$$

Año	Población	$t_{i+1} - t_i$	$r = \sqrt[t_{i+1} - t_i]{\frac{P_{i+1}}{P_i}}$
1961	2,035		
1972	2,628	11	1.024
1981	3,478	9	1.032
1993	5,124	12	1.033
2005	8,930	12	1.047
$r_{prom} =$			1.034

$$P = 36,125$$

METODO DE LA PARABOLA :

Este método se usa preferentemente en poblaciones que se encuentran en el Período de asentamiento o inicio (solo se escogerán 3 datos censales).

$$P = Ax\Delta t^2 + Bx\Delta t + C$$

P = Población a calcular
 A,B,C= Constantes
 t = Intervalo de tiempo

Elegiremos las poblaciones de 1972, 1981 y 1993 para efectos de la estimación.

Año	Población	t
1972	2,628	0
1981	3,478	9
1993	5,124	21

$$\begin{aligned} 2628 &= 0 \times A + 0 \times B + C \\ 3478 &= 81 \times A + 9 \times B + C \\ 5124 &= 441 \times A + 21 \times B + C \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 850 &= 81 \times A + 9 \times B \\ 2496 &= 441 \times A + 21 \times B \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{Factor: } -21 / 9$$

$$\begin{aligned} -1983.33 &= -189 \times A + -21 \times B \\ 2496 &= 441 \times A + 21 \times B \end{aligned}$$

$$512.67 = 252 \times A$$

C=	2,628
A=	2.03
B=	76.13

} Son los parámetros de la población

$$P = 2.03 + t^2 + 76.13 \times t + 2,628$$

Entonces, para el año deseado tendremos:

$$t = 75 \text{ años}$$

$$P_{19781} = 8012$$

METODO DE LA PARABOLA :

Este método se basa en los datos de poblaciones, las dos más antiguas y las dos últimas (método de las 4 poblaciones). Los censos deben estar equidistantes en el tiempo Este método no es posible de ser utilizado en el Perú por la distancia entre los Cens

METODO DE LA CURVA NORMAL LOGARITMICA:

Se aplica para el cálculo de poblaciones futuras, partiendo de 3 puntos equidistantes y para aquellas que están cerca de su periodo de saturación, es decir ciudades cuyas poblaciones son mayores de 100.000 habitantes. Tampoco es el caso de nuestras poblac

METODO DE LOS MINIMOS CUADRADOS :

Este método se basa en censos equidistantes en el tiempo a través de la metodología que se presenta a continuación:

i	X	y	Log Y	x ²	XY	X Log Y
1	X1	Y1	Log Y1	(x ₁) ²	X1 x Y1	X1 Log Y1
2	X2	Y2	Log Y2	(x ₂) ²	X2 x Y2	X2 Log Y2
3	X3	Y3	Log Y3	(x ₃) ²	X3 x Y3	X3 Log Y3
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	Xn	Yn	Log Yn	(x ⁿ) ²	Xn x Yn	Xn Log Yn
n+1	Xn+1					
Suma	∑X	∑Y	∑LogY	∑X ²	∑XY	∑XLogY
Prom.	∑X/n	∑Y/n	∑LogY/n	∑X ² /n	∑XY/n	∑XLogY/n

Donde:

$$Y_i = (X_{i+1} - X_i) / X_i$$

- Y_i = Razón de crecimiento
- X_i = Población

CRECIMIENTO ARITMETICO :

Los valores de Xi e Yi varían linealmente:

$$Y_i = a + b X_i$$

El cálculo de a y b se realiza mediante el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{bmatrix} 1 & X_1 \\ \vdots & \vdots \\ 1 & X_n \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} 1 & X_1 \\ \vdots & \vdots \\ 1 & X_n \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix} \quad (2)$$

CRECIMIENTO GEOMETRICO :

Los valores de Xi e Yi varían exponencialmente según:

$$Y = a \cdot e^{bX}$$

$$\log Y = \log a + (b \log e) X$$

$$L' \cdot ' \circ y - A + BX = 1$$

La determinación de las constantes A y B se hace mediante el siguiente sistema de ecuaciones:

$$A + a[Lnx] - [LgY] = 0 \dots\dots\dots (1)$$

$$A + a[L'] - [LgY] = 0 \dots\dots\dots (2)$$

Sin embargo ninguno de estos métodos es posible aplicarlo dado que los datos con los que contamos no provienen de censos equidistantes en el tiempo.

METODO DE LA PARABOLA CUBICA :

$$t = a_0 + a_1 X + a_2 X^2 + a_3 X^3$$

Donde:

$$\sum Y - f \sum U = a_0 \sum X - a_1 \sum X^2 - a_2 \sum X^3 - a_3 \sum X^4 = 0$$

$$\sum XY - a_0 \sum X - a_1 \sum X^2 - a_2 \sum X^3 - a_3 \sum X^4 = 0$$

$$\sum YX^2 - a_0 \sum X^2 - a_1 \sum X^3 - a_2 \sum X^4 - a_3 \sum X^5 = 0$$

$$\sum YX^3 - a_0 \sum X^3 - a_1 \sum X^4 - a_2 \sum X^5 - a_3 \sum X^6 = 0$$

Año	Población	X	X ²	X ³	X ⁴	X ⁵	X ⁶
1961	2,035	0	0	0	0	0.00E+00	0.00E+00
1972	2,628	11	121	1331	14641	1.61E+05	1.77E+06
1981	3,478	20	400	8000	160000	3.20E+06	6.40E+07
1993	5,124	32	1024	32768	1048576	3.36E+07	1.07E+09
2005	8,930	44	1936	85184	3748096	1.65E+08	7.26E+09
	22,195	107	3,481	127,283	4,971,313	2.02E+08	8.40E+09

Año	Población	X	XY	X ² Y	X ³ Y
1961	2,035	0	0	0.00E+00	0.00E+00
1972	2,628	11	28908	3.18E+05	3.50E+06
1981	3,478	20	69560	1.39E+06	2.78E+07
1993	5,124	32	163968	5.25E+06	1.68E+08
2005	8,930	44	392920	1.73E+07	7.61E+08
	22,195	107	655,356	2.42E+07	9.60E+08

Resolviendo por el método de las Matrices:

$$a_0 = \begin{bmatrix} 22195 & 107 & 3,481 & 127,283 \\ 655356 & 3,481 & 127,283 & 4,971,313 \\ 24244644 & 127,283 & 4,971,313 & 2.02E+08 \\ 959918220 & 4,971,313 & 2.02E+08 & 8.40E+09 \end{bmatrix} \begin{matrix} 2.E+04 \\ 7.E+05 \\ 2.E+07 \\ 1.E+09 \end{matrix} \begin{matrix} 1.E+02 \\ 3.E+03 \\ 1.E+05 \\ 5.E+06 \end{matrix} \begin{matrix} 3.E+03 \\ 1.E+05 \\ 5.E+06 \\ 2.E+08 \end{matrix}$$

$$a_0 = \frac{6.26E+22}{2.84E+19} = 2206.89$$

$$a_1 = \begin{bmatrix} 5 & 22,195 & 3,481 & 127,283 \\ 107 & 655,356 & 127,283 & 4,971,313 \\ 3,481 & 2.42E+07 & 4,971,313 & 2.02E+08 \\ 127,283 & 9.60E+08 & 2.02E+08 & 8.40E+09 \end{bmatrix} \begin{matrix} 5.E+00 \\ 1.E+02 \\ 3.E+03 \\ 1.E+05 \end{matrix} \begin{matrix} 2.E+04 \\ 7.E+05 \\ 2.E+07 \\ 1.E+09 \end{matrix} \begin{matrix} 3.E+03 \\ 1.E+05 \\ 5.E+06 \\ 2.E+08 \end{matrix}$$

$$a_1 = \frac{1.78E+21}{2.84E+19} = 62.84$$

$$a_2 = \begin{bmatrix} 5 & 107 & 22,195 & 127,283 \\ 107 & 3,481 & 655,356 & 4,971,313 \\ 3,481 & 127,283 & 2.42E+07 & 2.02E+08 \\ 127,283 & 4,971,313 & 9.60E+08 & 8.40E+09 \end{bmatrix} \begin{matrix} 5.E+00 \\ 1.E+02 \\ 3.E+03 \\ 1.E+05 \end{matrix} \begin{matrix} 1.E+02 \\ 3.E+03 \\ 1.E+05 \\ 5.E+06 \end{matrix} \begin{matrix} 2.E+04 \\ 7.E+05 \\ 2.E+07 \\ 1.E+09 \end{matrix}$$

$$a_2 = \frac{9.43E+19}{2.84E+19} = 3.32$$

$$a_3 = \begin{bmatrix} 5 & 107 & 3,481 & 22,195 \\ 107 & 3,481 & 127,283 & 655,356 \\ 3,481 & 127,283 & 4,971,313 & 2.42E+07 \\ 127,283 & 4,971,313 & 2.02E+08 & 9.60E+08 \\ 107 & 3,481 & 127,283 & 4,971,313 \\ 3,481 & 127,283 & 4,971,313 & 2.02E+08 \\ 127,283 & 4,971,313 & 2.02E+08 & 9.60E+08 \end{bmatrix} \begin{matrix} 5.E+00 \\ 1.E+02 \\ 3.E+03 \\ 1.E+05 \\ 5.E+00 \\ 1.E+02 \\ 3.E+03 \end{matrix} \begin{matrix} 1.E+02 \\ 3.E+03 \\ 1.E+05 \\ 5.E+06 \\ 1.E+02 \\ 3.E+03 \\ 1.E+05 \end{matrix} \begin{matrix} 3.E+03 \\ 1.E+05 \\ 5.E+06 \\ 2.E+08 \\ 3.E+03 \\ 1.E+05 \\ 5.E+06 \end{matrix} \begin{matrix} 2.E+04 \\ 7.E+05 \\ 2.E+07 \\ 1.E+09 \\ 2.E+08 \\ 1.E+05 \\ 5.E+06 \end{matrix}$$

$$a_3 = \frac{2.31E+18}{2.84E+19} = 0.08$$

$a_0 =$	2,206.89	$a_1 =$	62.841
$a_2 =$	3.32	$a_3 =$	0.08

Entonces: $y = 2206.89 + 62.84 X + 3.32 X^2 + 0.08 X^3$

Para la población de diseño se tiene: $x = 2047 - 1961 = 86$

$$r_m \bar{z} = 83950.91$$

POBLACION SEGÚN LOS CENSOS EN EL DISTRITO DE SAN LUIS

DISTRITO	POBLACION CENSADA				
	1961	1972	1981	1993	2005
SAN LUIS	6,096	6,354	7,977	10,159	15,300

Fecha del Censo :

1961 : 02 de Julio
 1972: 04 de Junio
 1981 : 12 de Julio
 1993: 11 de Julio
 2006: -----

Periodo de diseño = 40 años
 Año para el periodo de diseño = 2047

METODO ARITMETICO :

$$P = P_f + r(t - t_f)$$

De donde:

$$r = \frac{P_{t+1} - P_{t_1}}{t - t_1}$$

P = Población a calcular
 Po = Población inicial
 r = Razón de crecimiento
 t = Tiempo futuro
 to = Tiempo inicial

Año	Población	r
1961	6,096	
		23.45
1972	6,354	
		180.33
1981	7,977	
		181.83
1993	10,159	
		428.42
2005	15,300	
		203.51
	<i>rprum</i> =	203.51

$$P = 23,847$$

METODO DE INTERES SIMPLE :

$$P = P_0 [1 + r(t - t_0)]$$

$$r = \frac{P_{i+1} - P_i}{P_i(t_{i+1} - t_i)}$$

- P = Población a calcular
- P₀ = Población inicial
- r = Razón de crecimiento
- t = Tiempo futuro
- t₀ = Tiempo inicial

Año	Población	P _{i+1} - P _i	P _i (t _{i+1} - t _i)	r
1961	6,096	-----	-----	---
1972	6,354	258	2838	0.09091
1981	7,977	1,623	14607	0.11111
1993	10,159	2,182	26184	0.08333
2005	15,300	5,141	61692	0.08333
<i>r_{prom}</i> =				0.09217

$$P = 74,529$$

METODO GEOMETRICO :

La población crece en forma semejante a un capital puesto a interés compuesto. Este método se aplica cuando la población está en su iniciación o período de saturación mas no cuando está en periodo de franco crecimiento.

$$P = P_0 * r^{(t-t_0)}$$

- P = Población a calcular
- P₀ = Población inicial
- t = Tiempo en que se calcula la población
- t₀ = Tiempo final
- r = Factor de cambio de las poblaciones

$$r = \sqrt[t_{i+1} - t_i]{\frac{P_{i+1}}{P_i}}$$

Año	Población	D _i	r = $\sqrt[t_{i+1}]{\frac{P_{i+1}}{P_i}}$
1961	6,096		
1972	6,354	11	1.004
1981	7,977	9	1.026
1993	10,159	12	1.020
2005	15,300	12	1.035
<i>r_{prom}</i> =			1.021

$$P = 36,791$$

METODO DE LA PARABOLA:

Este método se usa preferentemente en poblaciones que se encuentran en el período de asentamiento o inicio (solo se escogerán 3 datos censales).

$$P_i = A + Bx + Cx^2$$

1

P = Población a calcular,
A,B,C= Constantes
x = Intervalo de tiempo

Elegiremos las poblaciones de 1972, 1981 y 1993 para efectos de la estimación.

Año	Población	x
1972	6,354	0
1981	7,977	9
1993	10,159	21

$$\begin{aligned} 6354 &= 0 \times A + 0 \times B + C \\ 7977 &= 81 \times A + 9 \times B + C \\ 10159 &= 441 \times A + 21 \times B + C \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1623 &= 81 \times A + 9 \times B \\ 3805 &= 441 \times A + 21 \times B \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{Factor: } -21 / 9$$

$$\begin{aligned} -3787.00 &= -189 \times A - 21 \times B \\ 3805 &= 441 \times A + 21 \times B \end{aligned}$$

$$18.00 = 252 \times A$$

C=	6,354
A=	0.07
B=	179.69

} Son los parámetros de la población

$$P = 0.07 + 111^2 \times 179.69 + 111 \times 6,354$$

Entonces, para el año deseado tendremos:

$$P(75) = 20232$$

$$P_{2047} = 20232$$

METODO DE LA PARABOLA :

Este método se basa en los datos de poblaciones, las dos más antiguas y las dos últimas (método de las 4 poblaciones). Los censos deben estar equidistantes en el tiempo. Este método no es posible de ser utilizado en el Perú por la distancia entre los Cens

METODO DE LA CURVA NORMAL LOGARITMICA:

Se aplica para el cálculo de poblaciones futuras, partiendo de 3 puntos equidistantes y para aquellas que están cerca de su período de saturación, es decir ciudades cuyas poblaciones son mayores de 100,000 habitantes. Tampoco es el caso de nuestras poblaciones.

METODO DE LOS MINIMOS CUADRADOS :

Este método se basa en censos equidistantes en el tiempo a través de la metodología que se presenta a continuación:

i	X	y	Log Y	X ²	XY	X Log Y
1	X ₁	Y ₁	Log Y ₁	(X ₁) ²	X ₁ x Y ₁	X ₁ Log Y ₁
2	X ₂	Y ₂	Log Y ₂	(X ₂) ²	X ₂ x Y ₂	X ₂ Log Y ₂
3	X ₃	Y ₃	Log Y ₃	(X ₃) ²	X ₃ x Y ₃	X ₃ Log Y ₃
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	X _n	Y _n	Log Y _n	(X _n) ²	X _n x Y _n	X _n Log Y _n
n+1	X _{n+1}					
Suma	∑ X	∑ Y	∑ Log Y	∑ X ²	∑ XY	∑ X Log Y
Prom.	∑ X / n	∑ Y / n	∑ Log Y / n	∑ X ² / n	∑ XY / n	∑ X Log Y / n

Donde:

$$Y_i = (X_{i+1} - X_i) / X_i$$

- Y_i = Razón de crecimiento
- X_i = Población

CRECIMIENTO ARITMETICO :

Los valores de X_i e Y_i varían linealmente:

$$Y_i = a + bX_i$$

El cálculo de a y b se realiza mediante el siguiente sistema de ecuaciones:

$$a + b \frac{\sum X_i}{n} - \frac{\sum Y_i}{n} = 0 \dots\dots\dots (1)$$

$$\frac{\sum X_i^2}{n} + b \frac{\sum X_i}{n} - \frac{\sum X_i Y_i}{n} = 0 \dots\dots\dots (2)$$

CRECIMIENTO GEOMETRICO :

Los valores de Xi e Yi varían exponencialmente según:

$$Y_i = ae^{bX_i}$$

$$\log Y_i = \log a + (b \log e) X_i$$

$$Y = A + BX$$

La determinación de las constantes A y B se hace mediante el siguiente sistema de ecuaciones

$$A + S[\sum nx] \{LL: gY\} = 0 \dots\dots\dots (1)$$

$$A + S[i:] - \dots\dots\dots (2)$$

Sin embargo ninguno de estos métodos es posible aplicarlo dado que los datos con los que contamos no provienen de censos equidistantes en el tiempo.

METODO DE LA PARABOLA CUBICA :

$$Y = a_0 + a_1X + a_2X^2 + a_3X^3$$

Donde:

$$\sum Y - n a_0 - a_1 \sum X - a_2 \sum X^2 - a_3 \sum X^3 = 0$$

$$\sum XY - a_0 \sum X - a_1 \sum X^2 - a_2 \sum X^3 - a_3 \sum X^4 = 0$$

$$\sum X^2 Y - a_0 \sum X^2 - a_1 \sum X^3 - a_2 \sum X^4 - a_3 \sum X^5 = 0$$

$$\sum X^3 Y - a_0 \sum X^3 - a_1 \sum X^4 - a_2 \sum X^5 - a_3 \sum X^6 = 0$$

Año	Población	X	X2	X3	X4	X5	X6
1961	6,096	0	0	0	0	0.00E+00	0.00E+00
1972	6,354	11	121	1331	14641	1.61 E+05	1.77E+06
1981	7,977	20	400	8000	160000	3.20E+06	6.40E+07
1993	10,159	32	1024	32768	1048576	3.36E+07	1.07E+09
2005	15,300	44	1936	85184	3748096	1.65E+08	7.26E+09
	45,886	107	3,481	127,283	4,971,313	2.02E+08	8.40E+09

Año	Población	X	XY	X2Y	X3Y
1961	6,096	0	0	0.00E+00	0.00E+00
1972	6,354	11	69894	7.69E+05	8.46E+06
1981	7,977	20	159540	3.19E+06	6.38E+07
1993	10,159	32	325088	1.04E+07	3.33E+08
2005	15,300	44	673200	2.96E+07	1.30E+09
	45,886	107	1,227,722	4.40E+07	1.7E+09

Resolviendo por el método de las Matrices:

$$a_0 = \frac{\begin{bmatrix} 45886 & 107 & 3,481 & 127,283 \\ 1227722 & 3,481 & 127,283 & 4,971,313 \\ 43983250 & 127,283 & 4,971,313 & 2,02E+08 \\ 708478486 & 4,971,313 & 2,02E+08 & 8,40E+09 \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} 5 & 107 & 3,481 & 127,283 \\ 107 & 3,481 & 127,283 & 4,971,313 \\ 3,481 & 127,283 & 4,971,313 & 2,02E+08 \\ 127,283 & 4,971,313 & 2,02E+08 & 8,40E+09 \end{bmatrix}} \begin{matrix} 5.E+04 & 1.E+02 & 3.E+03 \\ 1.E+06 & 3.E+03 & 1.E+05 \\ 4.E+07 & 1.E+05 & 5.E+06 \\ 2.E+09 & 5.E+06 & 2.E+08 \end{matrix}$$

$$a_0 = \frac{175E+23}{2,84E+19} = 6160.41$$

$$a_1 = \frac{\begin{bmatrix} 107 & 45,886 & 3,481 & 127,283 \\ 3,481 & 1,227,722 & 127,283 & 4,971,313 \\ 127,283 & 4,40E+07 & 4,971,313 & 2,02E+08 \\ 127,283 & 1,71E+09 & 2,02E+08 & 8,40E+09 \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} 107 & 3481 & 127283 & 4971313 \\ 3481 & 127283 & 4971313 & 201831707 \\ 127283 & 4971313 & 201831707 & 8395827241 \end{bmatrix}} \begin{matrix} 5.E+00 & 5.E+04 & 3.E+03 \\ 1.E+02 & 1.E+06 & 1.E+05 \\ 3.E+03 & 4.E+07 & 5.E+06 \\ 1.E+05 & 2.E+09 & 2.E+08 \end{matrix}$$

$$a_1 = \frac{3,35E+21}{2,84E+19} = 118.14$$

$$a_2 = \frac{\begin{bmatrix} 107 & 107 & 45,886 & 127,283 \\ 3,481 & 3,481 & 1,227,722 & 4,971,313 \\ 127,283 & 127,283 & 4,40E+07 & 2,02E+08 \\ 127,283 & 4,971,313 & 1,71E+09 & 8,40E+09 \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} 107 & 3481 & 127283 & 4971313 \\ 3481 & 127283 & 4971313 & 201831707 \\ 127283 & 4971313 & 201831707 & 8395827241 \end{bmatrix}} \begin{matrix} 5.E+00 & 1.E+02 & 5.E+04 \\ 1.E+02 & 3.E+03 & 1.E+06 \\ 3.E+03 & 1.E+05 & 4.E+07 \\ 1.E+05 & 5.E+06 & 2.E+09 \end{matrix}$$

$$a_2 = \frac{1,28E+20}{2,84E+19} = 4.52$$

$$a_3 = \frac{\begin{bmatrix} 107 & 107 & 3,481 & 45,886 & 127,283 \\ 3,481 & 3,481 & 127,283 & 1,227,722 & 4,971,313 \\ 127,283 & 127,283 & 4,971,313 & 4,40E+07 & 2,02E+08 \\ 127,283 & 4,971,313 & 2,02E+08 & 1,71E+09 & 8,40E+09 \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} 107 & 3481 & 127283 & 4971313 \\ 3481 & 127283 & 4971313 & 201831707 \\ 127283 & 4971313 & 201831707 & 8395827241 \end{bmatrix}} \begin{matrix} 5.E+00 & 1.E+02 & 3.E+03 \\ 1.E+02 & 3.E+03 & 1.E+05 \\ 3.E+03 & 1.E+05 & 5.E+06 \\ 1.E+05 & 5.E+06 & 2.E+08 \end{matrix}$$

$$a_3 = \frac{4,13E+18}{2,84E+19} = 0.15$$

$a_0 =$	6,160.41	$a_1 =$	118.141
$a_2 =$	4.52	$a_3 =$	0.15

Entonces: $y = 6160.41 + 118.14 X + 4.52 X^2 + 0.15 X^3$

Para la población de diseño se tiene: $X = 2047 - 1961 = 86$

$$\hat{U} = 142375.48$$

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO POBLACIONAL

METODO	ARTIMETICO	INTERES SIMPLE	GEOMETRICO	DE LA PARABOLA			PARABOLA CUBICA			
				A	B	C	^{a0}	^{a1}	^{a2}	^{a3}
DISTRITO	<i>r_{p,om}</i>	<i>r_{p,om}</i>	<i>r_{p,om}</i>							
SAN VICENTE	883.00	0.092171717	1.030383479	5.15	644.77	16,737	15,270.30	384.95	19.59	0.51
CERRO AZUL	150.00	0.092171717	1.033835563	2.03	76.13	2,628	2,206.89	62.84	3.32	0.08
SAN LUIS	203.00	0.092171717	1.021110098	0.07	179.69	6,354	6,160.41	118.14	4.52	0.15

Para el cálculo de la población de la urbanización UNIPAMPA ZONA 3 usaremos lo siguientes métodos:

- Método de Interés Simple
- Método Geométrico

- Para el caso del Método Aritmético el valor de "r" es un incremento aritmético anual que va a diferir del comportamiento en cada zona tal como se puede apreciar en el cuadro resumen de resultados.

- En el método de la parábola los parámetros encontrados también difieren entre sí haciendo preveer que la correlación que tendremos no será la adecuada.
- En el caso del método de la Parábola Cúbica sucede lo mismo que en el caso anterior.

METODO DE INTERES SIMPLE:

$$P = P_0 [1 + r(t - t_0)]$$

$$r = \frac{P_{i+1} - P_i}{P_i(t_{i+1} - t_i)}$$

- P = Población a calcular
- P₀ = Población inicial (2007) = 1320 (6 hab/lote según RN.E.)
- r = Razón de crecimiento
- t = Tiempo futuro 2047 (Año)
- t₀ = Tiempo inicial 2007 (Año)

r_{p,om} = 0.092171717

$$P = 6186 \text{ hab}$$

METODO GEOMETRICO :

La población crece en forma semejante a un capital puesto a interés compuesto.

Este método se aplica cuando la población está en su iniciación o período de saturación mas no cuando está en periodo de franco crecimiento.

$$p = P * r^{cr-10}$$

- P= Población a calcular
- Po= Población inicial (2007) 1320 (6 hab/lote según R.N.E.)
- t = Tiempo en que se calcula la población 2007 (Año)
- to = Tiempo final 2047 (Año)
- r = Factor de cambio de las poblaciones

$$r = \sqrt[t_2 - t_1]{\frac{P_2}{P_1}}$$

$$r_{prom} = 1.028443$$

$$P = 4053 \text{ hab}$$

CALCULO DE LA POBLACION DE DISEÑO :

Se ha optado por tomar a la población de diseño como el promedio de las poblaciones calculadas por los dos métodos que se han usado para estimarla.

METODO	INT. SIMPLE	GEOMETRICO
POBLACION	6186 hab	4053 hab

POBLACION DE DISEÑO :	5119hab
------------------------------	----------------

CALCULO HIDRÁULICO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN UNIPAMPA ZONA 3

NOMBRE DEL PROYECTO: FORMULACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3
 LUGAR: LOCALIDAD PAMPA CLARITA
 UBICACIÓN: SAN VIVENTE DE CAÑETE - LIMA

A.- POBLACION ACTUAL (HAB.) 1320 Hab.
 C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS) 40 Años
 D.- POBLACION FUTURA (HAB.) 5119 Hab.
 E.- DOTACION (LT/HAB/DIA) 1 250 lus/Hab/dia
 F - CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)
 $Q = \text{Pop.} \cdot \text{Dot.} / 86,400$ ♦ Lts/s
 G.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)
 $Q_{md} = 1.30 \cdot Q$ 19.26 lLts/s
 $Q_{md} =$ 20.00 lus/s

FORMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

$$a = 0,2785 \cdot e \cdot 0^{20} \cdot 80,54$$

$$s = \{ a, (0,2785 \cdot e \cdot 0^{21}) \} 1, s$$

$$0 = \{ a, (0,2785 \cdot e \cdot s^{0,04}) \} 0,33$$

$$HI = S \cdot L$$

Q = CAUDAL (m3/seg)
 C = COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE H&W
 Ø = DIAMETRO (mis.)
 S = GRADIENTE HIDRAULICA (mis/mis.)
 L = LONGITUD (mis)

CALCULO DE LA GRADIENTE HIDRAULICA Y VELOCIDAD DE LA LINEA DE CONDUCCION (22.878.81m)

$$e = \frac{150}{8} \text{ (pulg)} = \frac{0.200}{0.0200} \text{ j(mts)}$$

$$a = \frac{20.00}{0.0200} \text{ j(lts/seg)} = \frac{20.00}{0.0200} \text{ j(m}^1\text{/seg)}$$

$$s = \frac{0.001816}{22878.81} \text{ j(mts/mls)}$$

$$L = \frac{22878.81}{41.54} \text{ l(mls)}$$

$$H_f = \frac{41.54}{0.0314} \text{ l(m2)}$$

$$V = \frac{0.64}{0.0314} \text{ l(m/s)}$$

CALCULO HIDRAULICO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE DE UNIPAMPA ZONA 3

NOMBRE DEL PROYECTO: FORMULACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3
 LUGAR: LOCALIDAD PAMPA CLARITA
 UBICACIÓN: SAN VICENTE DE CAÑETE · CAÑETE · LIMA

ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONG. (m)	LONG. (Km)	CAUDAL (l/s)	PENDIENTE (m/Km)	PENDIENTE (m/m)	DIAMETRO (Pulg)	DIAM. COMERCIAL (Pulg)	L/D	CLASE TUBERIA	HLocal; KxV2/2g	GRADIENTE HIDRAULICA	AREA (m2)	VELOCIDAD (m/s)	HFriccion (m)	H Total (m)	H. PIEZOMET. (m)	PRESION (m)
VA-13	194.78	203.647	0.204	20.00	31.48	0.03148	4.69	8.00	1018.24	Corta	0.0248	0.001816	0.0314	0.64	0.370	0.395	228.35	33.57
VP-12	191.23	291.136	0.291	20.00	12.19	0.01219	5.79	8.00	1455.68	Corta	0.0248	0.001816	0.0314	0.64	0.529	0.553	227.79	36.56
VA-14	192.15	82.515	0.083	20.00	11.15	0.01115	5.90	8.00	412.58	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	0.150	0.150	227.64	35.49
VP-13	185.05	280.134	0.280	20.00	25.35	0.02535	4.92	8.00	1400.67	Corta	0.0248	0.001816	0.0314	0.64	0.509	0.533	227.11	42.06
VA-15	190.35	182.702	0.183	20.00	29.01	0.02901	4.78	8.00	913.51	Corta	0.0248	0.001816	0.0314	0.64	0.332	0.357	226.75	36.40
VP-14	178.70	746.413	0.746	20.00	15.61	0.01561	5.48	8.00	3732.07	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	1.355	1.355	225.40	46.70
VA-16	191.31	610.008	0.610	20.00	20.67	0.02067	5.15	8.00	3050.04	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	1.108	1.108	224.29	32.98
VP-15	193.53	151.103	0.151	20.00	14.69	0.01469	5.55	8.00	755.52	Corta	0.0248	0.001816	0.0314	0.64	0.274	0.299	223.99	30.46
VA-17	195.93	182.535	0.183	20.00	13.15	0.01315	5.69	8.00	912.68	Corta	0.0248	0.001816	0.0314	0.64	0.331	0.356	223.63	27.70
VP-16	191.31	453.000	0.453	20.00	10.20	0.01020	6.02	8.00	2265.00	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	0.823	0.823	222.81	31.50
VA-18	195.30	422.050	0.422	20.00	9.45	0.00945	6.12	8.00	2110.25	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	0.766	0.766	222.05	26.75
VP-17	182.31	643.976	0.644	20.00	20.17	0.02017	5.18	8.00	3219.88	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	1.169	1.169	220.88	38.57
VA-19	184.29	436.056	0.436	20.00	4.54	0.00454	7.19	8.00	2180.28	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	0.792	0.792	220.08	35.79
VP-18	181.23	854.968	0.855	20.00	3.58	0.00358	7.58	8.00	4274.84	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	1.552	1.552	218.53	37.30
VA-20	189.49	689.509	0.690	20.00	11.98	0.01198	5.81	8.00	3447.55	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	1.252	1.252	217.28	27.79
VP-19	188.27	219.643	0.220	20.00	5.55	0.00555	6.88	8.00	1098.22	Corta	0.0248	0.001816	0.0314	0.64	0.399	0.424	216.86	28.59
VA-21	191.90	98.591	0.099	20.00	36.82	0.03682	4.53	8.00	492.96	Corta	0.0248	0.001816	0.0314	0.64	0.179	0.204	216.65	24.75
VP-20	178.70	1258.928	1.259	20.00	10.49	0.01049	5.98	8.00	6294.64	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	2.286	2.286	214.37	35.67
VA-22	178.70	493.884	0.494	20.00	0.00	0.00000	-	8.00	2469.42	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	0.897	0.897	213.47	31.77
VP-21	158.70	755.540	0.756	20.00	26.47	0.02647	4.88	8.00	3777.70	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	1.372	1.372	212.10	53.40
VA-23	171.90	813.226	0.813	20.00	16.23	0.01623	5.43	8.00	4066.13	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	1.477	1.477	210.62	38.72
VP-22	169.34	198.869	0.199	20.00	12.87	0.01287	5.72	8.00	994.35	Corta	0.0248	0.001816	0.0314	0.64	0.361	0.386	210.24	40.90
RESERVORIO	173.56	224.323	0.224	20.00	18.81	0.01881	5.26	8.00	1121.62	Corta	0.0248	0.001816	0.0314	0.64	0.407	0.433	209.80	36.24

NOTA: La alreman, va seleccionada md,ca que se caneará con una presion de agua de 36 m en la ubicación del reservorio, el cual será suficiente para que el agua se almacene por gravedad en el reservorio elevado.

CALCULO HIDRAULICO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE DE UNIPAMPA ZONA 3

NOMBRE DEL PROYECTO: FORMULACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3

LUGAR: LOCALIDAD PAMPA CLARITA

UBICACIÓN: SAN VICENTE DE CAÑETE - CAÑETE - LIMA

ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONG. (m)	LONG (Km)	CAUDAL (l/s)	PENDIENTE (m/Km)	PENDIENTE (m/m)	DIAMETRO (Pulg)	DIAM. COMERCIAL (Pulg)	UD	CLASE TUBERIA	HLocal= KxV2/2g	GRADIENTE HIDRAULICA	AREA (m2)	VELOCIDAD (m/s)	HFriccion (m)	H Total (m)	H. PIEZOMET. (m)	PRESION (m)
CAPTACION	290.00																	
P. TRATAM.	283.93	100.000																
VP-01	249.21	444.863	O445	20.00	78.05	0.07805	3.84	8.00	2224.31	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	0.808	0.808	283.12	33.91
VA-01	268.52	629.047	O629	20.00	30.70	0.03070	4.72	8.00	3145.24	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	1.142	1.142	281.98	13.46
VP-02	258.24	630.462	O630	20.00	16.31	0.01631	5.43	8.00	3152.31	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	1.145	1.145	280.84	22.60
VA-02	271.06	405.700	O406	20.00	31.60	0.03160	4.69	8.00	2028.50	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	0.737	0.737	280.10	9.04
VP-03	262.98	137.637	O138	20.00	58.71	0.05871	4.09	8.00	688.19	Corta	0.0248	0.001816	0.0314	0.64	0.250	0.275	279.82	16.84
VA-03	267.72	112.916	O113	20.00	41.98	0.04198	4.41	8.00	564.58	Corta	0.0248	0.001815	0.0314	0.64	0.205	0.230	279.59	11.87
VP-04	263.02	47.102	O047	20.00	99.78	0.09978	3.64	8.00	235.51	Corta	0.0248	0.001816	0.0314	0.64	0.086	0.110	279.48	16.46
VA-04	270.34	103.127	O103	20.00	70.98	0.07098	3.92	8.00	515.64	Corta	0.0248	0.001816	0.0314	0.64	0.187	0.212	279.27	8.93
VP-05	261.16	138.671	O139	20.00	66.20	0.06620	3.98	8.00	693.36	Corta	0.0248	0.001816	0.0314	0.64	0.252	0.277	279.00	17.84
VA-05	268.23	194.633	O195	20.00	36.32	0.03632	4.55	8.00	973.17	Corta	0.0248	0.001816	0.0314	0.64	0.353	0.378	278.62	10.39
VP-06	249.33	290.065	O290	20.00	65.16	0.06516	4.00	8.00	1450.33	Corta	0.0248	0.001816	0.0314	0.64	0.527	0.551	278.07	28.74
VA-06	251.55	113.461	O113	20.00	19.57	0.01957	5.21	8.00	567.31	Corta	0.0248	0.001816	0.0314	0.64	0.206	0.231	277.83	26.28
CAMARA R-P	243.86	1051.35	O1051	20.00	7.31	0.00731	6.47	8.00	5256.58	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	1.909	1.909	275.93	32.07
VP-07	233.34	889.763	O890	20.00	11.82	0.01182	5.82	8.00	4448.82	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	1.616	1.616	242.24	8.90
VA-07	235.44	184.477	O184	20.00	11.38	0.01138	5.87	8.00	922.39	Corta	0.0248	0.001816	0.0314	0.64	0.335	0.360	241.88	6.44
VP-08	198.70	504.116	O504	20.00	72.88	0.07288	3.90	8.00	2520.58	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	0.915	0.915	240.97	42.27
VA-08	198.70	521.644	O522	20.00	0.00	0.00000	-	8.00	2608.22	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	0.947	0.947	240.02	41.32
VA-09	198.70	1500.000	O1500	20.00	0.00	0.00000	-	8.00	7500.00	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	2.724	2.724	237.30	38.60
VA-10	196.83	1500.000	O1500	20.00	1.25	0.00125	9.56	8.00	7500.00	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	2.724	2.724	234.58	37.75
VP-09	183.59	933.613	O933	20.00	14.18	0.01418	5.60	8.00	4668.07	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	1.695	1.695	232.88	49.29
VA-11	197.46	294.817	O295	20.00	47.05	0.04705	4.30	8.00	1474.09	Corta	0.0248	0.001816	0.0314	0.64	0.535	0.560	232.32	34.86
VP-10	180.99	792.647	O793	20.00	20.78	0.02078	5.14	8.00	3983.24	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	1.439	1.439	230.88	49.89
VA-12	193.12	937.143	O937	20.00	13.26	0.01326	5.68	8.00	4685.72	Larga	0.00	0.001816	0.0314	0.64	1.702	1.702	229.19	35.76
VP-11	183.31	22.864	O228	20.00	22.16	0.02216	5.07	8.00	1139.32	Corta	0.0248	0.001816	0.0314	0.64	0.414	0.439	228.71	30.37

DATOS TECNICOS DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE DE UNIPAMPA ZONA 3

NOMBRE DEL PROYECTO: FORMULACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3

LUGAR: LOCALIDAD PAMPA CLARITA

UBICACIÓN: SAN VICENTE DE CAÑETE - CAÑETE - LIMA

TIPO	LONGITUD (M)	CLASE
CANAL ABIERTO	100.00	CONCRETO
TUBERIA DE PVC 8"	4832.70	5
TUBERIA DE PVC 8"	5486.08	7.5
TUBERIA DE PVC 8"	10720.90	10
TUBERIA DE PVC 8"	1839.13	15

VALVULAS	CANTIDAD
DE AIRE	23
DE PURGA	22

CODOS HORIZONTALES	CANTIDAD
CODO PVC SAP 8" x 11.25°	6
CODO PVC SAP 8" x 22.50°	4
CODO PVC SAP 8" x 45.00°	3

PI	LONGITUD (M)	NORTE	ESTE
0	0.00	8558616.332	368489.563
1	652.553	8558006.477	368257.393
2	1267.736	8556932.453	367583.875
3	2427.767	8554466.543	366720.106
4	3329.153	8552242.340	364435.148
5	1774.293	8551214.316	362989.020
6	1247.724	8550157.246	362326.134
7	2079.66	8548952.294	360631.119
8	880.848	8548755.520	359772.531
9	555.812	8548284.638	359477.241
10	1005.949	8548059.918	358496.714
11	3100.737	8546790.915	355667.545
12	830.598	8546309.667	354990.571
13	1729.722	8544604.126	354702.353
14	2096.254	8542508.750	354763.016

**CALCULO HIDRÁULICO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA
POTABLE DE LA URBANIZACIÓN UNIPAMPA ZONA 3**

**CALCULO DEL COTA5 DEL IA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLI::
(METODO DE INTERPOLACIÓN)**

NOMBRE DEL PROYECTO:

FORMULACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3

LUGAR:

LOCALIDAD PAMPA CLARITA

UBICACIÓN:

SAN VICENTE DE CAÑETE - CAÑETE - LIMA

#	NUDO	COTA 01 (m)	TRAMO 01 (m)	COTA02 (m)	DISTANCIA TOTAL (m)	INTERPOLACION	COTA FINAL (m)
1	A	176.00	26.6277	175.00	210.7948	0.1263	175.87
2	B	177.00	133.0552	176.00	156.2528	0.8515	176.15
3	C	178.00	7.0483	177.00	54.5856	0.1291	177.87
4	D	175.00	29.6940	174.00	154.3228	0.1924	174.81
5	E	173.00	28.2552	172.00	145.3257	0.1944	172.81
6	F	173.00	108.3261	172.00	182.1211	0.5948	172.41
7	G	171.00	134 1856	170.00	253.5433	0.5292	170.47
8	H	169.00	105.6624	168.00	225.3345	0.4689	168.53
9	I	170.00	91.2073	169.00	227.4950	0.4009	169.60
10	J	171.00	75 0240	170.00	267.5893	0.2804	170.72
11	K	173.00	1.0000	173.00	1.0000	0.0000	173.00
12	L	175.00	150.2709	174.00	239.4000	0.6277	174.37
13	LL	176.00	241.8665	175.00	341.5934	0.7081	175.29
14	M	176.00	44.3972	175.00	156.3363	0.2840	175.72
15	N	178.00	139.6255	177.00	169.2801	0.8248	177.18
16	O	176.00	151.9105	175 00	286.5598	0.5301	175.47
17	p	175.00	138.2085	174.00	238.3318	0.5799	174.42
18	Q	174.00	73.2352	173.00	306.1975	0.2392	173.76
19	R	175.00	249.6577	174.00	358.2664	0.6968	174.30
20	S	176.00	108.1936	175.00	151.5040	0.7168	175.28
21	T	175.00	175.6194	174.00	219.6601	0.7995	174.20
22	U	173.00	19.4796	172.00	177.9870	0.1094	172.89
23	V	172.00	51 0206	171.00	197.5710	0.2582	171.74
24	W	176.00	184.6201	175.00	219.2338	0.8421	175.16
25	X	176.00	37.8324	175.00	135.3721	0.2795	175 72
26	y	174.00	90 0183	173.00	193.2303	0.4659	173.53
27	Z	173.00	129.4088	172.00	147.7132	0.8761	172.12

DISTRIBUCIÓN DEL CAUDAL EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN

NOMBRE DEL PROYECTO: FORMULACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3

LUGAR: LOCALIDAD PAMPA CLARITA

UBICACIÓN: SAN VICENTE DE CAÑETE - CAÑETE - LIMA

#	NUDOS	LONGITUD (m)	% INCIDENCIA	Qi (1/s)	Q diseño (1/s)
1	A-8	62.00	1.77	0.011	0.65
2	B-C	112.00	3.19	0.011	1.19
3	C-O	62.00	1.77	0.011	0.65
4	O-E	62.00	1.77	0.011	0.65
5	E-F	112.00	3.19	0.011	1.19
6	F-G	112.00	3.19	0.011	1.19
7	G-H	112.00	3.19	0.011	1.19
8	HH	62.00	1.77	0.011	0.65
9	I-J	62.00	1.77	0.011	0.65
10	J-K	112.00	3.19	0.011	1.19
11	K-L	62.00	1.77	0.011	0.65
12	L-LL	62.00	1.77	0.011	0.65
13	LL-M	112.00	3.19	0.011	1.19
14	M-N	112.00	3.19	0.011	1.19
15	N-O	62.00	1.77	0.011	0.65
16	O-P	62.00	1.77	0.011	0.65
17	P-O	112.00	3.19	0.011	1.19
18	O-R	62.00	1.77	0.011	0.65
19	R-F	62.00	1.77	0.011	0.65
20	S-M	62.00	1.77	0.011	0.65
21	S-T	62.00	1.77	0.011	0.65
22	T-U	112.00	3.19	0.011	1.19
23	U-V	62.00	1.77	0.011	0.66
24	V-G	62.00	1.77	0.011	0.66
25	X-W	112.00	3.19	0.011	1.19
26	Y-Z	112.00	3.19	0.011	1.19
27	A-O	112.00	3.19	0.011	1.19
28	O-S	112.00	3.19	0.011	1.19
29	S-L	112.00	3.19	0.011	1.19
30	B-W	56.00	1.60	0.011	0.59
31	W-P	56.00	1.60	0.011	0.59
32	P-T	112.00	3.19	0.011	1.19
33	T-Y	56.00	1.60	0.011	0.59
34	Y-K	56.00	1.60	0.011	0.59
35	C-X	56.00	1.60	0.011	0.59
36	X-O	56.00	1.60	0.011	0.59
37	O-U	112.00	3.19	0.011	1.19
38	U-Z	56.00	1.60	0.011	0.59
39	Z-J	56.00	1.60	0.011	0.59
40	O-R	112.00	3.19	0.011	1.19
41	R-V	112.00	3.19	0.011	1.19
42	VI	112.00	3.19	0.011	1.19
Total		3506			

CALCULO DEL CAUDAL EN CADA NUDO DE RED DE DISTRIBUCIÓN

NOMBRE DEL PROYECTO: FORMULACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3

LUGAR: LOCALIDAD PAMPA CLARITA

UBICACIÓN: SAN VICENTE DE CAÑETE - CAÑETE - LIMA

#	NUDO	INCIDENCIAS (l/s)			Q (l/s)
1	A	-37.10	0.00	0.00	-37.10
2	B	0.65	0.00	0.00	0.65
3	C	1.19	0.00	0.00	1.19
4	D	0.65	0.00	0.00	0.65
5	E	0.65	0.00	0.00	0.65
6	F	1.19	0.65	0.00	1.84
7	G	1.19	0.66	0.00	1.85
8	H	1.19	0.65	0.00	1.84
9	I	1.19	0.65	0.00	1.84
10	J	0.59	1.19	0.00	1.78
11	K	0.59	0.65	0.00	1.24
12	L	1.19	0.65	0.00	1.84
13	LL	1.19	0.00	0.00	1.19
14	M	1.19	0.00	0.00	1.19
15	N	0.65	0.00	0.00	0.65
16	O	1.19	0.00	0.00	1.19
17	P	0.59	0.65	0.00	1.24
18	O	0.59	1.19	0.00	1.78
19	R	0.65	1.19	0.00	1.84
20	S	1.19	0.65	0.00	1.84
21	T	1.19	0.65	0.00	1.84
22	U	1.19	1.19	0.00	2.38
23	V	1.19	0.66	0.00	1.85
24	W	0.59	0.00	0.00	0.59
25	X	0.59	1.19	0.00	1.78
26	Y	0.59	0.00	0.00	0.59
27	Z	0.59	1.19	0.00	1.78
					0.00

CALCULO DEL CAUDAL EN CADA TRAMO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

PROYECTO: FORMULACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3
LUGAR: LOCALIDAD PAMPA CLARITA
UBICACIÓN: SAN VICENTE DE CAÑETE - CAÑETE - LIMA

#	TRAMO	HIPOTESIS DE DISTRIBUCION	HIPOTESIS DE DISTRIBUCIÓN DEL CAUDAL			Q (l/s)
1	A-B	0/2	37 10	000	000	18 55
2	8-C	(Oab-Ob)/2	18.55	065	000	8 95
3	C-D	(Obc-Oc)/2	8 95	1 19	000	3 88
4	D-E	(Odc-Od)/2	3 88	065	000	1 60
5	E-F	Oed-Oe	160	065	000	095
6	F-G	Oef+Ofr-Of	095	210	184	121
7	G-H	Ogf+Ogv-Og	121	132	185	068
8	H-I	Ov1+Oij-Oi	132	168	184	1 16
9	I-J	Ojz+Ojk-Oj	1 70	1 76	1 78	168
10	J-K	Oky+OkI-Ok	108	192	124	1 76
11	K-L	Osl, 0111-01	2 97	0 79	184	192
12	L-LL	Oml-011	198	1 19	000	0 79
13	LL-M	(Onm-Om)/2	5 14	1 19	000	198
14	MN	Oon-On	5 79	065	000	5 14
15	N-O	(Oao-Oo)/3	18 55	1 19	000	5 79
16	O-P	(Oao-Oo)/3	18 55	1 19	000	5.79
17	P-O	(Opw+Qpo-Op)/2	4 18	5 79	124	4 37
18	O-R	(Oxq+Oqp-Oq)/2	6 28	4 37	1 78	4 43
19	R-F	(Odr+Orq-Or)/2	160	4 43	184	21
20	SM	(Qnm-Om)/2	5 14	1 19	000	198
21	S-T	(Qso+Qsm-Os)/2	5 79	198	184	2 97
22	T-U	(Opt + Ots-Ot)/2	4 37	2 97	184	2 75
23	U-V	(Qqu + Out-Ou)/2	4 43	2 , 5	2 38	2 40
24	V-G	(Qvr+Ovu-Ov)/2	210	2 40	185	132
25	XW	(Qbw-Ow)/2	8 95	059	000	4 18
26	Y-Z	(Oty-Oy)/2	2 75	059	000	108
27	A-O	0/2	37 10	1 19	000	18 55
28	O-S	(Qao-Oo)/3	18.55	1 19	000	5 /9
29	S-L	(Qso+Osm-Qs)/2	5 79	198	184	2 97
30	8-W	(Oab-Ob)/2	18 55	065	000	8 95
31	W-P	(Obw-Ow)/2	8 95	059	000	4 18
32	P-T	(Opw+Opo-Op)/2	4 18	5 79	124	4 37
33	T-Y	(Opt+Ots-Ot)/2	4 37	2 97	184	2.75
34	Y-K	(Qty-Oy)/2	2 75	059	000	108
35	C-X	(Obc-Oc)/2	8 95	1 19	000	3 88
36	X-O	Qcx+Oxw-Ox	3 88	1 18	1 78	6 28
37	O-U	(Oxq+Oqp-Oq)/2	6 28	4 37	1 78	4 43
38	U-Z	(Oqu+Out-Ou)/2	4 43	2 75	2 38	2 40
39	Z-J	Quz+Qzy-Oz	24	108	1 78	1 1
40	D-R	(Odc-Od)/2	3 88	065	000	1 60
41	R-V	(Qdr+Orq-Or)/2	160	4 43	184	21
42	V-I	(Ovr+Ovu-Ov)/2	210	2 40	185	132

CALCULO HIDRAULICO DE LOS DIAMETROS EN LAS TUBERIAS EN LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE. IIRRA UE: HACIENDA

NOMBRE DEL PROYECTO: FORMULACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3
LUGAR: LOCALIDAD PAMPA CLARITA
UBICACIÓN: SAN VICENTE DE CAÑETE - CAÑETE - LIMA

#	TRAMO	COTA Inicial (m)	COTA Final (m)	H(m)	L(m)	J(m)	a (l/s)	D(m)	D (pulg)	O com. (pulg)	V (mis)
1	AB	175.87	176.15	0.28	62.00	0.00452	18.55	0.161	6.338	6	1.02
2	B-C	176.15	177.87	1.72	112.00	0.01536	8.95	0.095	3.737	4	1.10
3	C-D	177.87	174.81	3.06	62.00	0.04935	3.88	0.054	2.140	2 1/2	1.23
4	D-E	174.81	172.81	2.00	62.00	0.03226	1.60	0.042	1.667	1 1/2	1.40
5	E-F	172.81	172.41	0.40	112.00	0.00357	0.95	0.055	2.149	1	1.87
6	F-G	172.41	170.47	1.94	112.00	0.01732	1.21	0.043	1.703	1 1/2	1.06
7	G-H	170.47	168.53	1.94	112.00	0.01732	0.68	0.035	1.368	1	1.34
8	H-I	169.60	168.53	1.07	62.00	0.01726	1.16	0.043	1.677	1 1/2	1.02
9	I-J	170.72	169.60	1.12	62.00	0.01806	1.68	0.049	1.913	2	0.83
10	J-K	173.00	170.72	2.28	112.00	0.02036	1.76	0.048	1.900	2	0.87
11	K-L	174.73	173.00	1.73	62.00	0.02790	1.92	0.047	1.841	2	0.95
12	L-L	175.29	174.37	0.92	62.00	0.01484	0.79	0.038	1.495	1	1.56
13	M-LL	175.72	175.29	0.43	112.00	0.00384	1.98	0.071	2.799	2	0.98
14	N-M	177.18	175.72	1.46	112.00	0.01304	5.14	0.079	3.130	3	1.13
15	O-N	175.47	177.18	1.71	62.00	0.02758	5.79	0.071	2.808	3	1.27
16	O-P	175.47	174.42	1.05	62.00	0.01694	5.79	0.079	3.103	4	0.71
17	P-Q	174.42	173.76	0.66	112.00	0.00589	4.37	0.088	3.463	3	0.96
18	Q-R	173.76	174.30	0.54	62.00	0.00871	4.43	0.082	3.213	3	0.97
19	R-F	174.30	172.41	1.89	62.00	0.03048	2.10	0.048	1.870	2	1.04
20	M-S	175.72	175.28	0.44	62.00	0.00710	1.98	0.063	2.467	1 1/2	1.74
21	S-T	175.28	174.20	1.08	62.00	0.01742	2.97	0.061	2.394	2	1.47

CALCULO HIDRAULICO DE LOS DIAMETROS EN LAS TUBERIAS EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE (1ra ITERACIÓN)

NOMBRE DEL PROYECTO:

FORMULACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3

LUGAR:

LOCALIDAD PAMPA CLARITA

UBICACIÓN:

SAN VICENTE DE CAÑETE - CAÑETE - LIMA

#	TRAMO	COTA Inicial (m)	COTA Final (m)	H(m)	L(m)	J(m)	α (1/s)	D(m)	D (pulg)	D com. (pulg)	V (m/s)
22	T-U	174.20	172.89	1.31	112.00	0.01170	2.75	0.064	2.523	2	1.36
23	U-V	172.89	171.74	1.15	62.00	0.01855	2.40	0.055	2.179	2	1.18
24	V-G	171.74	170.47	1.27	62.00	0.02048	1.32	0.043	1.701	1 1/2	1.16
25	W-X	175.16	175.72	0.56	112.00	0.00500	4.18	0.089	3.522	3	0.92
26	Y-Z	173.53	172.12	1.41	112.00	0.01259	1.08	0.044	1.742	1 1/2	0.95
27	A-O	175.87	175.47	0.40	112.00	0.00357	18.55	0.169	6.651	6	1.02
28	O-S	175.47	175.28	0.19	112.00	0.00170	5.79	0.126	4.977	3	1.27
29	SL	175.28	174.37	0.91	112.00	0.00812	2.97	0.071	2.800	2 1/2	0.94
30	B-W	176.15	175.16	0.99	56.00	0.01768	8.95	0.092	3.630	4	1.10
31	W-P	175.16	174.42	0.74	56.00	0.01321	4.18	0.073	2.885	2	2.06
32	P-T	174.42	174.20	0.22	112.00	0.00196	4.37	0.110	4.340	3	0.96
33	T-Y	174.20	173.53	0.67	56.00	0.01196	2.75	0.064	2.511	2 1/2	0.87
34	Y-K	173.53	173.00	0.53	56.00	0.00946	1.08	0.047	1.847	1 1/2	0.95
35	C-X	177.87	175.72	2.15	56.00	0.03839	3.88	0.057	2.253	2	1.91
36	X-Q	175.72	173.76	1.96	56.00	0.03500	6.28	0.070	2.757	3	1.38
37	Q-U	173.76	172.89	0.87	112.00	0.00777	4.43	0.084	3.289	3	0.97
38	U-Z	172.89	172.12	0.77	56.00	0.01375	2.40	0.059	2.317	2	1.18
39	Z-J	172.12	170.72	1.40	56.00	0.02500	17	0.046	1.798	2	0.84
40	DR	174.81	174.30	0.51	112.00	0.00455	1.60	0.063	2.492	2	0.79
41	RV	174.30	171.74	2.56	112.00	0.02286	2.10	0.050	1.984	2	1.04
42	V-I	171.74	169.60	2.14	112.00	0.01911	1.32	0.044	1.726	1 1/2	1.16

CALCULO HIDRAULICO DE LA LINEA DE ADUCCION DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

NOMBRE DEL PROYECTO: FORMULACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UN PAMPA ZONA 3
 LUGAR: LOCALIDAD PAMPA CLARITA
 UBICACIÓN: SAN VICENTE DE CAÑETE - CAÑETE - LIMA

DISEÑO DE LA LINEA DE ADUCCION

Q (l/s)	LONGITUD (m)	COTA DEL AGUA (m) (Reservorio)	COTA (m) (Ingreso a la red)	Presión (m) (asumida)	Hfo (m)	PENDIENTE (m/m)	D (pulg)	D (pulg) (comercial)	AREA (m ²)	V (m/s)	L/D	TUBERIA	PERDIDAS LOCALES
37.10	47.25	204.00	175.87	20.00	8.13	0.172	4.08	6.00	0.0177	2.10	315.00	CORTA	CONSIDERAR

CALCULO DE LAS PERDIDAS DE CARGA DE LA LINEA DE ADUCCION

PERDIDAS POR FRICCION	LONGITUD (m)	GRADIENTE HIDRAULICA	Hf (m)
	47.25	0.02309	1.09

PERDIDAS LOCALES	k1 (salida reservorio)	Hk1 (m)	k2 (codo 90°)	Hk2 (m)	Hk1+Hk2 (m)
	0.90	0.20	0.70	0.16	0.36

PERDIDA CARGA TOTAL	Htotal (m)
	1.45

CALCULO DE LA ALTURA PIEZOMETRICA Y PRESION EN LA LINEA DE ADUCCION

Htotal (m)	COTA DEL AGUA (m) (Reservorio)	H. PIEZOMET. (m)	COTA (m) (Ingreso a la red)	PRESION (m)
1.45	204.00	202.55	175.87	26.68

CALCULO HIDRAULICO POR EL METODO DE HARDY CROSS - EPANET 2. (RESULTADOS FINALES EN LAS TUBERIAS DE LA RED DE DISTRIBUCION)

NOMBRE DEL PROYECTO:

FORMULACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3

LUGAR:

LOCALIDAD PAMPA CLARITA

UBICACIÓN:

SAN VICENTE DE CAÑETE - CAÑETE - LIMA

Tuberías		Longitud	Diámetro	Diámetro	Rugosidad	Caudal	Velocidad	Pérdida Unit.	Perd. Carg.
ID Línea		m	mm	f)llg	C	l/s	mis	m/km	m
Tubería 1	AB	62.00	150 00	6	150 00	15 67	0 09	5 70	0 353
Tubería 2	B-C	112.00	100.00	4	150 00	7 26	0 92	8.70	0.974
Tubería 3	C-D	62.00	63.00	2 1/2	150 00	3 72	1 19	24 07	1 492
Tubería 4	O-E	62.00	38.00	1 1/2	150.00	1 02	0 90	23.95	1 485
Tubería 5	E-F	112.00	25 00	1	150 00	0.37	0.76	20 56	3 199
Tubería 6	F-G	112.00	38.00	1 1/2	150 00	1 03	0 90	24 01	2 689
Tubería 7	G-H	112.00	25.00	1	150 00	0 42	0.85	34.63	3 879
Tubería 8	H-I	62.00	38 00	1 1/2	150 00	-1 42	1 76	44.08	2 733
Tubería 9	J-I	62.00	50 00	2	150 00	-2 13	1.08	25.86	1.603
Tubería 10	K-J	112.00	50 00	2	150 00	-2 00	1 02	21 72	2 433
Tubería 11	L-K	62.00	50 00	2	150 00	-1 99	1 01	22.82	1 415
Tubería 12	LL-L	62.00	25.00	1	150 00	0 35	0 71	25 06	1 554
Tubería 13	M-LL	112.00	50 00	2	150 00	-1 54	0 78	13 37	1 497
Tubería 14	N-M	112.00	75 00	3	150 00	-3 49	0 79	8 89	0 996
Tubería 15	O-N	62.00	75 00	3	150 00	-4 14	0 94	12.73	0 789
Tubería 16	O-P	62.00	100 00	4	150 00	10 71	1 30	17 42	1 080
Tubería 17	P-O	112.00	75 00	3	150 00	5 50	1 25	20 77	2 326
Tubería 18	O-R	62.00	75 00	3	150 00	4 42	1 00	14 30	0 892
Tubería 19	R-F	62.00	50.00	2	150 00	2 49	1 27	36 73	2 153
Tubería 20	M-S	62.00	38 00	1 1/2	150 00	0 76	0 67	13 73	0 851
Tubería 21	S-T	62.00	50 00	2	150 00	1 33	0 68	10 76	0 667
Tubería 22	T-U	112.00	50 00	2	150 00	1 07	0 95	19 26	2 157
Tubería 23	U-V	62.00	50 00	2	150 00	2 10	1 07	25 26	1 566
Tubería 24	V-G	62.00	38 00	1 1/2	150 00	1 24	1 09	34 09	2 114
Tubería 25	W-X	112.00	75.00	3	150 00	5.27	1 19	19 14	2.144
Tubería 26	Y-Z	112.00	38 00	1 1/2	150 00	1 14	1 01	29 35	3 287
Tubería 27	A-O	112.00	150.00	6	150 00	21 43	1 21	9.39	1 052
Tubería 28	O-S	112.00	75.00	3	150 00	5 89	1 33	23 55	2 618
Tubería 29	S-L	112.00	63 00	2 1/2	150 00	3 48	1 12	19 64	2 200
Tubería 30	B-W	56.00	100 00	4	150 00	7 76	0 99	10 56	0 591
Tubería 31	W-P	56.00	50 00	2	150 00	1 10	0 97	21.20	1 187
Tubería 32	P-T	112.00	75 00	3	150 00	5 37	1.22	19 86	2 224
Tubería 33	T-Y	56.00	63.00	2 1/2	150 00	2 99	0 96	16 13	0 903
Tubería 34	Y-K	56.00	38 00	1 1/2	150 00	1 25	1 10	36 50	2 044
Tubería 35	C-X	56.00	50 00	2	150 00	2 35	1.20	31 44	1 761
Tubería 36	X-O	56.00	75 00	3	150 00	5 84	1 32	24 67	1 370
Tubería 37	O-U	112.00	75 00	3	150 00	5 15	1 17	18 34	2 054
Tubería 38	U-Z	56.00	50.00	2	150 00	2 54	1.29	36 31	2 033
Tubería 39	Z-J	56.00	50 00	2	150.00	1 91	0 97	71 23	1 803
Tubería 40	O-R	112.00	50 00	2	150 00	2 04	1 04	22 59	2 530
Tubería 41	R-V	112.00	50 00	2	150.00	2 13	1 08	24 36	2 728
Tubería 42	V-I	112	38	1 1/2	150 00	1 14	1 00	29 1	3 259
Tubería 43	Aducción	47.25	150 00	6	150.00	-37 10	2 10	30.60	1 446

CALCULO HIDRAULICO POR EL METODO DE HARDY CROSS • EPANET 2
RESULTADOS FINALES EN LOS NUDOS DE LA RED DE DISTRIBUCION I

NOMBRE DEL PROYECTO: FORMULACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3
 LUGAR: LOCALIDAD PAMPA CLARITA
 UBICACIÓN: SAN VICENTE DE CAÑETE - CAÑETE - IMA

Estado de los Nudos	Caudal	Cota Piezométrica	Cota del Terreno	Altura Piezometrica	Presión
ID Nudo	(l/s)	(m)	(m)	(m)	(m)
Nudo 2	0.00	202.55	175.87	199.94	26.68
Nudo 3	0.65	202.20	176.15	199.65	26.05
Nudo 4	1.19	201.23	177.87	198.75	23.36
Nudo 5	0.65	199.73	174.81	197.40	24.92
Nudo 6	0.65	198.25	172.81	195.88	25.44
Nudo 7	1.84	195.05	172.41	192.76	22.64
Nudo 8	1.85	192.36	170.47	189.90	21.89
Nudo 9	1.84	188.48	168.53	185.81	19.95
Nudo 10	1.84	191.22	169.60	188.75	21.62
Nudo 11	1.78	192.82	170.72	190.38	22.10
Nudo 12	1.24	195.25	173.00	192.89	22.25
Nudo 13	1.84	196.67	174.37	194.25	22.30
Nudo 14	1.19	198.22	175.29	195.80	22.93
Nudo 15	1.19	199.72	175.72	197.35	24.00
Nudo 16	0.65	200.71	177.18	198.29	23.53
Nudo 17	1.19	201.50	175.47	199.01	26.03
Nudo 18	1.24	200.42	174.42	198.04	26.00
Nudo 19	1.78	198.10	173.76	195.74	24.34
Nudo 20	1.84	197.20	174.30	194.89	22.90
Nudo 21	1.84	198.87	175.28	196.50	23.59
Nudo 22	1.84	198.20	174.20	195.88	24.00
Nudo 23	2.38	196.04	172.89	193.68	23.15
Nudo 24	1.85	194.48	171.74	192.13	22.74
Nudo 25	0.59	201.61	175.16	199.13	26.45
Nudo 26	1.78	199.47	175.72	197.02	23.75
Nudo 27	0.59	197.29	173.53	195.02	23.76
Nudo 28	1.78	194.01	172.12	191.61	21.89
Reservorio	-37.10	204.00	204.00	191.61	0.00

**PRESUPUESTO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE
LA URBANIZACIÓN UNIPAMPA ZONA 3**

Presupuesto

0602001 FORWLAAON Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3. PRESUPUESTO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE

001 LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE UNIPAMPA ZONA 3

S10S.A.

UIIA - CAAE1'E - SAN VICENTE DE CAÑETE

Costo al

15/04/2007

Descripción	Und.	Ilustrado	Precio SI.	Parcial SI.
LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE				3,4,4M.13
OBRAS PREVIINARES				1,ffl.21
CASETA PARA ALMACEN DE MATERIALES Y/O CASETA DE GUARDIANA	m2	4000	850	34000
CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	gb	100	1,384.98	1,384.98
MOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	gb	100	6,971.33	6,971.33
• OBIENTO DE TIERRAS				12,893.21
TRAZO, MEDICION Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	22,878.81	120	27,454.57
EXCAVACION DE ZANJAS (CON MAQUINARIA) 111ST TUB PVC 6" H=1.0m	m	22,878.81	14.58	333,573.05
REFN: Y MEDICION DE ZANJAS PARA 1 U 1 PVC 8"	m	22,871.81	1.71	39,122.77
CAMA DE SOPORTO PARA TUBERIAS DE PVC 6"	m	22,878.81	1.68	38,436.40
RELLENO 1ra C/PA PARA YINJA CON MATERIAL SELECCIONADO H=0.20m	m	22,878.81	5.60	128,121.34
RELLENO 2da C/PA PARA ZANJA CON MATERIAL DE LA ZONA H=0.30	m	22,878.81	1.28	29,284.88
RELLENO 3ra C/PA COMPACTADO PARA YINJA CON MATERIAL DE LA ZONA H=0.70m	m	22,878.81	10.03	229,474.46
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR FRONTAL	m	22,878.81	2.51	57,425.81
LINEA DE CONDUCCION				2,114,393.17
TUBERIA PVC C-5 AGUAPOTABLE DE 8" + ELELI UNION + 3% DESPERDICIO	m	4,841.97	50.19	243,018.47
TUBERIA PVC C-7.5 AGUAPOTABLE DE 8" + ELELI UNION + 3% DESPERDICIO	m	5,508.88	73.41	404,403.21
TUBERIA PVC C-10 AGUAPOTABLE DE 8" + ELELI UNION + 3% DESPERDICIO	m	10,686.88	95.28	1,018,436.49
TUBERIA PVC C-15 AGUAPOTABLE DE 8" + ELELI UNION + 3% DESPERDICIO	m	1,839.13	138.66	255,013.77
INSTALACION DE TUBERIAS PVC DE 8"	m	22,878.81	1.57	35,919.73
CODO DE PVC SAPPARAAGUAPOTABLE DE 8"x 1125"	u	11.00	22.81	136.86
CODO DE PVC SAPPARAAGUAPOTABLE DE 8" x 2250"	u	400	39.02	15,608
CODO DE PVC SAPPARAAGUAPOTABLE DE 8" x 45"	u	300	71.58	21,474
INSTALACION DE ACCESORIOS DE TUBERIAS PVC DE 8"	u	1300	13.27	17,251
PRUBA DE HERMETICIDAD DE TUBERIA 8" (200 mm) A ZANJA TAPADA	m	22,878.81	4.28	97,921.31
CAMARA ROMPE PRESION				2,931.13
TRAZO Y REPLANTEO	m2	6.76	403	2,724
EXCAVACION MANUAL PARA CAMARA ROMPE PRESION	m3	946	18.10	17,123
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR FRONTAL	m3	2.74	9.86	27.02
RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	6.72	9.88	66.39
SOLADO DE CONCRETO Fc=100 Kg/cm2 E=4"	m2	0.26	17.17	4.52
CONCRETO Fc=175 Kg/cm2	m3	1.88	372.34	588.30
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	16.96	35.68	605.13
ACERO DE REFORZO Fy=4200 Kg/cm2	kg	73.98	3.56	263.37
TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE. MORTERO 15	m2	8.25	26.06	215.00
TARRAJEO SIN IMPERMEABILIZANTE. MORTERO 15	m2	8.81	17.60	152.17
SULINSTRON Y COLOCACION DE TAPA METALICA	u	100	325.44	32,544
ACCESORIOS DE CAMARA ROMPE • PRESION	u	100	464.12	46,412
VALVULA DE PURGA				51,120.11
TRAZO Y REPLANTEO	m2	126.72	403	51,068
EXCAVACION MANUAL PARA VALVULA DE 4" G A	m3	234.43	18.10	4,243.18
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR FRONTAL	m3	5.861	9.88	57.169
RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	1.582	9.88	15.730
SOLADO DE CONCRETO Fc=100 Kg/cm2 E=4"	m2	4.31	17.37	74.00
CONCRETO Fc=175 Kg/cm2	m3	31.42	372.14	11,698.92
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	35.112	35.68	1,252.96
ACERO DE REFORZO Fy=4200 Kg/cm2	kg	1,517.82	3.56	5,403.44
TARRAJEO SIN IMPERMEABILIZANTE. MORTERO 15	m2	3,504.6	17.60	61,680.00
SULINSTRON Y COLOCACION DE TAPA METALICA	u	22.00	265.44	5,839.68
ACCESORIOS DE VALVULA DE 4" G A	u	22.00	465.50	10,243.00
VALVULA DE APU:G				55,574.48
TRAZO Y REPLANTEO	m2	1,248	4.03	5,038.96
EXCAVACION MANUAL PARA VALVULA DE 4" G A	m3	205.34	18.10	3,716.65

Presupuesto

0602001 FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3. PRESUPUESTO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
001 LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE UNIPAMPA ZONA 3

S10 S.A.

Costo d

15/04/2007

UTIA - CAÑETE - SAN VICENTE DE CAÑETE

Descripción	Und.	Metrado	Precio SI.	Parcial SI.
ERUCCION DE MATERW. EXCEDENTE CON CARGADOR FRONTAL	m8	5134	986	506 21
REUENO CON MATERIAL PROPIO	m8	114.01	918	152162
SOLADO DE CONCRETO Fc= 100 Kg/cm ² E=4"	m ²	451	17 37	7834
CONCRETO Fc= 175 Kg/cm ²	m8	2995	37234	11 15158
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	32844	3568	11718 74
ACERO DE REFORZO Fy=4200 KI/CM ²	kg	151964	356	5410 68
TARRAJES IMPERMEABILIZANTE. MORTERO 15	m ²	327 75	1760	576840
SUUNSTRO Y COLOCACION DE TAPA METAUCA	u	2300	26544	6105 12
ACCESORIOS DE VALVIA DE AIRE	u	2300	39810	9155 30
COSTO DIRECTO				3,4406.13
GASTOS GENERALES (11%)				386,440.1
UTU>AD (1%)				245,152.49
SUB PRESUPUESTO				3,615,999.23
IGV(11%)				\$87,39.85
PRESUPUESTO TOTAL				4,711,111.03

SON : CUATRO MILLOMOS TRESCIENTOS TRES MIL TRENTINUEVE Y OCHOCIENTOS CINCO

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0602001 FORIULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA J - PRESUPUESTO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
 Presupuesto 001 LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE UNIPAMPA ZONA 3
 Fecha presupuesto 15/04/2007

01.02.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS

Item	m/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo total directo por m			1.20
Item	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Ilano de Obra							
000032		TOPOGRAFO	hh	2 0000	00320	10.04	0.32
010001		CAPATAZ.	hh	0 1000	00016	11 50	0.02
010004		PEON	hh	2.0000	00320	817	0.26
Materiales							
030104		CAL PUESTA EN OBRA	bis		00300	4.20	0.13
Equipos							
010001		HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	060	0.02
020045		JALONES	he	10800	0.0173	3.00	0.05
190003		NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	he	10800	0.0173	11 50	0.20
880003		TEODOLITO	hm	10800	0.0173	1150	0.20
0.47							

01.02.02 EXCAVACION DE ZANJAS (CON MAQUINARIA) INST. TUB. PVC 8" H= 1.30m

Item	m/DIA	MO. 75.5000	EQ. 75.5000	Costo total directo por m			14.58
Item	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Ilano de Obra							
X0023		OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1 0010	0 1060	12.05	1.28
010001		CAPATAZ.	hh	0 1000	0 0106	11 50	0.12
010003		OFICIAL	hh	1.0000	0.1060	908	0.96
010004		PEON	hh	2 0000	0.2119	8.17	1.73
Equipos							
010001		HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	4.09	0.12
040006		CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1yd3	hm	10000	0 1060	97 80	10.37
10.49							

01.02.03 REANE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUB. PVC 8"

Item	m/DIA	MO. 37.0000	EQ. 37.0000	Costo total directo por m			1.71
Item	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Ilano de Obra							
010001		CAPATAZ.	hh	0.1000	0.0216	11.50	0.25
010004		PEON	hh	08000	0.1730	817	1.41
1.66							
Equipos							
010001		HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	1.66	0.05
0.05							

01.02.04 CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS DE PVC 8"

Item	m/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000	Costo total directo por m			1.68
Item	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Ilano de Obra							
010001		CAPATAZ.	hh	0 1000	00100	11.50	0.12
010004		PEON	hh	10000	0 1000	8.17	0.82
0.94							
Materiales							
010017		MATERIAL PARA CAMA DE APOYO	m3		00300	23.53	0.71
0.71							
Equipos							
010001		HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	0.94	0.03
0.03							

Análisis de precios unitarios

0602001 FORIULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAIIPA ZONA 3 • PRESUPUESTO DE LA LINEA DE CONOUCOON DE AGUA POTABLE

001 LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE UNIPAMPAZONA 3

Fecha

15/04/2007

01.03.01 TUBERIA PVC C-5 AGUA POTABLE DE 8" + ELEM UNION + 3% DESPERDICIO

m/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo 1,111ano directo por m			50.19
po	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
160036	PEGAMENTO PARA PVC	L		0.0290	33.61	0.97
100029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		50000	0.20	100
100107	TUBERIA PVC SAP PRESION C-5 DE 8"	m		10300	46.72	481.2
130016	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 8'	u		0.0100	9.50	0.10
						50.19

01.03.02 TUBERIA PVC C-7.5 AGUA POTABLE DE 8" + ELEM UNION + 3% DESPERDICIO

m/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo 1,111ano directo por m			73.41
po	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
160036	PEGAMENTO PARA PVC	L		0.0290	33.61	0.97
100029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		7.5000	0.20	1.50
100110	TUBERIA PVC SAP PRESION C-7.5 DE 8"	m		1.0300	68.78	70.84
130016	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 8'	u		0.0100	9.50	0.10
						73.41

01.03.03 TUBERIA PVC C-10 AGUA POTABLE DE 8" + ELEM UNION + 3% DESPERDICIO

m/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo 1,111ano directo por m			95.28
po	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
160036	PEGAMENTO PARA PVC	L		0.0290	33.61	0.97
100029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		10.0000	0.20	2.00
100108	TUBERIA PVC SAP PRESION C-10 DE 8"	m		10300	89.52	922.1
130016	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 8'	u		0.0100	9.50	0.10
						95.28

01.03.04 TUBERIA PVC C-15 AGUA POTABLE DE 8" + ELEM UNION + 3% DESPERDICIO

m/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo 1,111ano directo por m			138.66
po	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
160036	PEGAMENTO PARA PVC	L		0.0290	33.61	0.97
100029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		15.0000	0.20	3.00
100109	TUBERIA PVC SAP PRESION C-15 DE 8"	m		10300	130.67	134.59
130016	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 8'	u		0.0100	9.50	0.10
						138.66

01.03.05 INSTALACION DE TUBERIAS PVC DE 8"

m/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo 1,111ano directo por m			1.57
po	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
110001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0053	11.50	0.06
110002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	10.04	0.54
110003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0533	9.08	0.48
110004	PEON	hh	1.0000	0.0533	8.17	0.44
						1.52
	Equipos					
>10001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.52	0.05
						0.05

Análisis de precios unitarios

0602001 FORIULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3 . PRESUPUESTO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE

001 LINEA DE CONOUCCION DE AGUA POTABLE UNIPAMPA ZONA 3

Fecha 15/04/2007

01.03.06 CODO DE PVC SAP PARA AGUA POTABLE DE 8" x 11.25°

u/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo Unitario directo por u				22.81
Codigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.	
	Material						
460036	PEGAMENTO PARA PVC	L		0.1430	33.61	4.81	
100029	FIETE TRANSPORTE LOCAL	kg		8.8700	0.20	1.77	
1060045	CODO PVC SAP PARA AGUA DE 8" X 11.25°	u		1.0010	16.23	16.23	
						22.81	

01.03.07 CODO DE PVC SAP PARA AGUA POTABLE DE 8" x 22.50°

u/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por u				39.02
Codigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.	
	Material						
460036	PEGAMENTO PARA PVC	L		0.1430	33.61	4.81	
100029	FIETE TRANSPORTE LOCAL	kg		8.8700	0.20	1.77	
100046	CODO PVC SAP PARA AGUA DE 8" X 22.50°	u		1.0000	32.44	32.44	
						39.02	

01.03.08 CODO DE PVC SAP PARA AGUA POTABLE DE 8" x 45°

u/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo material directo por u				71.58
Codigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.	
	Material						
460036	PEGAMENTO PARA PVC	L		0.1430	33.61	4.81	
100029	FIETE TRANSPORTE LOCAL	kg		8.8700	0.20	1.77	
100044	CODO PVC SAP PARA AGUA DE 8" X 45°	u		1.0000	65.00	65.00	
						71.58	

01.03.09 INSTALACION DE ACCESORIOS DE TUBERIAS PVC DE 8"

u/DIA	MO. 18.0000	EQ. 18.0000	Costo Material directo por u				13.27
Codigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Si.	Parcial Si.	
	Mano de Obra						
7010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0444	1150	0.51	
7010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	1004	4.46	
7010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4444	9.08	4.04	
7010004	PEON	hh	1.0000	0.4444	8.17	3.63	
						12.64	
	Equipos						
7010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	12.64	0.63	
						0.63	

Análisis de precios unitarios

0602001 FORIULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3 . PRESUPUESTO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE

001 LINEA DE CONDUCCIN DE AGUA POTABLE UNIPAMPA ZONA 3

Fecha 15/04/2007

01.03.10 PRUEBA HIDRAUUCA + DESINFECCION TUBERIA 8" (200 mm) A ZANJA TAPADA

imiento mIDtA MO. 108.0000 EQ. 108.0000 Costo ITTlooo directo por : m 4.28

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	00540	00040	1205	005
CAPATAZ	hh	01000	00074	1150	009
OPERARIO	hh	10000	00741	1004	074
PEON	hh	10000	00741	817	061
					1.49
Materiales					
AGUA	m3		00760	9 00	068
HIPOCLORITO DE CALCIO A I 70%	kg		00020	20 00	004
					0.72
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	1 49	004
BALDE PRUEBA TAPON ABRAZADERA Y ACCESORIOS	lm	05000	00370	3.50	013
MOTOBOMBA 10 HP 4'	lm	00540	00040	t 90	001
CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 1,500 cj	lm	10000	00741	25 50	189
					2.07

01.04.01 TRAZO Y REPLANTEO

imiento mIDA MO. 120.0000 EO 120.0000 Costo l..flar10 directo por : m2 4.03

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra					
TOPOGRAFO	hh	20000	0.1333	1004	134
CAPATAZ	hh	01000	0.0067	11.50	008
PEON	hh	10000	00667	817	054
					1.96
Materiales					
CAL PUESTA EN OBRA	bis		0.0300	4 20	013
					0.13
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	1 96	006
JALONES	he	10800	00720	3 00	022
NIVB. TOPOGRAFICO CON TRIPODE	he	10800	00720	11 50	083
TEODOLITO	hm	10800	00720	1.150	083
					1.94

01.04.02 EXCAVACION MANUAL PARA CAMARA ROMPE PRESION

imiento mJIDIA MO. 3.5000 EO 3.5000 Costo ITTtano directo por : m3 18.10

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	01000	02286	1150	2 63
PEON	hh	08000	18286	8 17	1494
					17.57
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	17 57	053
					0.53

Análisis de precios unitarios

0602001 FORIULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA J - PRESUPUESTO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE

001 LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE UNIPAMPA ZONA 3

Fedla 15/04/2007

01.04.03 EUIIINACION DE IIAATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR FRONTAL

Unidad	MO. 68.4000	EQ. 68.4000	Costo unitario directo por m3			9.86
gpo	Descripción Recurso					
	Ilano de Obra					
010001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1 0000	01170	1205	141
010001	CAPATAZ.	hh	0 1000	00117	11.50	013
010004	PEON	hh	05000	0.0585	8.17	048
						2.02
	Equipos					
010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	2.02	006
040023	CAMION VOLQUETE 4 X 2140-210 HP 6 m3	hm	07500	0.0011	88.72	778
						7.84

01.04.04 RELLENO CON MATERIAL PROP10

Unidad	MO. 151.0000	EQ. 151.0000	Costo unitario directo por m3			9.88
gpo	Descripción Recurso					
	Ilano de Obra					
000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1 0000	0.0530	12 05	0.64
010004	PEON	hh	18 0000	0.9536	817	7.79
						8.43
	Materiales					
050000	AGUA	m3		00500	900	045
						0.45
	Equipos					
010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	8 43	0.17
030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	10000	0.0530	15.60	0.83
						1.00

01.04.05 SOLADO DE CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 E=4"

Unidad	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por m2			17.37
gpo	Descripción Recurso					
	Ilano de Obra					
000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	00667	12.05	0.80
010001	CAPATAZ.	hh	0 1000	00067	11 50	0.08
010002	OPERARIO	hh	10000	00667	10 04	0.67
010003	OFICIAL.	hh	1 0000	00667	9.08	0.61
010004	PEON	hh	40000	02667	817	2.18
						4.34
	Materiales					
000001	CEMENTO PORTLAND TIPO 1(42.5 kg)	bis		04500	15.55	7.00
000000	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		0 1250	33 61	4.20
130008	REQ.A DE MADERA SIMPLE	p2		0 1120	4.50	0.50
						11.70
	Equipos					
010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	4 34	0.13
010007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	10000	00667	1800	1.20
						1.33

Análisis de precios unitarios

0602001 FORIULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3 - PRESUPUESTO DE LA LINEA DE CONOCCION DE AGUA POTABLE
001 LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE UNIPAMPA ZONA 3
 01-04.06 CONCRETO F'o=175 Kglan2 Fecha 15/04/2007

mJIDIA		MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo 1J11alo directo por m3			372.34
ID	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Ilano de Obra						
10001	CAPATAZ.	hh	0 1000	00800	1150	092	
0002	OPERARIO	hh	2 0000	1.6000	10.04	16 06	
0003	OFICIAL	hh	10000	0.8000	908	726	
10004	PEON	hh	8 0000	64000	817	52.29	
30055	OPERARIO EQUIPO LMANO	hh	3.0000	24000	12.05	28 92	
						105.45	
	Materiales						
	PIEDRA CHANGADA DE 112'	m3		ú.9000	23 53	2118	
0004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	23.53	11 77	
	CEMENTO PORTIAND TIPO 1(42.5 kg)	bis		8.5000	15.55	13218	
	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		340 0000	020	68.00	
	AGUA	m3		02000	900	180	
						234.93	
	Equipos						
0001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	10545	316	
70006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - Z'	hm	1 0000	0.8000	18.00	14.40	
00007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	10000	08000	1800	14 40	
						31.96	

01J14.07 **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

m I D A		MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo ootano directo por m2			35.68
ID	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Ilano de Obra						
10001	CAPATAZ.	hh	0 1000	0 1000	11 50	1 15	
0002	OPERARIO	hh	1 0000	10000	1004	1004	
10003	OFICIAL	hh	10000	1 0000	9.08	9 08	
						20.27	
	Materiales						
	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO# 8	kg		0 1200	3.78	045	
0005	a.AVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		02000	3 36	0.67	
	MADERA TORNILLO	p2		40700	3 36	13 68	
						14.80	
	Equipos						
110001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	20 27	061	
						0.61	

01-04.08 **ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kglan2**

kg/DIA		MO. 210000	EQ. 210.0000	Costo tnla lo mecto por kg			3.56
ID	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI/.	
	Ilano de Obra						
110001	CAPATAZ.	hh	0 1000	0.0038	11.50	004	
110002	OPERARIO	hh	10000	00381	1004	038	
110003	OFICIAL	hh	10000	00381	908	035	
						0.77	
	Materiales						
100007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO# 16	kg		00500	4 08	020	
120003	ACERO CORRUGADO fy=4200 k)'cm2 GRADO 60	kg		10500	2 25	2 36	
100029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		10500	020	021	
						2.77	
	Equipos						
110001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	07:	002	
						0.02	

Análisis de precios unitarios

0602001 FORIULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAIIPA ZONA 3 . PRESUPUESTO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE

001 LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE UNIPAMPA ZONA 3

Fecha 15/04/2007

01.04.09 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:1 E=1.5 CM

m2/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo Unitario directo por m2 **26.06**

Item	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
010001	CAPATAI.	hh	0 1000	00800	11 50	092
010002	OPERARIO	hh	1 0000	08000	1004	8 03
010004	PEON	hh	0 5000	04000	8.17	3.27
Materiales						
010005	CIAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3'	kg		00150	3.36	0.05
000000	ARENA FINA	m3		0.0180	23 53	0.42
000001	CEMENTO PORTLAND TIPO 1(42.5 kg)	bis		02500	15.55	3.89
160032	ADMSIVO IMPERMEABILIZANTE MORTERO CONCRETO CHEMA 1 POLVO	kg		03500	1080	3 78
130029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		25 7100	0.20	5.14
050000	AGUA	m3		00090	9.00	0.08
130008	REGLA DE MADERA SIMPLE	p2		0.0250	4.50	0.11
Equipos						
010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12 22	0.37
						0.37

01.04.10 TARRAJEO SIN IMPERMEABILIZANTE, MORTERO 1:5

Item m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo Unitario directo por m2 **17.60**

Item	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
010001	CAPATAI.	hh	0 1000	0.0533	11.50	0.61
010002	OPERARIO	hh	1 0000	0.5333	1004	5.35
010004	PEON	hh	0 7500	0.4000	8.17	3.27
Materiales						
010005	CIAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3'	kg		00150	3.36	0.05
000000	ARENA FINA	m3		0.0180	23.53	0.42
000001	CEMENTO PORTLAND TIPO 1(42.5 kg)	bis		0.1500	15.55	2.33
130029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		25.7100	0.20	5.14
	AGUA	m3		0.0040	9.00	0.04
130008	REGLA DE MADERA SIMPLE	p2		0.0250	4.50	0.11
Equipos						
010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	9 23	0.28
						0.28

01.04.11 SUPLIMIENTO Y COLOCACION DE TAPA METALICA

Item m2/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo Unitario directo por m2 **325.44**

Item	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0001	CAPATAI.	hh	0 1000	0 1000	11 50	115
0002	OPERARIO	hh	1 0000	10000	10 04	10 04
010004	PEON	hh	1 0000	1.0000	8.17	8.17
Materiales						
	CANDADO FORTE 40 mm	u		10000	55.50	55 50
	TAPA METALIGA INCLUYE CERRAJERIA PARA RESERVORIO	u		1.0000	250.00	250 00
						305.50
Equipos						
010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	19.36	0.58
						0.58

Análisis de precios unitarios

0602001 FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3 - PRESUPUESTO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE

001 LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE UNIPAMPA ZONA 3

Fecha 15/04/2007

01-04.12 ACCESORIOS DE CAMARA ROMPE - PRESION

Item	u/DtA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por u			484.72
go	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
)10001	CAPATAZ	hh	01000	02667	11.50	3.07	
)10002	OPERARIO	hh	10000	26667	10.04	26.77	
)10004	PEON	hh	10000	26667	8.17	21.79	
						51.63	
	Materiales						
16006	PEGAMENTO PARA PVC	L		0.0290	3361	0.97	
XKJ029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		8.8700	0.20	1.77	
X10008	TUBERIA PVC SAP PRESION C-7.5 EC T X 5m	u		05000	29.35	14.68	
X00110	TUBERIA PVC SAP PRESION C-7.5 DE 8"	m		40000	68.78	275.12	
160020	CODO PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 8' X 90°	u		30000	42.25	126.75	
160048	CODO PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 2' X 90°	u		10000	12.25	12.25	
						431.54	
	Equipos						
)10001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	51(33	1.55	
						1.55	

01.05.01 TRAZO Y REPLANTEO

Item	m2/DIA	MO. 120_0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por m2			4.03
go	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
J00032	TOPOGRAFO	hh	20000	0.1333	10.04	1.34	
)10001	CAPATAZ	hh	01000	0.0067	11.50	0.08	
)10004	PEON	hh	10000	00667	8.17	0.54	
						1.96	
	Materiales						
B30104	CAL PUESTA EN OBRA	bis		00300	4.20	0.13	
						0.13	
	Equipos						
)10001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	196	0.06	
120045	JALONES	he	10800	00720	3.00	0.22	
190003	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	he	10800	0.0720	11.50	0.83	
180003	TEODOLITO	hm	10800	00720	1150	0.83	
						1.94	

01.05.02 EXCAVACION MANUAL PARA VALVULA DE PURGA

Item	m3/DIA	MO. 3.5000	EQ. 3.5000	Costo unitario directo por m3			18.10
go	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
110001	CAPATAZ	hh	01000	02286	11.50	2.63	
)10004	PEON	hh	08000	18286	8.17	149.4	
						17.57	
	Equipos						
110001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	17.57	0.53	
						0.53	

Análisis de precios unitarios

0602001 FORMULACK>N Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3 - PRESUPUESTO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE

001 LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE UNIPAMPA ZONA 3

01.05.03

EUIIINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR FRONTAL

Fecha

15/0412007

Unidad	MO. 68.4000	EQ. 68.4000	Costo Unitario directo por m3			9.86
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Sf.	Parcial Sf.	
Mano de Obra						
0023 OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	10000	0.1170	12.05	1.41	
0001 CAPATAZ.	hh	10000	0.0117	11.50	0.13	
0004 PEON	hh	0.5000	0.0585	8.17	0.48	
						2.02
Equipos						
0001 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.02	0.06	
0023 CAMION VOLQUETE 4 X 2140-210 HP 6 m3	hm	0.7500	0.0877	88.72	7.78	
						7.84

01.05.04 RELLENO CON MATERIAL PROPIO

Unidad	MO. 151.0000	EQ. 151.0000	Costo Unitario directo por m3			9.88
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Sf.	Parcial Sf.	
Mano de Obra						
0023 OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	10000	0.0530	12.05	0.64	
0004 PEON	hh	180000	0.9536	8.17	7.79	
						8.43
Materiales						
0000 AGUA	m3		0.0500	9.00	0.45	
						0.45
Equipos						
0001 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	8.43	0.17	
0001 COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	10000	0.0530	15.60	0.83	
						1.00

01.05.05 SOLADO DE CONCRETO F'c=100 Kgfan2 E=4"

Unidad	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo Unitario directo por m2			17.37
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Sf.	Parcial Sf.	
Mano de Obra						
0023 OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	10000	0.0667	12.05	0.80	
0001 CAPATAZ.	hh	10000	0.0067	11.50	0.08	
0002 OPERARIO	hh	10000	0.0667	10.04	0.67	
0003 OFICIAL	hh	10000	0.0667	9.08	0.61	
0004 PEON	hh	40000	0.2667	8.17	2.18	
						4.34
Materiales						
CEMENTO PORTLAND TIPO 1(42.5 kg)	bis		0.4500	15.55	7.00	
HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		0.1250	33.61	4.20	
REGLA DE MADERA SIMPLE	p2		0.1120	4.50	0.50	
						11.70
Equipos						
1 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	4.34	0.13	
7 MEZa.ADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP t1p3	hm	10000	0.0667	18.00	1.20	
						1.33

Análisis de precios unitarios

0602001 FORNULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA J . PRESUPUESTO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE

001 LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE UNIPAMPA ZONA J

01.05.06 CONCRETO Fc=175 Kg/m2

Fecha

15/04/2007

m3/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo Unitario directo por m3 372.34

Ítem	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
010001	CAPATAF.	hh	01000	00800	11.50	0.92
010002	OPERARIO	hh	20000	16000	10.04	16.06
010003	OFICW.	hh	10000	08000	9.08	7.26
010004	PEON	hh	80000	6.4000	8.17	52.29
030055	OPERARIO EQUIPO LMANO	hh	30000	2.4000	12.05	28.92
						105.45
Materiales						
000003	PIEDRA CHANCADA DE 112	m3		09000	23.53	2118
010004	ARENA GRUESA	m3		05000	23.53	11.77
1000001	CEMENTO PORTLAND TIPO 1(42.5 kg)	bis		8.5000	15.55	132.18
W):29	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		340.0000	0.20	68.00
K)50000	AGUA	m3		02000	9.00	1.80
						234.93
Equipos						
010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	105.45	316
K70006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4' - '1'	hm	10000	0.8000	18.00	14.40
110007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	10000	0.8000	18.00	14.40
						31.96

01.05.07 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

m2/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por m2 35.68

Ítem	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
010001	CAPATAF.	hh	01000	01000	11.50	115
010002	OPERARIO	hh	10000	1.0000	10.04	10.04
010003	OFICIAL	hh	10000	1.0000	9.08	9.08
						20.27
Materiales						
	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO# 8	kg		01200	3.78	0.45
010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		02000	3.36	0.67
040000	MADERA TORNILLO	p2		40700	3.36	13.68
						14.80
Equipos						
010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	20.27	0.61
						0.61

01.05.08 ACERO DE REFUERZO Fy:4200 Kg/an2

kg/DIA MO. 210.0000 EQ. 210.0000 Costo unitario directo por kg 3.56

Ítem	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
010001	CAPATAF.	hh	01000	00038	11.50	0.04
010002	OPERARIO	hh	10000	00381	10.04	0.38
010003	OFICIAL	hh	10000	00381	9.08	0.35
						0.77
Materiales						
7	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO# 16	kg		00500	4.08	0.20
10000	ACERO CORRUGADO fy=4200 GRADO 60	kg		1.0500	2.25	2.36
100009	A.E.TE TRANSPORTE LOCAL	kg		1.0500	0.20	0.21
						2.77
Equipos						
1010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.77	0.02
						0.02

Análisis de precios unitarios

0602001 FORIULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3 . PRESUPUESTO DE LA LINEA DE CONOUCCION DE AGUA POTABLE

001 LINEA DE CONOUCCION DE AGUA POTABLE UNIPAMPA ZONA J

Fecha

15/04/2007

01.05.09 TARRAJEO SIN IIPERIEABIUZANTE, MORTERO 1:5

m2DA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo mtano <irecto por · m2 17.60

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Ilano de Obra					
10001 CAPATAZ	hh	01000	00533	1150	061
10002 OPERARIO	hh	10000	05333	1004	535
10004 PEON	hh	07500	04000	8.17	321
					9.23
Materiales					
10005 CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3'	kg		00150	3.36	005
00000 ARENA FINA	m3		00180	23.53	042
00001 CEMENTO PORTLANO TIPO 1(425 kg)	bis		01500	15.55	233
00029 FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		257100	0.20	514
50000 AGUA	m3		0.0040	9.00	004
30008 REGLA DE MADERA SIMPLE	m2		00250	450	011
					8.09
Equipos					
10001 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	9.23	0.28
					0.28

01.05.10 SUIIINISTRO Y COLOCACION DE TAPA METALICA

uff)IA MO. B.0000 EQ. 8.0000 Costo lbilano directo por · u 265.44

Descripción Recul'IO	Unidad	CuadrillJ	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Ilano de Obra					
10001 CAPATAZ	hh	01000	0.1000	11.50	115
10002 OPERARIO	hh	10000	1.0000	1004	1004
10004 PEON	hh	10000	10000	8.17	817
					19.36
Materiales					
30004 CANDADO FORTE 40 r1TII	u		10000	55.50	5550
TAPAMETALICA	u		10000	190.00	19000
					245.50
Equipos					
10001 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1936	058
					0.58

01.05.11 ACCESORIOS DE VALVULA DE PURGA

MO. 3.0000 EQ. 3.0000 Costo 1111ano directo por · u 456.50

Descripción Recul'IO	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Ilano de Obra					
0001 CAPATAZ	hh	01000	02667	1150	307
0002 OPERARIO	hh	10000	26667	10.04	1677
0004 PEON	hh	10000	26667	8.17	2179
					51.63
Materiales					
PEGAMENTO PARA PVC	L		00290	33.61	097
FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		88700	0.20	177
UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO 4'	pza		10000	35.50	3550
4 NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 4' X 4'	u		10000	18.50	1850
10112 TUBERIA PVC SAP PRESION C-7.5 DE 4'	m		40000	20/7	8805
4 UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 4'	u		20000	6.50	1100
6 UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 8'	u		20000	9.10	1900
CODO PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 4' X 90°	u		10000	24.50	2450
TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 8'x4'	u		10000	86.50	8650
0 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 4'	u		10000	120.50	12050
					403.32
Equipos					
0001 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	51.63	155
					1.55

Análisis de precios unitarios

0602001 FORIULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3 - PRESUPUESTO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE

001 LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE UNIPAMPA ZONA 3

01.06.01 TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA

Fecha 15/04/2007

Tiempo	m 2 DA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por m2			4.03
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.		
Ilano de Obra							
00032 TOPOGRAFO	hh	20000	01333	1004	1.34		
10001 CAPATAZ.	hh	01000	00067	11.50	0.08		
10004 PEON	hh	10000	00667	8.17	0.54		
Materiales							
30104 CAL PUESTA EN OBRA	bis		00300	4.20	0.13		
Equipos							
10001 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	196	0.06		
20045 JALONES	he	10800	00720	3.00	0.22		
X1003 NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	he	10800	00720	11.50	0.83		
30003 TEODOLITO	hm	10800	00720	11.50	0.83		
1.94							

01.06.02 EXCAVACION MANUAL PARA VALVULA DE AIRE

Tiempo	m3 DIA	MO. 3.5000	EQ. 3.5000	Costo unitario directo por m3			18.10
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.		
Ilano de Obra							
10001 CAPATAZ.	hh	01000	02286	11.50	2.63		
10004 PEON	hh	08000	11286	8.17	14.94		
Equipos							
10001 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	17.57	0.53		
0.53							

01.06.03 REFINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR FRONTAL

Tiempo	m3 DIA	MO. 68.4000	EQ. 68.4000	Costo unitario directo por m3			9.86
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.		
Ilano de Obra							
00001 OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	10000	01170	12.05	1.41		
00001 CAPATAZ.	hh	01000	00117	11.50	0.13		
10004 PEON	hh	05000	00585	8.17	0.48		
Equipos							
00001 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	2.02	0.06		
00001 CAMION VOLQUETE 4 X 2 140-210 HP 6 m3	hm	07500	0.0877	88.72	7.78		
7.84							

01.06.04 RELLENO CON MATERIAL PROPIO

Tiempo	m3 DIA	MO. 151.0000	EQ. 151.0000	Costo unitario directo por m3			9.88
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.		
Ilano de Obra							
00001 OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	10000	00530	12.05	0.64		
10004 PEON	hh	180000	09536	8.17	7.79		
Materiales							
AGUA	m3		00500	9.00	0.45		
Equipos							
00001 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		20000	8.43	0.17		
00001 COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	10000	00530	15.60	0.83		
1.00							

Análisis de precios unitarios

CUESTO **0602001** FORIULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA J . PRESUPUESTO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
001 LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE UNIPAMPA ZONA J Fecha p r e s e n t a d o 11/04/2007

01.06.05 SOLADO DE CONCRETO Po=100 Kg/cm² E=4"

Unidad **m2ft)IA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** Costo 1.1111111111111111 directo por m² **17.37**

Unidad	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Ilano de Obra						
00023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	10000	00667	12 05	080
110001	CAPATAZ.	hh	0 1000	00067	11.50	008
110002	OPERARIO	hh	10000	00667	1004	067
110003	OFICIAL	hh	10000	00667	908	061
110004	PEON	hh	4 0000	02667	817	2 18
						4.34
Materiales						
00001	CEMENTO PORTLAND TIPO 1(42.5 kg)	bis		04500	15 55	7 00
00000	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		01250	3361	4 20
30008	REGIA DE MADERA SIMPLE	p2		0 1120	4 50	050
						11.70
Equipos						
110001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	4 34	0 13
00007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	10000	00667	1800	120
						1.33

01.06.06 CONCRETO F'o=175 Kg/cm²

Unidad **m3'DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo 1.1111111111111111 directo por m³ **372.34**

Unidad	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Ilano de Obra						
110001	CAPATAZ.	hh	0 1000	00800	11 50	092
110002	OPERARIO	hh	20000	16000	10.04	1606
110003	OFICIAL	hh	10000	08000	908	7 26
110004	PEON	hh	80000	64000	817	52 29
00055	OPERARIO EQUIPO LMANO	hh	3 0000	24000	1205	28 92
						105.45
Materiales						
110004	PIEDRA CHANGADA DE 1/2"	m3		09000	23 53	2118
	ARENA GRUESA	m3		0	23 53	11 77
	CEMENTO PORTLAND TIPO 1(425 kg)	bis		85000	1555	13218
	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		3400000	020	8800
	AGUA	mJ		02000	900	180
						234.93
Equipos						
110001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	105 45	316
170006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4' - 2'	hm	10000	08000	1600	1440
100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	10000	08000	18 00	1440
						31.96

01.06.07 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Unidad **m2DIA** MO. **8.0000** EQ. **8.0000** Costo 1.1111111111111111 directo por m² **35.68**

Unidad	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Ilano de Obra						
110001	CAPATAZ.	hh	0 1000	0 1000	11 50	1 15
110002	OPERARIO	hh	10000	10000	1004	1004
110003	OFICIAL	hh	10000	10000	9 08	9 08
						20.27
Materiales						
110005	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #18	kg		0 1200	3.78	0.46
140000	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3'	kg		02000	316	067
	MADERA TORNILLO	p2		4 0700	3 36	1368
						14.80
Equipos						
110001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	20 27	061
						0.61

Análisis de precios unitarios

0602001 FORIULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3 . PRESUPUESTO DE LA LINEA DE
 CONDUCCION DE AGUA POTABLE
 001 LINEA DE DDUCCION DE AGUA POTABLE UNIPAMPA ZONA 3
 01.16.08 ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm² Fecha 15/04/2007

kg/DIA MO. 210.0000 EQ. 210.0000 Costo unitario directo por kg 3.56

ID	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
	Mano de Obra					
10001	CAPATAZ.	hh	0 1000	00038	1150	004
10002	OPERARIO	hh	1.0000	00381	10.04	038
10003	OFICIAL	hh	10000	00381	9.08	035
	Materiales					0.11
00007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO# 16	kg		0.0500	408	020
20003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm ² GRADO 60	kg		1.0500	2.25	236
00029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		10500	020	021
	Equipos					2.77
10001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3 0000	077	002
						0.02

01.16.09 TARRAJEO SIN IMPERMEABILIZANTE, MORCHERO 15

kg/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por m² 17.60

ID	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
	Mano de Obra					
10001	CAPATAZ.	hh	0 1000	00533	1150	061
10002	OPERARIO	hh	1	05333	1004	535
10004	PEON	hh	0 7500	04000	8 17	327
	Materiales					9.23
10005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		00150	336	005
00000	ARENA FINA	m ³		00180	23.53	042
	CEMENTO PORTLAND TIPO 1(42.5 kg)	bis		0.1500	1555	233
	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		25 7100	0.20	514
	AGUA	m ³		00040	900	004
30008	REGLA DE MADERA SIMPLE	m ²		00250	4 50	011
	Equipos					8.09
10001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	9 23	028
						0.28

01.06.10 SUPLIMIENTO Y COLOCACION DE TAPA METALICA

kg/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por u 265.44

ID	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
	Mano de Obra					
110001	CAPATAZ.	hh	0 1000	0 1000	11.50	115
110002	OPERARIO	hh	10000	10000	10 04	1004
110004	PEON	hh	10000	10000	8 17	817
	Materiales					19.36
	CANDADO FORTE 40 mm	u		10000	5550	55 50
	TAPA METALICA	u		10000	19000	19000
	Equipos					245.50
110001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	19 36	058
						0.58

Análisis de precios unitarios

0602001 FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3 - PRESUPUESTO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
 001 LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE UNIPAMPA ZONA 3 Fecha 15/04/2007
 01.116.11 ACCESORIOS DE VALVULA DE AIRE

Unidad	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por u			398.10
Descripcion Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
010001 CAPATAZ	hh	0.1000	02667	11.50	307	
010002 OPERARIO	hh	1.0000	26667	10.04	2677	
010004 PEON	hh	1.0000	26667	8.17	2179	
					51.63	
Materiales						
160036 PEGAMENTO PARA PVC	L		00290	33.61	99	
mm FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		88700	0.20	177	
140005 NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1" X 1'	u		10000	15.50	1550	
160030 ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 8"	u		10000	30.50	3050	
ro.xJ8 TUBERIA PVC SAP PRESION C-7.5 EC 1/2" X 5m	u		05000	29.35	1468	
310004 ADAPTADOR PVC SAP 1"	u		10000	10.50	1050	
mJ20 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1"	u		1.0000	120.50	120.50	
xro21 VALVULA AIRE DE BRONCE DE 1"	u		10000	150.50	15050	
					344.92	
Equipos						
10001 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	5.163	1.55	
					1.55	

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

0602001 FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3 - PRESUPUESTO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
001 LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE UNIPAMPA ZONA 3
15/04/2007
150501 LIMA - CAAETE - SAN VICENTE DE CAÑETE

o	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$.	Presupuestado :
MANO DE OBRA						
0032	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	11.825 6086	12 05	142.498 60	142.579 79
	TOPOGRAFO	hh	767 5744	1004	7.706 40	7.6TT 60
0001	CAPATAZ.	hh	2 785 3683	1150	32.031 76	32.17811
0002	OPERARIO	hh	4.386 5232	1004	44.040 66	44.050 09
	OFICIAL	hh	4.532 4107	9 08	41 154 28	41,01933
0004	PEON	hh	28.760 6476	8.17	234.974 51	235.098 77
0055	OPERARIO EQUIPO LIVIANO	hh	151 0800	12 05	1.820 51	1820 51
					504}26.73	504,424.20
MATERIALES						
0007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO# 16	kq	155 5820	4.08	634 77	622 33
	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO# 8	kq	91 0824	3.78	34428	34178
0005	a.AVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	IQ	149 7312	3 36	503.09	501 41
	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	IQ	3.267 2220	2 25	7.351.25	7.343.47
0000	ARENA FINA	m3	12 5125	23.53	29436	291 97
	PIEDRA CHANGADA DE 1/2"	m3	56 6550	2353	1.333 21	1.333 28
	ARENA GRUESA	m3	31 4750	23 53	740 72	740.92
0017	MATERIAL. PARA CAMA DE APOYO	m3	686 3643	23 53	16,150.05	16.243 96
	CEMENTO PORTLAND TIPO 1(425 kg)	bis	645 7570	15 55	10,041 57	10.04016
0001	CANDADO FORTE 40 mm	u	46 0000	55.50	2.553.00	2.553 00
0104	CAL PUESTA EN OBRA	bis	694 3431	4 20	2.916 23	3.008.82
0032	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE MORTERO	IQ	2 8875	10 80	31 21	3119
	CONCRETO CHEMA 1 POLVO					
XI36	PEGAMENTO PARA PVC	L	666 6785	33 61	22.407 11	22 299 60
:mg	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kq	243 131 1764	0.20	48.626 24	48.624 63
XCO	HORMIGON '.PUESTO EN OBRA)	m3	2.104.2977	33 61	70 725 52	70.753 82
:000	AGUA	m3	1.77 1 0289	9 00	15.939.27	15 850 48
	HIPOCLORITO DE CALCIO A I 70%	kq	45 7576	20 00	915 20	915 15
XI16	ESTERA DE 2.00 X 3.00 m	u	15 0000	4 20	6300	6300
XI09	TAPA METALICA INQ.UYE CERRAJERIA PARA RESERVORIO	u	1 0000	250.00	250.00	250.00
)004	TAPAMETALICA	u	45 0000	190 00	8.550 00	8.550 00
XCO	MADERA TORNILLO	P2	2.954 8364	3 36	9.928.26	9 931 59
)003	CASETA DE MADERA TORNILLO AREA TECHADA	m2	38 0000	850	323.00	323 00
)004	CASETA DE MADERA TORNILLO ADICIONAL TECHADA	m2	40 0000	8.50	340.00	34000
8	REG.A DE MADERA SIMPLE	o2	18 3955	450	82 80	81 01
	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO 4"	oza	22 0000	35.50	7 81 00	781 00
XI05	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1" X 1"	u	23 0000	15 50	35650	356 50
	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 4" X 4"	u	22 0000	1850	40700	40700
)03Q	ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 8"	u	23 0000	3050	701 50	701 50
XI08	TUBERIA PVC SAP PRESION C-7.5 EC 2" X 5m	u	12 0000	29.35	352 20	352 32
)107	TUBERIA PVC SAP PRESION C-5 DE 8"	m	4.987 2291	4672	233.003 39	232 995 60
)108	TUBERIA PVC SAP PRESION C-10 DE 8"	m	110095464	89 52	985.574 92	985.621 62
09	TUBERIA PVC SAP PRESION C-15 DE 8"	m	1.894 3039	130.67	247.528 18	247528 51
)110	TUBERIA PVC SAP PRESION C-7.5 DE 8"	m	5.6780949	68 78	390,539 03	390.52064
I112	TUBERIA PVC SAP PRESION C-7.5 DE 4"	m	88 0000	20 77	1.82776	1827 76
4	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 4"	u	44.0000	650	28600	28600
XI16	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DES"	u	272 7881	9 50	2,591 51	270588
)02Q	CODO PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DES' X 90°	u	3 0000	4225	126 75	126 7 5
J044	CODO PVC SAP PARA AGUA DES" X 45°	u	30000	6500	19500	195 00
	CODO PVC SAP PARA AGUA DE 8" X 11.25°	u	6 0000	1623	97.38	97 38
	CODO PVC SAP PARA AGUA DE 8" X 22.50"	u	4 0000	32 44	129 76	:29 76
	CODO PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 1" X 90°	u	1 0000	12 25	12 25	12 25
	CODO PIIIC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 4" X 90°	u	22.0000	24 50	53900	53900
	TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 8"x4'	u	22 0000	86 50	1.90300	190300
	ADAPTADOR PVC SAP 1"	u	23.0000	10 50	241.50	241 50
o	VAIVUIA COMPUERTA DE BRONCE DE 4'	u	22 0000	120 50	2.651.00	265100
	VAIVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1"	u	23 0000	12050	2.77150	2,771 50
	VALVULA AIRE DE BRONCE DE 1"	u	23 0000	150.50	3,461 50	3.461 50
					2,097, 121.76	2,097,247.54

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

**0602001 FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3 -
PRESUPUESTO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
001 LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE UNIPAMPA ZONA 3
15104/2007
150501 LIMA - CAÑETE - SAN VICENTE DE CAÑETE**

o	Recul'90	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial SI.Presupuestado:
EQUIPOS					
0001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			15,07582
0043	BALOE PRUEBA TAPON ABRAZADERA Y ACCESORIOS	hm	846 5160	350	2.962 82
0045	JALONES	he	414 9525	3.00	1.244.85
o	CAMION PLATAFORMA 4 X 2 122 HP 8 ton	hm	16.0000	89 54	1,432 64
0017	CAMION SEMITRAYLER 6 X 4 330 HP 35 ton	mm	16 0000	199.83	3.197.28
	CAMION VOLQUETE 4 X 2140-210 HP 6 m3	trn	577.2622	88 72	51.21451
0000	MOTOBOMBA 10 HP 4'	tvn	91 5152	1 90	173.89
0001	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 1,500 rj	tvn	1,695 3198	25.50	43.23066
0001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	tvn	6.1196158	1560	95,466.07
0006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1yd3	tvn	2.4251539	97 80	237,179 67
0006	VIBRADOR DE CONCRETO 314' - 7'	hm	50 3600	18.00	906 48
0007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP	tvn	50 9656	18.00	917.46
	11 p3				
0003	NIVB. TOPOGRAFICO CON TRIPOOE	he	414 9525	1150	4.771 93
0003	TEODOLITO	trn	414.9525	1150	4.796 51
					462,846.00
					462,734.42
				Total S/	J.063.894.49
				S/	3,064,406.16

Columna par:iaf es el prructo del precio por fa cantidad requerida: y en la última columna se muestra el Monto Real que se está utilizando

**CALCULO DE LOS METRADOS DEL PRESUPUESTO DE LA LÍNEA DE
CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN UNIPAMPA
ZONA3**

MEMORIA DEL CALCULO DE METRADQS DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE DE UNIPAMPA ZONA 3

NOMBRE DEL PROYECTO: FORMULACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3
 LUGAR: LOCALIDAD PAMPA CLARITA
 UBICACIÓN: SAN VICENTE DE CAÑETE - CAÑETE - LIMA

PARTIDA	DENOMINACION	UNO	VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
01.01 OBRAS PRELIMINARES								
01.01.01	CASETA PARA ALMACEN DE MATERIALES Y/O CASETA DE GUAROIANIA	M2	100	8.00	5.00	-	40.00	40.00
01 02 02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	GBL	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00
01.02 03	MOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	GBL	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00
01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS								
01.02.01	TRAZO. NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS	ML	1.00	22878.81	-	-	22878.81	22878.81
01 02.02	EXCAVACION DE ZANJAS (CON MAQUINARIA) PARA TUB PVC 8' H= 130m	ML	1.00	22878.81	-	-	22878.81	22878.81
01 02 03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUB. PVC 8'	ML	1.00	22878.81	-	-	22878.81	22878.81
01 02 04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DE PVC 8'	ML	1.00	22878.81	-	-	22878.81	22878.81
01 02.05	RELLENO 1ra CAPA PARA ZANJA CON MATERIAL SELECCIONADO H=0 20m	ML	1.00	22878.81	-	-	22878.81	22878.81
01 02 06	RELLENO 2da CAPA PARA ZANJA CON MATERIAL DE LA ZONA H=0 30m	ML	1.00	22878.81	-	-	22878.81	22878.81
01.02 07	RELLENO 3ra CAPA COMPACTADO PARA ZANJA CON MATERIAL DE LA ZONA H=0.70m	ML	1.00	22878.81	-	-	22878.81	22878.81
01.02 08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR FRONTAL	ML	1.00	22878.81	-	-	22878.81	22878.81
01.03 LINEA DE CONDUCCION								
010201	TUBERIA PVC C-5 AGUA POTABLE DE 8' +EMEM UNION + 3% DESPERDICIO	ML	1.00	4841.97	-	-	4841.97	4841.97
01 02 02	TUBERIA PVC C-7.5 AGUA POTABLE DE 8' +EMEM UNION + 3% DESPERDICIO	ML	1.00	5508.83	-	-	5508.83	5508.83
01.02.03	TUBERIA PVC C-10 AGUA POTABLE DE 8' -EMEM UNION + 3% DESPERDICIO	ML	1.00	10688.88	-	-	10688.88	10688.88
01 02 04	TUBERIA PVC C-15 AGUA POTABLE DE 8' -EMEM UNION + 3% DESPERDICIO	ML	1.00	1839.13	-	-	1839.13	1839.13
01 02 05	INSTALACION DE TUBERIAS PVC DE 8'	ML	1.00	22878.81	-	-	22878.81	22878.81

MEMORIA DEL CALCULO DE ÍETÁDÓS DÍ; LA LÍNEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE DE UNIPAMPA ZONA 3

NOMBRE DEL PROYECTO: FORMULACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3
 LUGAR: LOCALIDAD PAMPA CLARITA
 UBICACIÓN: SAN VICENTE DE CAÑETE - CAÑETE - LIMA

PARTIDA	DENOMINACION	UNO	VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL					
01.02.06	CODO DE PVC SAP PARA AGUA POTABLE DE 8 x 11.25°	UNO	1.00	6.00	-	-	6.00	6.00					
01.02.07	CODO DE PVC SAP PARA AGUA POTABLE DE 8 x 22.50°	UNO	1.00	4.00	-	-	4.00	4.00					
01.02.08	CODO DE PVC SAP PARA AGUA POTABLE DE 8 x 45°	UNO	1.00	3.00	-	-	3.00	3.00					
01.02.09	INSTALACION DE ACCESORIOS DE TUBERIA DE PVC DE 8'	UNO	1.00	13.00	-	-	13.00	13.00					
01.02.10	PRUEBA HIDRAULICA,, DESINFECCION TUBERIA DE PVC 8 A ZANJA TAPADA	1	M	1	1.00	1	2287881	1	-	1	22878.81	1	22878.81
01.04 CAMARA ROMPE PRESION													
01.04 01	TRAZO Y REPLANTEO	M2	1.00	2.60	2.60	-	6.76	6.76					
01 04 02	EXCAVACION MANUAL PARA CAMARA ROMPE PRESION	1	MB	1	1.00	2.60	1	2.60	1.40	9.46	9.46		
01.04 03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR FRONTAL	MB	1.00	1.40	1.40	1.40	2.74	2.74					
01.04.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	MB	1.00				6.72	6.72					
01.04.05	SOLADO DE CONCRETO FC= 100 Kg/cm2 E=4'	MB	1.00	1.60	1.60	0.10	0.26	0.26					
01 04.06	CONCRETO F'C= 175 Kg/cm2	MB	-	-	-	-	1.58	1.58					
	CARA FRONTAL Y POSTERIOR	MB	2.00	1.40	0.15	1.60	0.67						
	CARAS LATERALES	MB	2.00	1.10	0.15	1.60	0.53						
	BASE	MB	1.00	1.60	1.60	0.15	0.38						
01 04 07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	-	-	-	-	16.96	16.96					
	CARAS EXTERNAS DE LA CAMARA	M2	4.00	1.40	-	1.60	8.96						
	CARAS INTERNAS DE LA CAMARA	M2	4.00	1.10	-	1.60	7.04						
	BASE DE LA CAMARA	M2	4.00	1.60	-	0.15	0.96						
01 04 08	ACERO DE REFUERZO FY 4200 Kg/cm2	KG	VECES	CANT	LONG.	PES UNIT	73.98	73.98					
	CARAS DE LA CAMARA EJE X DIAM 3/8'	KG	4.00	8.00	1.50	0.56	26.88						
	CARAS DE LA CAMARA EJE Y DIAM 3/8'	KG	4.00	8.00	1.95	0.56	34.94						
	BASE DE LA CAMARA EJE X DIAM 3/8'	KG	2.00	7.00	1.55	0.56	12.15						

MEMORIA DEL C.IICUIÓ DE MEJORA DE LA LÍNEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE DE UNIPAMPA ZONA 3

NOMBRE DEL PROYECTO: FORMULACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3
LUGAR: LOCALIDAD PAMPA CLARITA
UBICACIÓN: SAN VICENTE DE CAÑETE - CAÑETE - LIMA

PARTIDA	DENOMINACION	UNO	VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
01.04.09	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA ± 1 E= 1.50cm	M2	-	-	-	-	8.25	8.25
	TARRAJEO INTERNO EN LAS CARAS DE LA CAMARA	M2	4.00	1.10	-	1.60	7.04	
	TARRAJEO INTERNO EN BASE DE LA CAMARA	M2	1.00	1.10	1.10	-	1.21	
01.04.10	TARRAJEO SIN IMPERMEABILIZANTE, MORTERO 15 E= 1.50cm	M2	4.00	1.40	-	1.55	8.68	8.68
01.04.11	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPA METALICA	UNO	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00
01.04.12	ACCESORIOS DE CAMARA ROMPE - PRESION	UNO	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00
01.05	VALVULA DE PURGA							
01.04.01	TRAZO Y REPLANTEO	M2	22.00	-	-	-	5.76	126.72
	TRAZO Y REPLANTEO PARA UNA VALVULA	M2	1.00	2.40	2.40	-	5.76	
01.04.02	EXCAVACION MANUAL PARA VALVULA DE PURGA	M3	22.00	-	-	-	10.66	234.43
	EXCAVACION MANUAL PARA UNA VALVULA	M3	1.00	2.40	2.40	1.85	10.66	
01.04.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR FRONTAL	M3	22.00	-	-	-	2.66	58.61
	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR FRONTAL PARA UNA VAL	M3	1.00	1.20	1.20	1.85	2.66	
01.04.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	22.00	-	-	-	7.99	175.82
	RELLENO PARA UNA VALVULA	M3	1.00				7.99	
01.04.05	SOLADO DE CONCRETO F'c= 100 Kg/cm2 E=4'	M3	22.00	-	-	-	0.20	4.31
	SOLADO DE CONCRETO F'c= 100 Kg/cm2 E=4' PARA UNA VALVULA	M3	1.00	1.40	1.40	0.10	0.20	
01.04.06	CONCRETO F'c = 175 Kg/cm2	M3	22.00	-	-	-	1.43	31.42
	CARA FRONTAL Y POSTERIOR	M3	2.00	1.20	0.15	1.80	0.65	
	CARAS LATERALES	M3	2.00	0.90	0.15	1.80	0.49	
	BASE	M3	1.00	1.40	1.40	0.15	0.29	
01.04.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	22.00	-	-	-	15.96	351.12
	CARAS EXTERNAS DE LA CAMARA	M2	4.00	1.20	-	1.80	8.64	
	CARAS INTERNAS DE LA CAMARA	M2	4.00	0.90	-	1.80	6.48	
	BASE DE LA CAMARA	M2	4.00	1.40	-	0.15	0.84	

MEMORIA DEL CALCULO DE METRADOS DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE DE UNIPAMPA-ZONA-3

NOMBRE DEL PROYECTO: FORMULACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3
LUGAR: LOCALIDAD PAMPA CLARITA
UBICACIÓN: SAN VICENTE DE CAÑETE - CAÑETE - LIMA

PARTIDA	DENOMINACION	UND	VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
01.04.08	ACERO DE REFUERZO FY=4200 Kg/cm2	KG	22.00	-	-	-	68.99	1517.82
			VECES	CANT	LONG	PES. UNIT		
	CARAS DE LA CAMARA EJE X DIAM 3/8'	KG	4.00	9.00	1.30	0.56	26.21	
	CARAS DE LA CAMARA EJE Y DIAM. 3/8'	KG	4.00	7.00	2.25	0.56	33.71	
	BASE DE LA CAMARA EJE X DIAM 3/8'	KG	2.00	6.00	1.35	0.56	9.07	
01.04.09	TARRAJEO SIN IMPERMEABILIZANTE. MORTERO 1:5 E=1.50cm	M2	22.00	-	-	-	15.98	350.46
	TARRAJEO INTERNO EN LAS CARAS DE LA CAMARA	M2	4.00	0.90	-	1.80	6.48	
	TARRAJEO INTERNO EN BASE DE LA CAMARA	M2	1.00	0.90	0.90	-	0.81	
	TARRAJEO EXTERNO DE LA CAMARA	M2	4.00	1.20	-	1.80	6.48	
01.04.10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPA METALICA	UNO	22.00	-	-	-	1.00	22.00
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPA METALICA PARA UNA VALVULA	UNO	1.00	1.00	-	-	1.00	
01.04.11	ACCESORIOS DE VALVULA DE PURGA	UNO	22.00	-	-	-	1.00	22.00
	ACCESORIOS PARA UNA VALVULA	UNO	1.00	1.00	-	-	1.00	
01.06	VALVULA DE AIRE							
01.06.01	TRAZO Y REPLANTEO	M2	23.00	-	-	-	5.76	132.48
	TRAZO Y REPLANTEO PARA UNA VALVULA	M2	1.00	2.40	2.40	-	5.76	
01.06.02	EXCAVACION MANUAL PARA VALVULA DE AIRE	M3	23.00	-	-	-	8.98	205.34
	EXCAVACION MANUAL PARA UNA VALVULA	M3	1.00	2.40	2.40	1.55	8.98	
01.06.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR FRONTAL	M3	23.00	-	-	-	2.23	51.34
	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR FRONTAL PARA UNA VAL	M3	1.00	1.20	1.20	1.55	2.23	
01.06.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	23.00	-	-	-	6.70	154.01
	RELLENO PARA UNA VALVULA	M3	1.00				6.70	
01.06.05	SOLADO DE CONCRETO F'c= 175 Kg/cm2 E=4'	M3	23.00	-	-	-	0.20	4.51
	SOLADO DE CONCRETO F'c= 175 Kg/cm2 E=4' PARA UNA VALVULA	M3	1.00	1.40	1.40	0.20	0.20	
01.06.06	COTON DE CONCRETO F'c= 175 Kg/cm2	M3	23.00	-	-	-	1.30	29.95
	CARILLAS FRONTALES Y POSTERIORES	M3	2.00	1.20	0.25	1.60	0.58	
	CARAS LATERALES	M3	2.00	0.90	0.25	1.60	0.48	
	BASE	M3	1.00	1.40	1.40	0.25	0.29	

MEMORIA DEL CALCULO DE METRADOS DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE DE UNIPAMPA ZONA 3

NOMBRE DEL PROYECTO: FORMULACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3
LUGAR: LOCALIDAD PAMPA CLARITA
UBICACIÓN: SAN VICENTE DE CAÑETE - CAÑETE - LIMA

PARTIDA	DENOMINACION	UNO	VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
01.06.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	23.00	-	-	-	14.28	328.44
	CARAS EXTERNAS DE LA CAMARA	M2	4.00	1.20	-	1.60	7.68	
	CARAS INTERNAS DE LA CAMARA	M2	4.00	0.90	-	1.60	5.76	
	BASE DE LA CAMARA	M2	4.00	1.40	-	0.5	0.84	
01.06.08	ACERO DE REFUERZO FY=4200 Kg/cm2	KG	23.00	-	-	-	66.08	1519.84
			VECES	CANT	LONG	PES UNIT		
	CARAS DE LA CAMARA EJE X DIAM 3/8	KG	4.00	8.00	1.30	0.56	23.30	
	CARAS DE LA CAMARA EJE Y DIAM 3/8	KG	4.00	7.00	2.15	0.56	33.71	
	BASE DE LA CAMARA EJE X DIAM 3/8	KG	2.00	6.00	1.35	0.56	9.07	
01.06.09	TARRAJEO SIN IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:5 E=1.50cm	M2	23.00	-	-	-	14.25	327.75
	TARRAJEO INTERNO EN LAS CARAS DE LA CAMARA	M2	4.00	0.90	-	1.60	5.76	
	TARRAJEO INTERNO EN BASE DE LA CAMARA	M2	1.00	0.90	0.90	-	0.81	
	TARRAJEO EXTERNO DE LA CAMARA	M2	4.00	1.20	-	1.60	7.68	
01.06.10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPA METALICA	UNO	23.00	-	-	-	1.00	23.00
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPA METALICA PARA UNA VALVULA	UNO	1.00	1.00	-	-	1.00	
01.06.11	ACCESORIOS DE VALVULA DE AIRE	UNO	23.00	-	-	-	1.00	23.00
	ACCESORIOS PARA UNA VALVULA	UND	1.00	1.00	-	-	1.00	

**PRESUPUESTO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA
URBANIZACIÓN UNIPAMPA ZONA 3**

Presupuesto

0602002 FORIULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3. PRESUPUESTO DE REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

001 REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

S10S.A.

IIIIA · CAÑETE · SAN VICENTE DE CAÑETE

Costo al

1510412007

Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE				211,11.59
OBRAS PREVIAS				21
CASETA PARA ALMACEN DE MATERIALES Y/O CASETA DE GUARDIANA	m ²	4000	aso	34000
CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	gb	100	138493	138493
UOVILIZACION DE 1-ERRAUNTAS PARA LA OBRA	gb	100	6971.38	6971.38
MOVIMIENTO DE TERRAS				1 u, n1.3s
TRAZO, NIVELACION Y REPLANEO DE ZANJAS	m	4.111.211	1:0	4.111.211
EXCAVACION DE ZANJAS (CON MAQUINARIAS)	m	3.491.25	14.58	50.902.43
REFRANDEO Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIAS DE PVC DE AGUA POTABLE	m	1.491.25	1.71	5.970.04
CAMA DE N'YO PARA TUBERIAS DE PVC DE AGUA POTABLE	m	3.491.25	1.68	5.865.30
RELLENO 1ra CAPA PARA Z/WJA CON MATERIAL SELECCIONADO H:0.20m	m	3.491.25	5.60	19.551.00
RELLENO 2da CAPA PARA Z/WJA CON MATERIAL DE LA ZONA H:0.30	m	3.491.25	1.28	4.461.60
RELLENO 3ra CAPA COMPACTADO PARA Z/WJA CON MATERIAL DE LA ZONA H:0.70m	m	3.491.25	10.03	35.017.24
ESTACION DE UATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR FRONTAL	m	3.411. r.,	2.41	8.161.04
REDES DE DISTRIBUCION				75.293.11
TUBERIA PVC A-7.5 AGUA POTABLE DE 6" + FLELIFNTO UNION +3% DESPERDICIOS	m	221.25	4.940	1.092.75
TUBERIA PVC A-7.5 AGUA POTABLE DE 4" + ELEMENTO UNION +3% DESPERDICIOS	m	23000	23.91	5.499.30
TUBERIA PVC A-7.5 AGUA POTABLE DE 3" + ELEMENTO UNION +3% DESPERDICIOS	m	852.00	5.50	13.200.00
TUBERIA PVC A-7.5 AGUA POTABLE DE 2 1/2" + ELEMENTO UNION +3% DESPERDICIOS	m	23000	10.30	2.369.00
TUBERIA PVC A-7.5 AGUA POTABLE DE 2" + ELEMENTO UNION +3% DESPERDICIOS	m	1.032.00	8.57	8.844.24
TUBERIA PVC A-7.5 AGUA POTABLE DE 1 1/2" + ELEMENTO UNION +3% DESPERDICIOS	m	1.000.00	8.49	8.490.00
TUBERIA PVC A-7.5 AGUA POTABLE DE 1" + ELEMENTO UNION +3% DESPERDICIOS	m	18600	4.48	1.281.28
INSTALACION DE TUBERIA PVC DE AGUA POTABLE	m	3.491.25	1.57	5.481.26
CODO DE PVC PARA RED AGUA POTABLE DE 6"	u	100	33.90	3390
CRUZ DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 6"x6"	u	100	10.41	1.041.10
CRUZ DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 4"x4"	u	110	12.25	1.347.50
CRUZ DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 3"x3"	u	5.00	91.03	455.15
CRUZ DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2"x2"	u	100	81.63	8.163
TEE DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 6"x1"	u	100	17.84	1.784
TEE DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 4"x4"	u	200	10.31	2.062
TEE DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 3"x3"	u	200	5.73	1.146
TEE DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2"x2"	u	300	45.08	1.352.40
TEE DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2"x1"	u	600	35.31	21.186
TEE DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 1 1/2"x1 1/2"	u	300	29.50	8.850
TAPON DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 6"	u	100	11.00	1.100
TAPON DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 4"	u	100	10.32	1.032
TAPON DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 3"	u	100	7.99	799
TAPON DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2 1/2"	u	200	6.87	1.374
TAPON DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2"	u	300	7.083	2.124.90
REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 6" A 4"	u	200	14.11	2.822
REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 6" A 3"	u	300	42.32	12.696
REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 4" A 3"	u	100	39.04	3.904
REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 4" A 2"	u	300	39.05	11.715
REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 3" A 2 1/2"	u	400	31.10	12.440
REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 3" A 2"	u	1.000	14.20	14.200
REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2 1/2" A 2"	u	200	29.02	5.804
REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2 1/2" A 1 1/2"	u	300	29.41	8.823
REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2 1/2" A 1"	u	100	29.42	2.942
REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2" A 1 1/2"	u	700	27.21	19.047
REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2" A 1"	u	200	27.21	5.442

Presupuesto

0602002 FORIULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3. PRESUPUESTO DE REDES DE OISTRIBUCION DEAGUA POTABLE
001 REDES DE OISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

S10S.A.

Costo et

1510412007

UIIA • CAÑETE • SAN VICENTE DE CAÑETE

Descripción	Und.	Metrado	Precio 5/.	Parcial \$/.
REOUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE 1,n° A †	u	300	21 88	1449
VALVUADE COMPLERIPARAREDEDE AGUAPOTABLE DE 6"	u	1	4.171111	115> 84
VALVAAA DE COMPUERTA PARA RED DE AGUA POTABLE DE 4"	u	300	244 97	734 91
VALVUA DE COMPUERTA PARA RED DE AGUA POTABLE DE 4"	u	4 00	147 08	1;6832
VALVUADE COMPLERTAPARAREDEDE AGUAPOTABLE DE 2 1/2"	u	1 00	110 18	110 18
VALVUA DE COMPLERTA PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2"	u	8 00	68 65	55080
VALVUADE COUPLERIPARAREDOE AGUAPOTABLE DE 1 1/2"	u	1 00	68 65	68 65
VALVUADE COMPLERTAPARAREDEDE AGUA POTABLE DE 1"	u	300	3882	11646
INSTALACION DE ACCESORIOS PVC EN RED DE AGUA POTABLE	m	10400	15 31	159224
PRIABAHORALUCA + DESNECCION TIAERIA DE PVC EN RED DE AGUA POTABLE A ZANJA TAPAOA	m	3491 25	428	14,94255
GASTOS GENERALES (1ft)				21,111.1
UTU>AD(1°Aº)				17,47.41
SUS PRESUPUESTO				?Sa,ffl.78
IGV(19%)				49,836.48
PRESUPUESTO TOTAL				317,123.24

SON : TRESCIENTOS SIETE MIL CIENTO VEINTITRES Y 24100 NUEVOS SOLES

ANEXO 5 del contrato No. 11nit rinc

0602002 FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3 . PRESUPUESTO DE REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

Presupuesto 001 REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE: Fecha 14/04/2007

01.01.01 CASETA PARA ALMACEN DE MATERIALES Y/O CASETA DE GUARDIANIA

m2/DIA MQ 1.0000 EQ 1.0000 Costo unitario directo por m1 8.50

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Materiales					
040004 CASETA DE MADERA TORNILLO ADICIONAL TECHADA	m2		10000	8.50	8.50
					8.50

01.01.02 CANTONAMIENTO PROVISIONAL DE LA OBRA

Inicio 01.01.02 MQ 1.0000 EQ 1.0000 Costo unitario directo por día 1384.8

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Materiales					
010001 CAPATAZ	hh	0.1000	08.000	11.50	9.20
010002 OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	1004	8032
010003 UT- K: JAL	hh	1.0000	16.0000	8.11	141.38
010004 PEON	hh	4.0000	32.0000	8.17	261.44
					496.24
Materiales					
000008 ALAMBRE NEGRO RECOCIDO# 8	kg		7.5000	3.78	26.35
000001 CEMENTO PORTLAND TIPO 1(425 kg)	bis		1.5000	15.55	23.33
000003 t- Lt It: 1KANSI-UH11: LOCAL	kg		0.6000	3361	2017
000000 HORMIGON (PUUESTO EN OBRA)	m3		150000	4.20	63.00
130016 ESTERA DE 2.00 X 3.00 m	u		111.0000	3.59	400.41
U40000 MAJIKAL TORNILLO	pcj		38.0000	8.50	323.00
040003 CASETA DE MADERA TORNILLO AREA TECHADA	m2				873.80
Equipos					
010001 HERRAMIENTAS MANUALES	%MD		3.0000	496.24	1489

01.01.03 MOVILIZACION DE MAQUINARIAS HERRAMIENTAS PARA LA OBRA

Inicio 01.01.03 MQ 1.0000 EQ 1.0000 Costo unitario directo por día 6,111.33

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Materiales					
000023 OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	6.0000	48.0000	12.05	578.40
010001 CAPATAZ	hh	0.6000	4.8000	11.50	55.20
010004 1-TUN	hh	4.0000	32.0000	8.17	261.44
					1115.04
Equipos					
010001 HERRAMIENTAS MANUALES	%MD		3.0000	895.04	2685
040010 CAMION PLATAFORMA 4 X 2122 HP 8 ton	hm	2.0000	16.0000	8954	1,432.64
040017 CAMION SE. ITRAYLER 6 X 4 330 HP 35 m3	hm	1.0000	16.0000	11,194	3,197.24
040023 CAMION VOLQUETE 4 X 2 140-210 HP 6 m3	hm	2.0000	16.0000	18.72	141.952
					6,076.29

Análisis de precios unitarios

0602002 FORIULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA J . PRESUPUESTO DE REDES DE DISTRIBUCION DEAGUA POTABLE

001 REDES DE UISI RIUJUCION DI: AGUA POI AHU:

FedR

1:04/ZI/O/

01.02.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS

m/DIA	MO	500.0000	t U	500.0000	Costo IIII,MIO ólecto poi III	1.20
dpo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrillo	CanUdad	Precio SI	Parcial SI
	Ilano de Obra					
1700082	TOPOGRAFO	th	2 0000	00320	10 04	0 31
1701001	CAPATAZ .	th	0 1000	00016	11 50	002
1010004	t-tUN	III	1000	00070	11 10	0 60
	lateralillos					
10011104	tAL 1-Ut: IA tN utJKA	DS		00000	11 10	0 10
	Equipos					
1101001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MU		00000	060	00:0
1700045	.W.ONES	he	10800	00111	11 00	000
1910008	NNEL TOPOGRAFICO CON TRIPOO[he	10100	00173	11 10	020
9980008	TEoouuro	fm	10800	00111	11 10	010

01.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS (CON MAQUINARIAS)	m/OIA	MO	75.5000	EQ	75.5000	Costo Irbt10 dncto pOI m	14.58
dpo	Oscripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Canlidad	Precio SI	Parcial SI		
	Mano de Obra							
17(ro)Z	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	III	10000	0 1000	12 05	121		
1701001	CAPATAZ	th	0 1000	00001	11 10	0 11		
1101003	OFICIAL	th	10000	0 1000	9 01	0 90		
1701004	PEON	th	10000	02119	8 17	1 11		
	Equipos							
1701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0 0000	4 00	0 12		
0040006	CARGADOR REI RO:XCAYADOH 61 HF' 1 ydJ	fm	10000	0 1000	11 10	0 11		

01.02.03	REANE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIAS DE PVC DE AGUA POI ABU:	m/DIA	MO	37.0000	EQ	37.0000	Costo mlt10 dncto pOI m	1.71
dpo	Descpnción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Canlidad	Precio SI	Parcial SI		
	Ilano de Obra							
1701001	CAPATAZ .	ilh	0 1000	00216	11 50	0 11		
1701004	PEON	ilh	0 1000	0 1100	11 10	1 11		
	Equipos							
1101001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0 0000	166	0 00		

01.02.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS DE PVC DE AGUA POI AILI:	m/DIA	MO	80.0000	LU	80.0000	Costo Irbt10 d'f'cd pOI III	1.68
dpo	Descripción Recurso	Unidad	C1:1cd111	Cantidad	Precio 6/	Parabl 8/		
	Ilano de Obra							
1101001	CAPATAZ .	III	0 1000	00100	11 10	0 11		
1101004	PEON	III	10000	0 1000	11 10	0 11		
	Materiales							
15010017	MATERIAL PARA CAMA DE APOYO	m8		00300	23 51	0 11		
	Equipos							
1101001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	094	0 11		

Análisis de precios unitarios

0602002 FORIULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3 . PRESUPUESTO DE REDES DE DISTRIBUCION DEAGUA POTABLE

001 REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

Fecha

11/04/2006

01.02.05 RELLENO 1ra CAPA PARA ZANJA CON MATERIAL SELECCIONADO H=0.20m

Unidad	m/DIA	MO. 70.0000	EQ. 70.0000	Costo ITTlano directo por m			5.60
Unidad	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI	Parcial SI/	
	Mano de Obra						
7000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	10000	0 1143	12.05	138	
7010001	CAPATAZ	hh	0 1000	00114	11.50	0.13	
1010004	PEON	hl	1 1111)	U 114J	11.1/	0.4	
	Materiales						
1000000	HUKMIWN (t-Ut:S tU tN OOKA)	mJ		UW1	JJ.11	3.09	
	Equipos						
1010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	244	0.07	

Unidad	m/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo Unitario directo por m			1.28
Unidad	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
1010001	CAPATAZ	hh	0 1000	00133	11.50	0.15	
1010004	PEON	hh	10000	0 1333	8.17	1.09	
	Equipos						
1010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	1.24	0.04	

Unidad	m/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo ITTlano directo por m			10.03
Unidad	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI/	
	Mano de Obra						
1000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	10000	0 2667	12.05	3.21	
1010001	CAPATAZ	hh	0 1000	0007	11.50	0.31	
1010004	PEON	hh	10000	02667	8.17	2.18	
	Equipos						
1010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MU		3 0000	5.70	0.17	
1030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	10000	02667	15.60	4.16	

Unidad	m/DIA	MO. 285.7000	EQ. 285.7000	Costo unitario directo por m			2.51
Unidad	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI/	
	Mano de Obra						
1000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	08000	0004	1205	0.27	
1010001	CAPATAZ	hh	U 1000	00028	11.50	0.03	
1010004	PEON	hh	U LJU	000/1	11.1/	0.48	
	Equipos						
1010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		j 0000	0.36	0.01	
1040023	CAMION VOLQUETE 4 X 2 140-210 HP 6 m3	hm	08600	00241	88.72	2.14	

Unidad de precios unitarios

0602002 FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3 PRESUPUESTO DE REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE
 001 REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

Fecha presupuesto 15/04/2007

01.03.01 TUBERIA PVC A-7.5 AGUA POTABLE DE 6" + ELEMENTO UNION + 3% DESPERDICIOS

Item	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
160036	PEGAMENTO PARA PVC	L		00290	33.61	0.97
100029	A.E.TE TRANSPORTE LOCAL	kg		7.5000	0.20	1.50
100004	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 8'	m		10.100	4.50	45.00
100016	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 8'	u		0.0100	4.50	0.05
						49.40

01.03.02 TUBERIA PVC A-7.5 AGUA POTABLE DE 4" + ELEMENTO UNION + 3% DESPERDICIOS

Item	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
160036	PEGAMENTO PARA PVC	L		00290	33.61	0.97
100029	A.E.TE TRANSPORTE LOCAL	kg		7.5000	0.20	1.50
100004	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 8'	m		10.100	4.50	45.00
100016	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 8'	u		0.0100	4.50	0.05
						23.91

01.03.03 TUBERIA PVC A-7.5 AGUA POTABLE DE 3" + ELEMENTO UNION + 3/4 DESPERDICIOS

Item	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
160036	PEGAMENTO PARA PVC	L		0.0290	33.61	0.97
100029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		7.5000	0.20	1.50
100004	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 8'	m		10.100	4.50	45.00
100016	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 8'	u		0.0100	4.50	0.05
						15.50

01.03.04 TUBERIA PVC A-7.5 AGUA POTABLE DE 2 1/2" + ELEMENTO UNION + 3% DESPERDICIOS

Item	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
160036	PEGAMENTO PARA PVC	L		00290	33.61	0.97
100029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		7.5000	0.20	1.50
100004	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 8'	m		10.100	4.50	45.00
100016	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 8'	u		0.0100	4.50	0.05
						10.30

01.03.05 TUBERIA PVC A-7.5 AGUA POTABLE DE 2" + ELEMENTO UNION + 3% DESPERDICIO

Item	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
160036	PEGAMENTO PARA PVC	L		00290	33.61	0.97
100029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		7.5000	0.20	1.50
100004	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 8'	m		10.100	4.50	45.00
100016	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 8'	u		0.0100	4.50	0.05
						8.57

Análisis de precios unitarios

0602002 FORIULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3 - PRESUPUESTO DE REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

001 REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

Fecha 11/04/2007

01.03.06 TUBERIA PVC A-7.5 AGUA POTABLE DE 1 1/2" + ELEMENTO UNION + 3% DESPERDICIOS

m/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo instantáneo directo por m 6.48

o	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Instalación					
	PEGAMENTO PARA PVC	L		00290	3361	097
	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		7 5000	020	150
00059	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 8'	m		1WUU	184	184
6	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 8'	u		0.0100	450	005
						648

01.03.07 TUBERIA PVC A-7.5 AGUA POTABLE DE 1" + ELEMENTO UNION + 3% DESPERDICIOS

m/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo instantáneo directo por m 4.48

o	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Instalación					
	PEGAMENTO PARA PVC	L		00290	3361	097
	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		7 5000	020	150
11	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 8'	m		1WUU	184	184
16	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 8'	u		00100	450	005
						448

01.03.08 INSTALACION DE TUBERIA PVC DE AGUA POTABLE

m/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo instantáneo directo por m 1.57

o	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de obra					
10001	CAPATAZ.	hh	01000	00053	11 50	006
10002	OPERARIO	hh	10000	0.0533	10 04	054
10003	UT-1 (JAL)	hh	10000	0.0533	11 08	041
10004	PEON	hh	10000	00533	817	044
						152
	Equipos					
10001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	152	005
						005

01.03.09 CODO DE PVC PARA RED AGUA POTABLE DE 6"

m/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo instantáneo directo por u 13.90

o	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Material					
	PEGAMENTO PARA PVC	L		00910	33.61	306
	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		34100	020	068
	UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 6'x 6'	u		1WUU	10 16	10 16
						33.90

01.03.10 CRUZ DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 6"x 6"

m/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo instantáneo directo por u 252.46

o	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Material					
	PEGAMENTO PARA PVC	L		13330	3361	4480
	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		19 8970	020	398
0081	CRUZ PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 6'x 6'	u		10000	203 68	203 68
						252.46

Análisis de precios unitarios

0602002 FORIULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3 · PRESUPUESTO DE REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

Presupuesto 001 REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE Fecha 15/04/2007
 01.63.11 CRUZ DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 4"x4"

u/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por u 122.21

Id	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Materiales					
	PEGAMENTO PARA PVC	L		13330	3361	4480
	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		132650	020	265
1/0081	(;HUL PVC; SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 4"x 4"	u		10000	14.80	1480
						122.21

01.01.12 CRUZ DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2"x2"

u/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por u 91.06

Id	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Materiales					
	PEGAMENTO PARA PVC	L		13330	3361	4480
	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		99490	020	199
1/0083	CRUZ PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 3"x 3"	u		10000	44.27	4427
						91.06

01.03.13 CRUZ DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2"x2"

u/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por u 81.63

Id	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Materiales					
160036	PEGAMENTO PARA PVC	L		13330	3361	4480
100029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		66320	020	133
1/0084	(;HUL PVC; SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 2"x 2"	u		10000	81.63	8163
						81.63

01.03.14 TEE DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 6"x4"

u/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por u 178.44

Id	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Materiales					
160036	PEGAMENTO PARA PVC	L		06660	3361	2238
100029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		165000	020	3300
1/0085	TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 6"x 4"	u		10000	152.76	15276
						178.44

01.03.15 TEE DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 4"x4"

u/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por u 80.68

Id	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Materiales					
160036	PEGAMENTO PARA PVC	L		06660	3361	2238
100029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		110000	020	2200
1/0086	TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 4"x 4"	u		10000	80.68	8068
						80.68

01.01.16 TEE DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 3"x3"

u/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por u 57.23

Id	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Materiales					
160036	PEGAMENTO PARA PVC	L		06660	3361	2238
100029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		82500	020	1650
1/0087	TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 3"x 3"	u		10000	38.23	3823
						57.23

Análisis de precios unitarios

0602002 FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA J . PRESUPUESTO DE REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

001 REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

01.03.17 TEE DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2 1/2"x21/2"

Fecha

11/04/2007

u/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo Unitario Directo por u **45.08**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Materiales					
00086 PEGAMENTO PARA PVC	L		06660	33.61	22.38
00029 FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		68800	0.20	1.38
10088 TEE DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2 1/2"x2 1/2"	u		10000	45.08	45.08

01.0J.18 TEE DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 1"x2"

m/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo Unitario directo por u **35.31**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Materiales					
PEGAMENTO PARA PVC	L		06660	33.61	22.38
FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		68800	0.20	1.38
17089 TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 2'X 1'	u		10000	11.55	11.55
					35.31

01.03.19 TEE DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 1112"x1112"

m/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo Unitario directo por u **29.35**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Materiales					
PEGAMENTO PARA PVC	L		01660	33.61	22.38
00029 FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		41300	0.20	0.83
10000 TEE DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 1112"x1112"	u		10000	16.14	16.14
					29.35

01.0J.20 TAPON DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 6"

u/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo Unitario directo por u **17.86**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Materiales					
PEGAMENTO PARA PVC	L		00910	33.61	306
FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		1.4820	0.20	0.30
1 TAPON HEMBRA PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 6" u	u		10000	14.50	14.50
					17.86

01.03.21 TAPON DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 3"

u/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo Unitario directo por u **10.32**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Materiales					
PEGAMENTO PARA PVC	L		00910	33.61	3.06
FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		08140	0.20	0.16
1 TAPON HEMBRA PVC SAP PARA RED DE AGUA POTABLE DE 3" u	u		10000	6.10	6.10
					10.32

01.0J.22 TAPON DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 1"

u/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo Unitario directo por u **7.99**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Materiales					
PEGAMENTO PARA PVC	L		00910	33.61	3.06
FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		05430	0.21	0.11
7 TAPON HEMBRA PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 1" u	u		10000	4.82	4.82
					7.99

Análisis de precios "n,t,r, o"

0602002 FORIULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3 - PRESUPUESTO DE REDES DE
 DISTRIBUCION DEAGUA POTABLE
 001 REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE
 01.03.23 TAPON DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 1 1/2" Fecha 15/04/2007

Item	U/DIA	MD	EQ	1.0000	Costo Inlilido árecto por u	6.8/	
Clgo	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
0460036	PEGAMENTO PARA PVC		L		00910	33 61	306
2000029	FLETE TRANSPORTE LOCAL		kg		04070	020	008
2040036	1AfUN Ht:MitKA t-VC !;Af 1-AKA AGUA !:>IMnt 1-Kt;IUN Ut 1 u		u		10000	J /J	J /J
	1/T						687

01.03.24 REOUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 6' A 4'

Item	U/DIA	MD	EQ	1.0000	Costo ITTrano mecto por u	70.8>	
Clgo	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
0460036	PEGAMENTO PARA PVC		L		06670	33 61	22 41
2020023	REOUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 6' A 4'		u		10000	48 41	48 41
							/0.83

01.03.25 REOUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 6' A 3'

Item	U/DIA	MD	EQ	1.0000	Costo Inl!10 d!edo por u	/0.83	
Clgo	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
0460036	PEGAMENTO PARA PVC		L		06670	33 61	22 42
2020030	REOUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 6' A 3'		u		10000	48 41	48 41
							70.83

01.03.26 REOUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 4' A 3'

Item	U/DIA	MD	EQ	1.0000	Costo Inlano directo por u	42.12	
Clgo	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
0460036	PEGAMENTO PARA PVC		L		06670	3361	22 42
2020021	REOUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 4' A 3'		u		10000	19 90	19 90
							42 12

01.03.27 REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 4' A 2 1/2'

Item	U/DIA	MD	EQ	1.0000	Costo ITTla1o directo por u	39.04	
Clgo	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
0460036	PEGAMENTO PARA PVC		L		06670	33 61	22 42
2020031	REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 4' A 2 1/2'		u		10000	16 62	16 62
							39.04

01.03.28 REOUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 4' A 2'

Item	U/DIA	MD	EQ	1.0000	Costo Inlilido directo por u	31.01>	
Clgo	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
0460036	PEGAMENTO PARA PVC		L		06670	31 61	2142
2020022	REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 4' A 2'		u		10000	16 63	16 63
							19 n

Anexo 1, precios unitarios

0602002 FORNULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3 - PRESUPUESTO DE REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE
 001 REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

Fecha 14/12/2007

01.03.29 REDUCCION DE PVC PARA REO DE AGUA POTABLE DE 3" A 2 1/2"

MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo Unitario directo por u **31.10**

Idigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
0460036	PEGAMENTO PARA PVC	L		06670	3361	22.42
72020019	REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 3" A 2 1/2" u	u		10000	8.68	8.68
						11.10

01.03.30 REDUCCION DE PVC PARA REO DE AGUA POTABLE DE 3" A 2"

MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo Unitario directo por u **31.10**

Idigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
0460036	PEGAMENTO PARA PVC	L		06670	33.61	22.42
72020020	REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 3" A 2" u	u		10000	8.68	8.68
						11.10

01.03.31 REDUCCION DE PVC PARA REO DE AGUA POTABLE DE 2 1/2" A 2"

MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo Unitario directo por u **29.02**

Idigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
0460036	PEGAMENTO PARA PVC	L		06670	3361	22.42
72020018	REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 2 1/2" A 2" u	u		10000	6.60	6.60
						29.02

01.03.32 REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2 1/2" A 1 1/2"

MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo Unitario directo por u **29.42**

Idigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
0460036	PEGAMENTO PARA PVC	L		06670	3361	22.42
72020032	REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 2 1/2" A 1 1/2" u	u		10000	7.00	7.00
						29.42

01.03.JJ REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2 1/2" A 1"

MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo Unitario directo por u **29.42**

Idigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
0460036	PEGAMENTO PARA PVC	L		06670	33.61	22.42
72020033	REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 2 1/2" A 1" u	u		10000	7.00	7.00
						29.42

01.03.34 REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2" A 1 1/2"

MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por u **27.21**

Idigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
0460036	PEGAMENTO PARA PVC	L		06670	3361	22.42
72020015	REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 2" A 1 1/2" u	u		10000	4.79	4.79
						27.21

Ar.álisis de precios unitarios

Costo 0602002 FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3 - PRESUPUESTO DE REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE
 Presupuesto 001 REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE
 Fecha presupuestado 17

01.03.35 REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2" A 1" Costo unitario directo por u 27.21

Unidad	MO.	EQ.	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
MO.	1.0000	EQ.	1.0000		
Descripción Recurso					
Materiales					
036	PEGAMENTO PARA PVC	L	06670	33.61	22.42
016	REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 2" A 1"	u	10000	4.79	47.90
					27.21

01.03.36 REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE 1 1/2" A 1" Costo unitario directo por u 24.83

Unidad	MO.	EQ.	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
MO.	1.0000	EQ.	1.0000		
Descripción Recurso					
Materiales					
036	PEGAMENTO PARA PVC	L	0.6670	33.61	22.42
005	REDUCCION PVC SAP PARA AGUA CON ROSCA 1 1/2' A 1'	u	1.0000	2.41	2.41
					24.83

01.03.37 VALVULA DE COMPUERTA PARA RED DE AGUA POTABLE DE 6" Costo unitario directo por u 432.92

Unidad	MO.	EQ.	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
MO.	1.0000	EQ.	1.0000		
Descripción Recurso					
Materiales					
036	PEGAMENTO PARA PVC	L	06670	33.61	22.42
011	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 6"	u	10000	410.50	4105.00
					432.92

01.03.38 VALVULA DE COMPUERTA PARA RED DE AGUA POTABLE DE 4" Costo unitario directo por u 244.97

Unidad	MO.	EQ.	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
MO.	1.0000	EQ.	1.0000		
Descripción Recurso					
Materiales					
036	PEGAMENTO PARA PVC	L	06670	33.61	22.42
010	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 4"	u	10000	222.55	2225.50
					244.97

01.03.39 VALVULA DE COMPUERTA PARA RED DE AGUA POTABLE DE 3" Costo unitario directo por u 142.08

Unidad	MO.	EQ.	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
MO.	1.0000	EQ.	1.0000		
Descripción Recurso					
Materiales					
036	PEGAMENTO PARA PVC	L	06670	33.61	22.42
009	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3"	u	1.0000	119.66	119.66
					142.08

01.03.40 VALVULA DE COMPUERTA PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2 1/2" Costo unitario directo por u 110.13

Unidad	MO.	EU.	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
MO.	1.0000	EU.	1.0000		
Descripción Recurso					
Materiales					
036	PEGAMENTO PARA PVC	L	06670	33.61	22.42
008	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2 1/2"	u	10000	8771	87710
					110.13

Análisis de precios unitarios

0602002 FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3 . PRESUPUESTO DE REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

001 REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

Fecha

14/07/2011

01.03.41 VALVULA DE COMPUERTA PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2"

u/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo Unitario directo por u 68.85

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
60036 PEGAMENTO PARA PVC	L		06670	33 61	22 42
10007 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	u		10000	46 43	46 43
					611.16

01.03.42 VALVULA DE COMPUERTA PARA RED DE AGUA POTABLE DE 1 1/2"

u/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo Unitario directo por u 53.08

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
60036 PEGAMENTO PARA PVC	L		06670	33 61	22 42
10000 VALVULA COMPUERTA BRONCE 1 1/2"	u		10000	30 66	30 66
					53.08

01.03.43 VALVULA DE COMPUERTA PARA RED DE AGUA POTABLE DE 1"

u/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo Unitario directo por u 38.82

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
60036 PEGAMENTO PARA PVC	L		06670	33 61	22 42
10020 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1"	u		10000	16 40	16 40
					38.82

01.03.44 INSTALACION DE ACCESORIOS PVC EN RED DE AGUA POTABLE

u/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo Unitario directo por u 15.31

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra					
10001 CAPATAZ	hh	01000	00533	11 50	061
10002 OPERARIO	hh	10000	05333	1004	5 35
10003 UTILIDAD	hh	10000	05333	817	4 36
10004 PEON	hh	10000	05333	817	4 36
					15.16
Equipos					
10001 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		10000	1516	0 15
					0 15

01.03.45 PRUEBA HIDRAULICA + DESINFECCION TUBERIA DE PVC EN RED DE AGUA POTABLE A ZANJA TAPADA

u/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo Unitario directo por m 4.28

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra					
00023 OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	00540	00040	12 05	0 05
10001 CAPATAZ	hh	01000	00074	11 50	0 09
10002 UTILIDAD	hh	10000	0041	10 04	0 4
10004 PEON	hh	10000	00741	8 17	0 61
					14 9
Materiales					
50000 AGUA	m3		00760	9 00	0 68
10 HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg		00020	20 00	0 4
					0 72
Equipos					
10001 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		30000	14	0 04
10004 HERRAMIENTAS MANUALES y ACCESORIOS	hm	00540	00040	190	0 01
10000 MOTOBOMBA 10 HP 4'	hm		00741	25 50	1 89
20001 CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 15000 l	hm	10000	00741	25 50	2 07

Precios Y cantidades de recursos requeridos por tipo

0602002 FOULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3 - PRE. > UPUUESTO DE REDES DE OISTRIBUCIOH DEAGUA FOTASLE REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE
001
15J04/2007
150501 LIFIA - CAÑETE - SAN VICENTE DE CAÑETE

eS4)lESto

Recurso	Unidad	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	Presupuestado :
MANOU::ü♦r<A					
00023 OPERADOR DE EQUIPO PESADO	ltl	18404078	12 05	22.176 94	22 189 24
00032 TOPOGRAFO	hh	111 7200	10 04	1.12167	1.117 20
10001 (AL-AIAL	rv	11/ 1114/	11 10	4,11/2 0J	4.1100 (11)
10002 OPERARIO	hh	508 2484	1004	5.102 83	5.105 53
10003 OFICIAL	ltl	627 6193	9 08	5.698 79	5.676 04
0004 PEON	hh	4.1811 5625	8 17	34.228 71	34.247 84
				72,901.56	72,932.60
TBAI TLLI, rLEV					
10008 ALAMBRE NEGRO RECOCIDO# 8	kg	7 5000	3 78	28 35	28 35
10017 MATERIALPARACAMADEAPOYO	m3	104 7375	23.53	2 464 53	2 478 79
10018 TUBERIA PVC SAP PRESION C-7.5 EC DE 11/2'	u	500G	15 55	23 33	23.33
10104 CAL PUESTA EN OBRA	bis	104 7375	4 20	439 91	453.86
10036 PEGAMENTO PARA PVC	L	173.1353	33 61	5.819.24	5 819.77
10037 HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3	321 4459	33 61	10.803 93	10.80813
10000 AGUA	m3	265 3350	9 00	2.387 97	2 374 05
10011 HIPOCLORITO DE CALCIO "L 70%	kg	5 9325	20 00	139.60	139.65
10016 ESTERA DE 2.00 X 3.00 m	u	15 0000	4.20	6300	6300
10000 MADERA TORNILLO	o2	120 0000	3.36	403 20	403.20
10003 CASETA DE MADERA TORNILLO ADICIONAL	r	38 (1,1,1)	11 50	1100	323 00
10004 CASETA DE MADERA TORNILLO ADICIONAL	m2	40 0000	8 50	340 00	340.00
10060 TUBERIA PVC SAP PRESION C-7.5 EC DE 11/2'	m	659 2000	3 84	2 531 33	2 534 40
10061 TUBERIA PVC SAP PRESION C-7.5 EC DE 2"	m	1062 9600	5 87	6 239 58	6.243.60
10062 TUBERIA PVC SAP PRESION C-7.5 EC DE 2 1/2'	m	236 9000	7 55	1.788 60	1 789.40
10063 TUBERIA PVC SAP PRESION C-7.5 EC DE 3"	m	877 5600	12 60	11057 26	11.058 96
10064 TUBERIA PVC SAP PRESION C-7.5 EC DE 4"	m	236 9000	20 77	4.920 41	4.919 70
11111 TUBERIA PVC SAP PRESION C-7.5 EC DE 6"	m	227 8875	45.51	10 371.27	10 372.20
11111 REDUCCION PVC SAP PARA AGUA CON ROSCA 1 1/2" A 1"	u	3 0000	2 41	7 23	7 23
10015 REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 2" A 1 1/2"	u	7 0000	4 79	33 53	33 53
10016 REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 1" A 1"	u	2 0000	4 79	9 58	9 58
10018 REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 2 1/2" A 1"	u	20000	6 60	13.20	13 20
10019 REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 3" A 2 1/2"	u	4 0000	3.58	34 72	34.72
10020 REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 3" A 2"	u	11 0000	8.68	95 48	95 48
10021 REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 4" A 3"	u	3 0000	19.90	59 70	59.70
10022 REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 4" A 1"	u	3 0000	16 63	49 89	49 89
10023 REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 6" A 4"	u	3 0000	48 41	145 23	145 23
10031 REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 6" A 3"	u	2 0000	48 41	96 82	96 82
10032 REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 4" A 2 1/2"	u	1 0000	16 62	16 62	16 62
10033 REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 2 1/2" A 1 1/2"	u	3 0000	7 00	21 00	21 00
10034 REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 2 1/2" A 1"	u	1 0000	7 00	7 00	7 00
10016 UNION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 8"	u	34 9125	4 50	15710	174 56
10036 TAPON HEMBRA PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 1 1/2"	u	2 0000	3.73	7.46	146
10037 TAPON HEMBRA PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 2"	u	1 0000	4.82	4.82	182
10037 TAPON HEMBRA PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 3"	u	1 0000	7.10	7 10	7 10
10041 TAPON HEMBRA PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 6"	u	1.0000	14 50	1450	14 50
10047 COO PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 3" X 90°	u	1 0000	30 16	30 16	30 16

Precios Y cantidades de recursos requeridos por tipo

0602002 F CIO Y S O DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3 -
 001 FRE-,u.,UESTv Oc RcdES DE OisRiaüCICN OEAGüA FCTASLE
 15/04J2007 REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE
 ;5050; i.ñiA • CAÑETE • SAN VICENIE DE CAÑETE

Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/Presupuestado !	
2070082	CRUZ PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 6"x 6"	1 0000	74 80	7480	
2070083	CRUZ PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 3"x 3'	5 0000	44 27	221.35	
2070084	CRUZ PVC SAF PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 2"x 2'	1 0000	35 60	35 60	
2070085	TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 4"x 4'	1 0000	152 76	152.76	
2070086	TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 4"x 4'	2 0000	56 10	112 20	
2070087	TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 3'X 3'	2 0000	33 20	66 40	
2070088	TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 2 1/2'X 2 1/2'	3 0000	21 32	63.96	
2070089	TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 2'X 2'	6 0000	11 55	69.30	
2070090	TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 1 1/2'X 1 1/2'	3 0000	6 14	18 42	
7000007	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 7'	8 0000	46.42	371 44	
7000008	VALVULACOMPUERTA DE BRONCE DE 2 1/2'	10000	8771	8771	
7000009	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3'	4 0000	119 66	478.64	
7000010	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 4'	3 0000	222.55	667 65	
7000011	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 6'	2 0000	410 50	821 00	
7000020	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1'	30000	1640	49.20	
8000000	VALVULA COMPUERTA BRONCE 1 1/2'	6 0000	30 66	183 96	
				70,695.77	70,726_04
EQUIPOS					
7010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.15209	
7020043	BALDE PRUEBA TAPON ABRAZADERA Y ACCESORIOS	hm	129 1763	3.50	
7020045	JALONES	he	60 3986	3.00	
8040010	CAMION PLATAFORMA 4 X 2 122 HP 8 ton	hm	16 0000	89 54	
8040017	CAMION SEMITRAYLER 6 X 4 330 HP 35 ton	hm	16 0000	199 83	
8040023	CAMION VOLQUETE 4 X 2 140-210 HP 6 m3	hm	100 1391	86.72	
8080000	MOTOBOMBA 10 HP 4'	hm	13 9650	1 90	
8120001	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 1,500 gl	hm	258 7016	25.50	
0030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	9311164	15 60	
0040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 yd3	hm	370.0725	97 80	
8190003	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	he	60 3986	11 50	
9880008	TEODOLITO	hm	60 1986	11 50	
				75,030.65	111,011.96
			Total	SI	218,627.99
				SI	218,717.60

*Columna parcial es el producto del precio por la cantidad requerida, y en la última columna se muestra el Monto Real que se está utilizando

**CALCULO DE LOS METRADOS DEL PRESUPUESTO DE LA RED DE
DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN UNIPAMPA
ZONA3**

MEMORIA DEL CALCULO DE LOS METRADOS DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE UNIPAMPA ZONA 3

NOMBRE DEL PROYECTO: FORMULACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3
 LUGAR: LOCALIDAD PAMPA CLARITA
 UBICACIÓN: SAN VICENTE DE CAÑETE· CAÑETE· LIMA

PARTIDA	DENOMINACION	UND	VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
01.01 OBRAS PRELIMINARES								
01.01.01	CASETA PARA ALMACEN DE MATERIALES Y/O CASETA DE GUARDIANA	M2	1.00	8.00	5.00	-	40.00	40.00
01.02.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	GBL	100	1.00	-	-	1.00	1.00
01.02.03	MOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	GBL	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00
01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS								
01.02.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS	ML	1.00	3491.25	-	-	3491.25	3491.25
01.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS (CON MAQUINARIA) PARA TUS PVC 8' H=1.30m	ML	1.00	3491.25	-	-	3491.25	3491.25
01.02.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUS. PVC 8'	ML	1.00	3491.25	-	-	3491.25	3491.25
01.02.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DE PVC 8'	ML	1.00	3491.25	-	-	3491.25	3491.25
01.02.05	RELLENO 1ra CAPA PARA ZANJA CON MATERIAL SELECCIONADO H=0.20m	ML	1.00	3491.25	-	-	3491.25	3491.25
01.02.06	RELLENO 2da CAPA PARA ZANJA CON MATERIAL DE LA ZONA H=0.30m	ML	1.00	3491.25	-	-	3491.25	3491.25
01.02.07	RELLENO 3ra CAPA COMPACTADO PARA ZANJA CON MATERIAL DE LA ZONA H=0.70m	ML	1.00	3491.25	-	-	3491.25	3491.25
01.02.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARGADOR FRONTAL	ML	1.00	3491.25	-	-	3491.25	3491.25
01.03 RED DE DISTRIBUCIÓN								
01.02.01	TUBERIA PVC A-7.5 AGUA POTABLE DE 6" ELEMENTO UNION + 3% DESPERDICIOS	ML	1.00	221.25	-	-	221.25	221.25
01.02.02	TUBERIA PVC A-7.5 AGUA POTABLE DE 4" ELEMENTO UNION + 3% DESPERDICIOS	ML	1.00	230.00	-	-	230.00	230.00
01.02.03	TUBERIA PVC A-7.5 AGUA POTABLE DE 3" ELEMENTO UNION + 3% DESPERDICIOS	ML	1.00	852.00	-	-	852.00	852.00
01.02.04	TUBERIA PVC A-7.5 AGUA POTABLE DE 2 1/2" ELEMENTO UNION - 3% DESPERDICIOS	ML	1.00	230.00	-	-	230.00	230.00
01.02.05	TUBERIA PVC A-7.5 AGUA POTABLE DE 2" ELEMENTO UNION - 3% DESPERDICIO	ML	1.00	1032.00	-	-	1032.00	1032.00
01.02.06	TUBERIA PVC A-7.5 AGUA POTABLE DE 1 1/2" ELEMENTO UNION - 3% DESPERDICIOS	ML	1.00	640.00	-	-	640.00	640.00
01.02.07	TUBERIA PVC A-7.5 AGUA POTABLE DE 1" ELEMENTO UNION - 3% DESPERDICIOS	ML	1.00	286.00	-	-	286.00	286.00

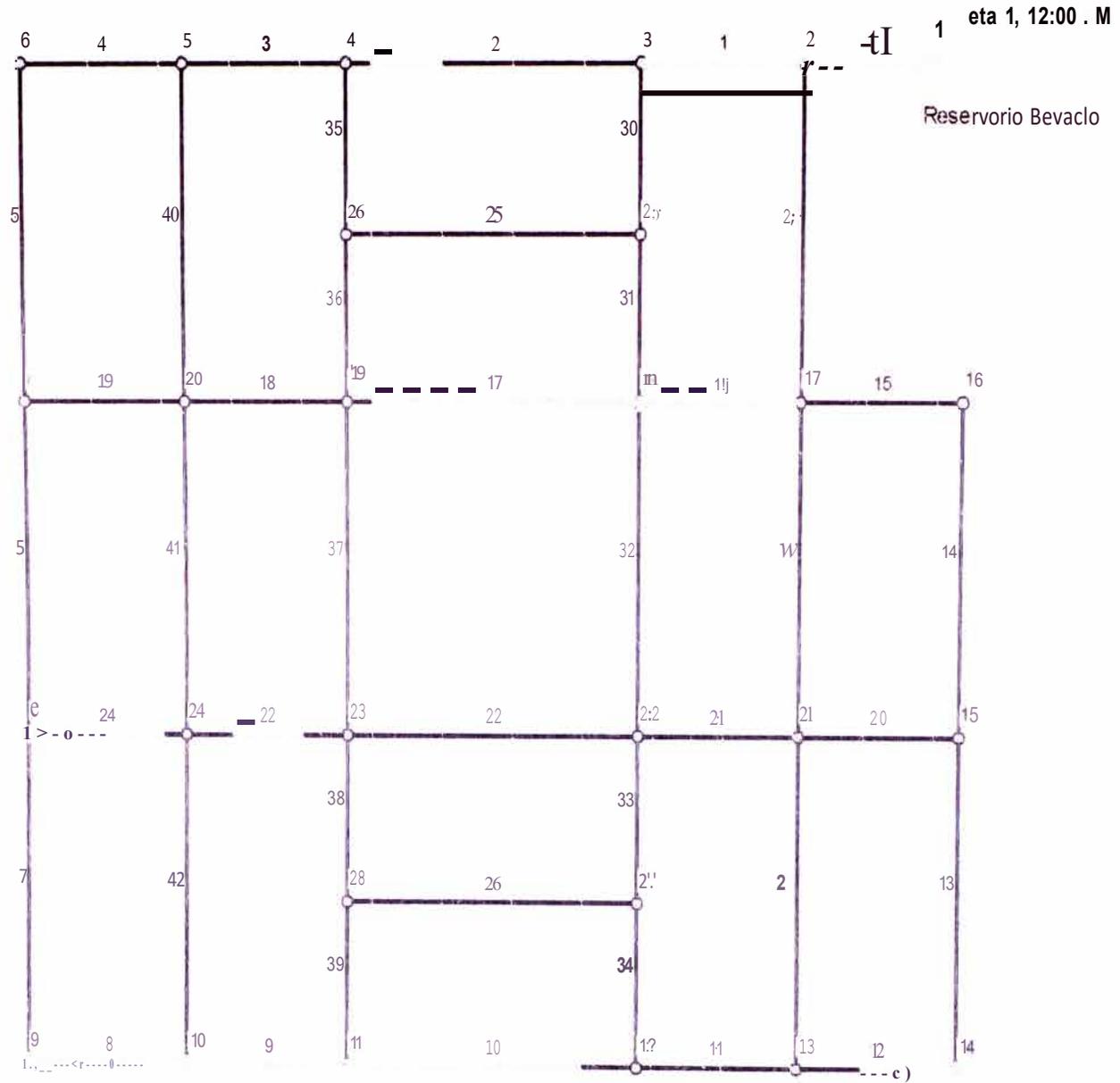
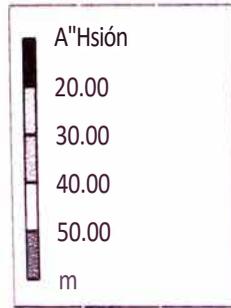
MEMORIA DEL CÁLCULO DE LOS METRADOS DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE UNIPAMPA ZONA 3

NOMBRE DEL PROYECTO: FORMULACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3
 LUGAR: LOCALIDAD PAMPA CLARITA
 UBICACIÓN: SAN VICENTE DE CAÑETE - CAÑETE - LIMA

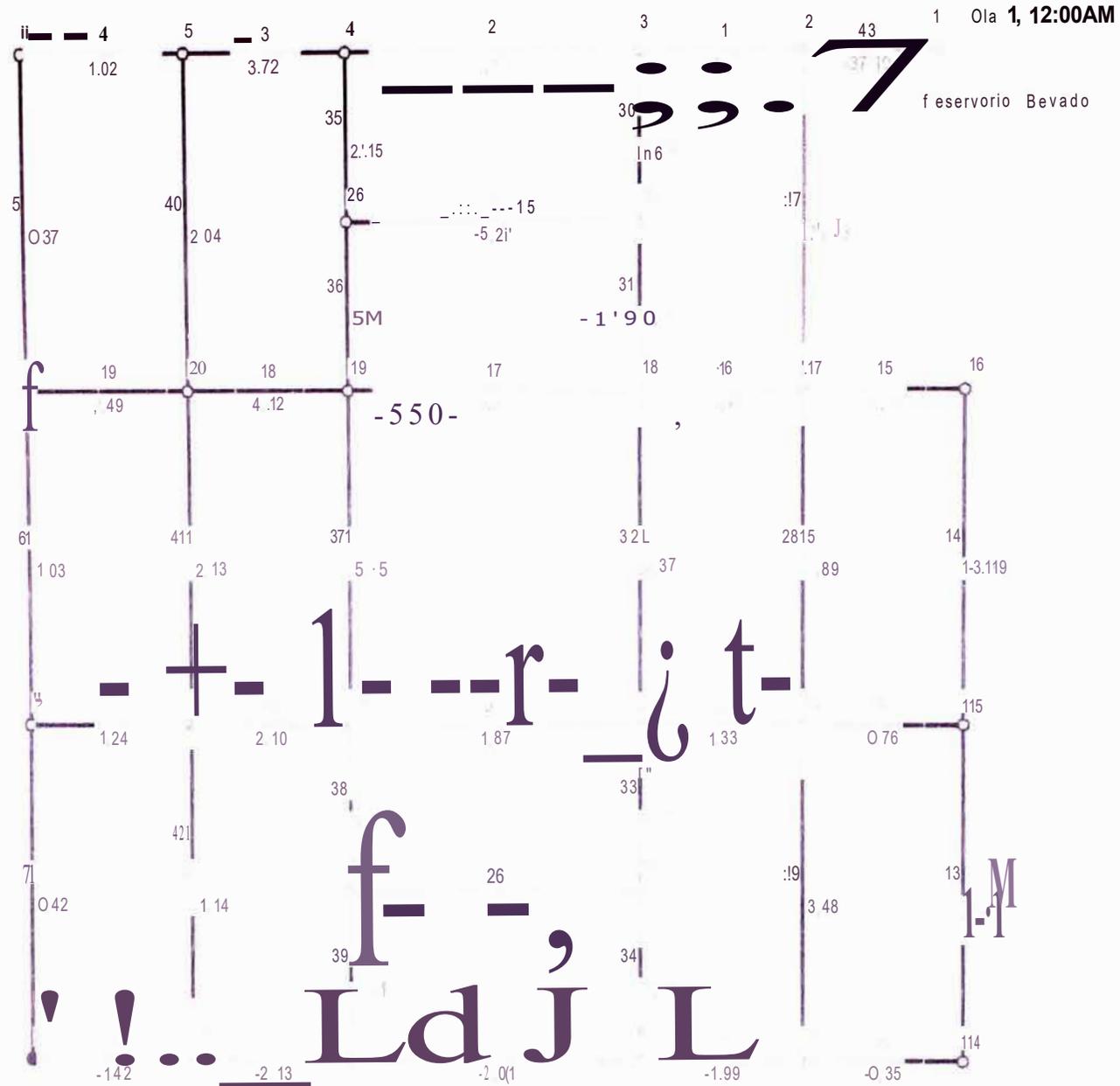
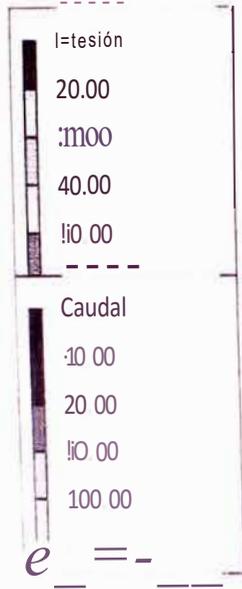
PARTIDA	DENOMINACION	UND	VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
01 02.29	REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 3' A 2 1/2'	UND	1.00	4.00	-	-	4.00	4.00
01 02.30	REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 3' A 2'	UND	1.00	11.00	-	-	11.00	11.00
01 02 31	REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2 1/2' A 2'	UND	1.00	2.00	-	-	2.00	2.00
01 02 32	REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2 1/2' A 1 1/2'	UND	1.00	3.00	-	-	3.00	3.00
01 02 33	REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2 1/2' A 1'	UND	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00
01 02 34	REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2' A 1 1/2'	UND	1.00	7.00	-	-	7.00	7.00
01 02 35	REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2' A 1'	UND	1.00	2.00	-	-	2.00	2.00
01 02 36	REDUCCION DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 1 1/2' A 1'	UND	1.00	3.00	-	-	3.00	3.00
01 02 37	VALVULA DE COMPUERTA PARA RED DE AGUA POTABLE DE 6"	UND	1.00	2.00	-	-	2.00	2.00
01.02.38	VALVULA DE COMPUERTA PARA RED DE AGUA POTABLE DE 4"	UND	1.00	3.00	-	-	3.00	3.00
39.01	VALVULA DE COMPUERTA PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2"	UND	1.00	4.00	-	-	4.00	4.00
01 02 40	VALVULA DE COMPUERTA PARA RED DE AGUA POTABLE DE 2 1/2"	UND	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00
01 02 41	VALVULA DE COMPUERTA PARA RED DE AGUA POTABLE DE 1 1/2"	UND	1.00	8.00	-	-	8.00	8.00
01 02 42	VALVULA DE COMPUERTA PARA RED DE AGUA POTABLE DE 1 1/2"	UND	1.00	6.00	-	-	6.00	6.00
01 02 43	VALVULA DE COMPUERTA PARA RED DE AGUA POTABLE DE 1"	UND	1.00	3.00	-	-	3.00	3.00
01 02 44	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC EN RED DE AGUA POTABLE	UND	1.00	104.00	-	-	104.00	104.00
01 02 45	PRUEBA HIDRAULICA - DESINFECCION TUBERIA DE PVC EN RED DE AGUA POTABLE A ZANJA TAPA	ML	1.00	3491.25	-	-	3491.25	3491.25

**ANALISIS HIDRÁULICO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE
DE LA URBANIZACIÓN UNIPAMPA ZONA 3 CON EL PROGRAMA DE
ANALISIS EPANET 2**

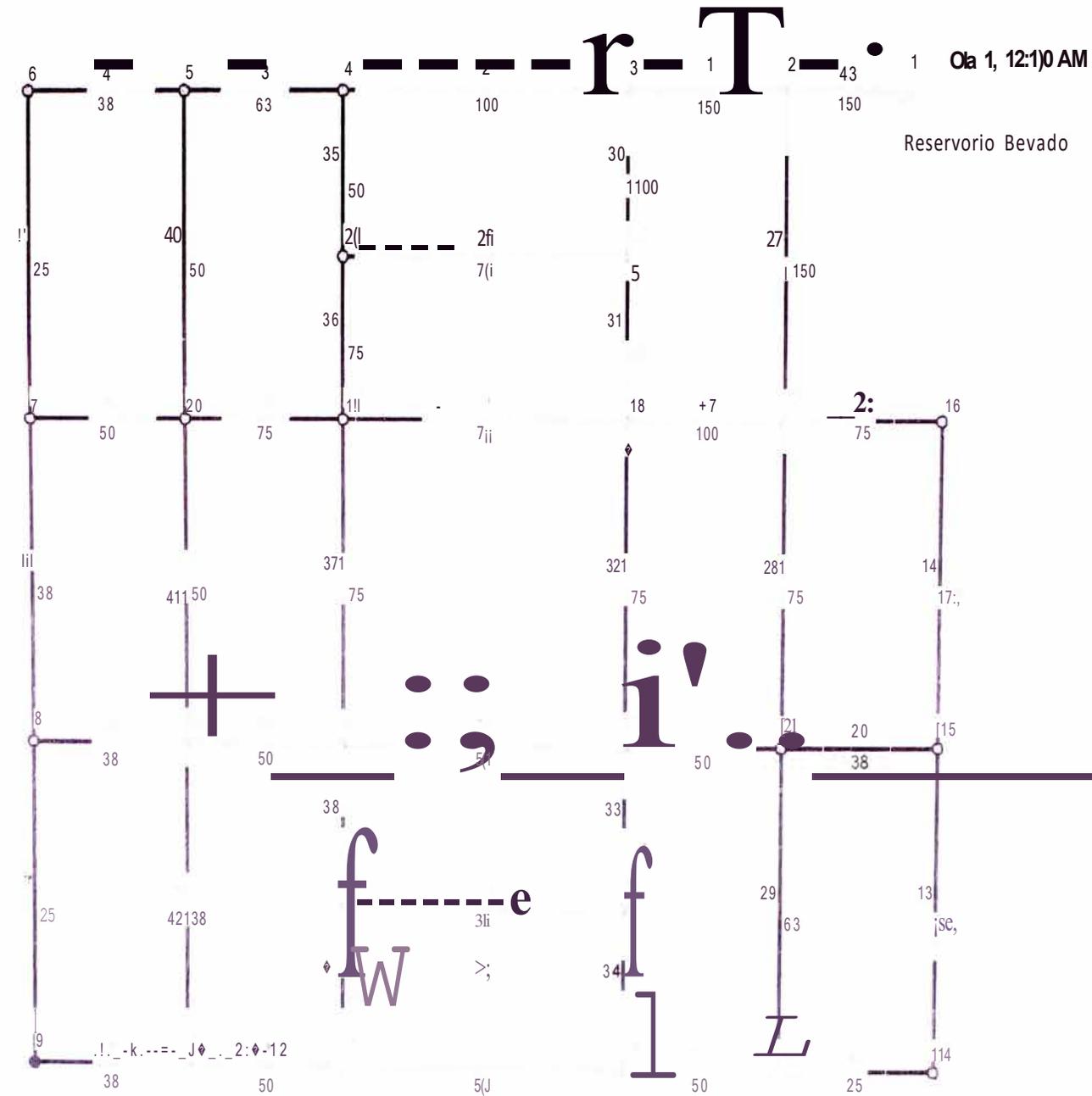
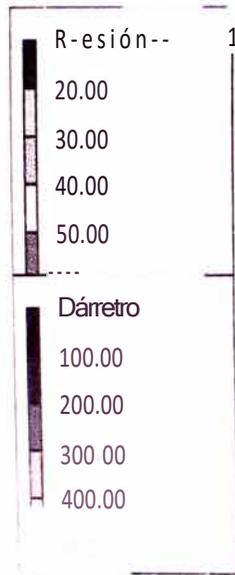
MODELA1MIENTO HIDRAULICO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE UNIPAMPA ZONA 3



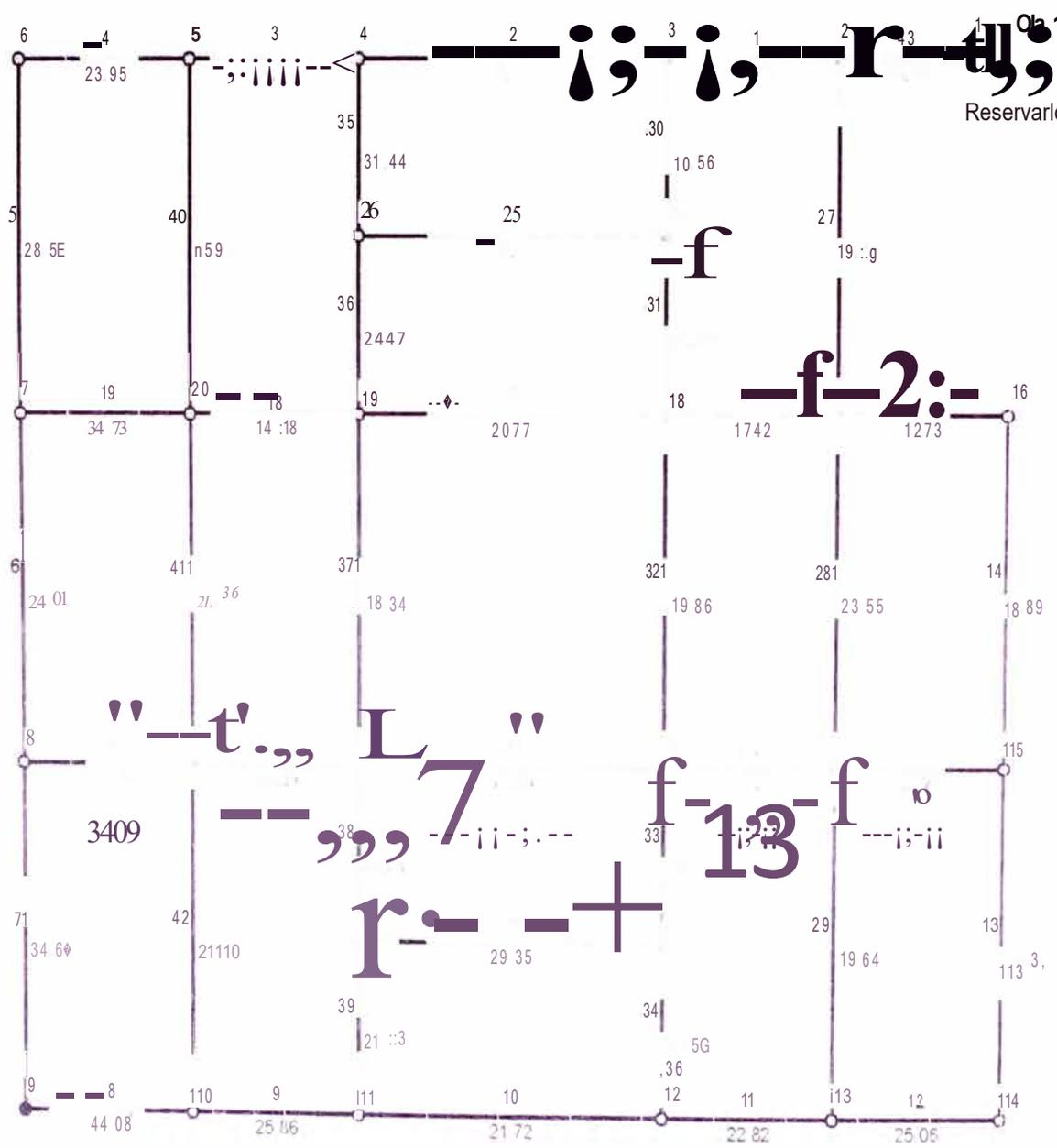
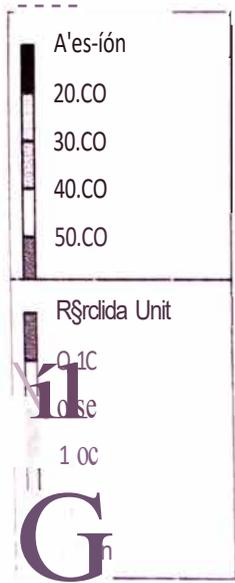
MODEU1MIENTO HIDRAULICO DE LOS CAUDALES EN LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE. US



MODELAMIENTO HIDRAULICO DE LOS DIAMETROS EN LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE - MM



ODELAMIENTO HIDRAULICO DE LAS PERDIDAS DE CARGA EN LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE - M/KM



Ob 1, 12:00 AM
13060
 Reservorio Bevado



1LCULOS HIDRAULICOS EN LOS NUDOS DE LA RED DE DISTRIBUCION

Estado de los Nudos de la Red

ID_Nudo	Demanda	Presión	Alto	Pre
Nudo 2				
Nudo 3				
Nudo 4				
Nudo 5	112s11	174.4	199.73	34.921
Nudo 6		170.721	198.25	254.1J
Nudo 7		172.4iL	198.25	22.
Nudo 8	16_8	170.721	192.36	21.59I
Nudo 9		170.721	188.481	
Nudo 10	169.60	170.721	191.221	21.621
Nudo 11		170.721	192.82J	22.10j
Nudo 12		173	192.82J	22.2s
Nudo 13		174	192.82J	22.301
Nudo 14		174	198.22r	22.931
Nudo 15		174	199.721	24.001
Nudo 18		174.4	198.25	26.001
Nudo 21		175.28	198.87	24.341
Nudo 22		174.20t	198.87	24.00
Nudo 23		172.891	198.87	24.00
Nudo 24		175.28	198.87	24.00
Nudo 25		175.28	201.611	26.451
Nudo 26		175.74	199.471	23.751
Nudo 27		173.53	197.291	23.751
Nudo 28		172.4	194.0	23.751
Emh Jsc: 1	204 i	-37 ln	704 nn	n no

ALCULOS HIDRAULICOS EN LAS TUBERIAS DE LA RED DE DISTRIBUCION

Estado de las Líneas de la Red

ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Rugosidad	Caudal LPS
Tubería 1	621	63	150	15.67
Tubería 2	621	63	150	15.67
Tubería 3	621	63	150	15.67
Tubería 4	621	63	150	15.67
Tubería 5	621	63	150	15.67
Tubería 6	621	63	150	15.67
Tubería 7	621	63	150	15.67
Tubería 8	621	63	150	15.67
Tubería 9	621	63	150	15.67
Tubería 10	621	63	150	15.67
Tubería 11	621	63	150	15.67
Tubería 12	621	63	150	15.67
Tubería 13	621	63	150	15.67
Tubería 14	621	63	150	15.67
Tubería 15	621	63	150	15.67
Tubería 16	621	63	150	15.67
Tubería 17	621	63	150	15.67
Tubería 18	621	63	150	15.67
Tubería 19	621	63	150	15.67
Tubería 20	621	63	150	15.67
Tubería 21	621	63	150	15.67
Tubería 22	621	63	150	15.67
Tubería 23	621	63	150	15.67
Tubería 24	621	63	150	15.67
Tubería 25	621	63	150	15.67
Tubería 26	621	63	150	15.67
Tubería 27	621	63	150	15.67
Tubería 28	621	63	150	15.67

CALCULOS HIDRAULICOS EN LAS TUBERIAS DE LA RED DE DISTRIBUCION

ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Rugosidad	Caudal LPS
Tubería 29	112	63	150	3.4g
Tubería 30	56	100	150	7.761
Tubería 31	56	50	150	
Tubería 32	112	75	150	
Tubería 33	56	63	150	2.9J
Tubería 34	56	381	150	1.251
Tubería 35	56	50	150	
Tubería 36	56	751	150	5.84
Tubería 37	1121	751	150	17.8
Tubería 38				
Tubería 39				
Tubería 40	112	50	150	2.14
Tubería 41	1121	50	150	2.14
Tubería 42	1121	181	150	1141
Tubería 43	47.251	150	150	-37.10

ALCULOS HIDRAULICOS EN LAS TUBERIAS DE LA RED DE DISTRIBUCION

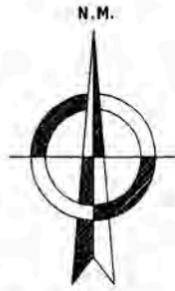
Estado de las Líneas de la Red

ID Línea	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Factor fricción
Tubería J	0.8	0	
Tubería 2			
Tubería 3	1	24.07	
Tubería 4	1.901	23.95j	
Tubería 5	0.76		0.041
Tubería 6	0.90		
Tubería 7	0.85	34.63	0.024
Tubería 8	1.26	44.08	0.021
Tubería 9	1.0811	25.86	0.12
Tubería 10		21.72	0.021
Tubería 11	1.01	22.821	0.021
Tubería 12	0.71		0.024
Tubería 13	0.78		0.02
Tubería 14	0.79	8.89i	
Tubería 15	0.84	12.731	(1.021)
Tubería 16		1742	0.020
Tubería 17	1.251		0.020
Tubería 18	1.001	14.38/	0.021
Tubería 19	1.2		
Tubería 20	0.67	1.173	0.023
Tubería 21		-0.761	
Tubería 22		1-	0.021
Tubería 23		2) + (0)	
Tubería 24	1.09	34.09	
Tubería 25		19. Jj	-0.02(
Tubería 26		29.33/	
Tubería 27		9. JJ	0.021
Tubería 28			

CULOS HIDRAULICOS EN LAS TUBERIAS DE LA RED DE DISTRIBUCION

ID Línea	Velocidad mis	Pérdida Unit. m/km	factor Fricción
Tubería 29	1.0	19.8	0.01
Tubería 30	0.99	10.5	0.021
Tubería 31	0.97	21.2	0.02
Tubería 32	1.22	19.86	0.02
Tubería 33	0.96	16.131	0.02
Tubería 34	1.10	36.501	0.0221
Tubería 35	1.22	19.86	0.02
Tubería 36	1.32	24.47	0.021
Tubería 37	1.17	18.34	0.0201
Tubería 38	1.04	22.59	0.020
Tubería 40	1.04	22.59	0.020
Tubería 41	1.081	24.361	0.0201
Tubería 42	1.001	29.10	0.022
Tubería 43	2.10	30.60	0.020

**PLANOS DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE
AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN UNIPAMPA ZONA 3**



ACCESORIOS DE LA LINEA DE CONDUCCION

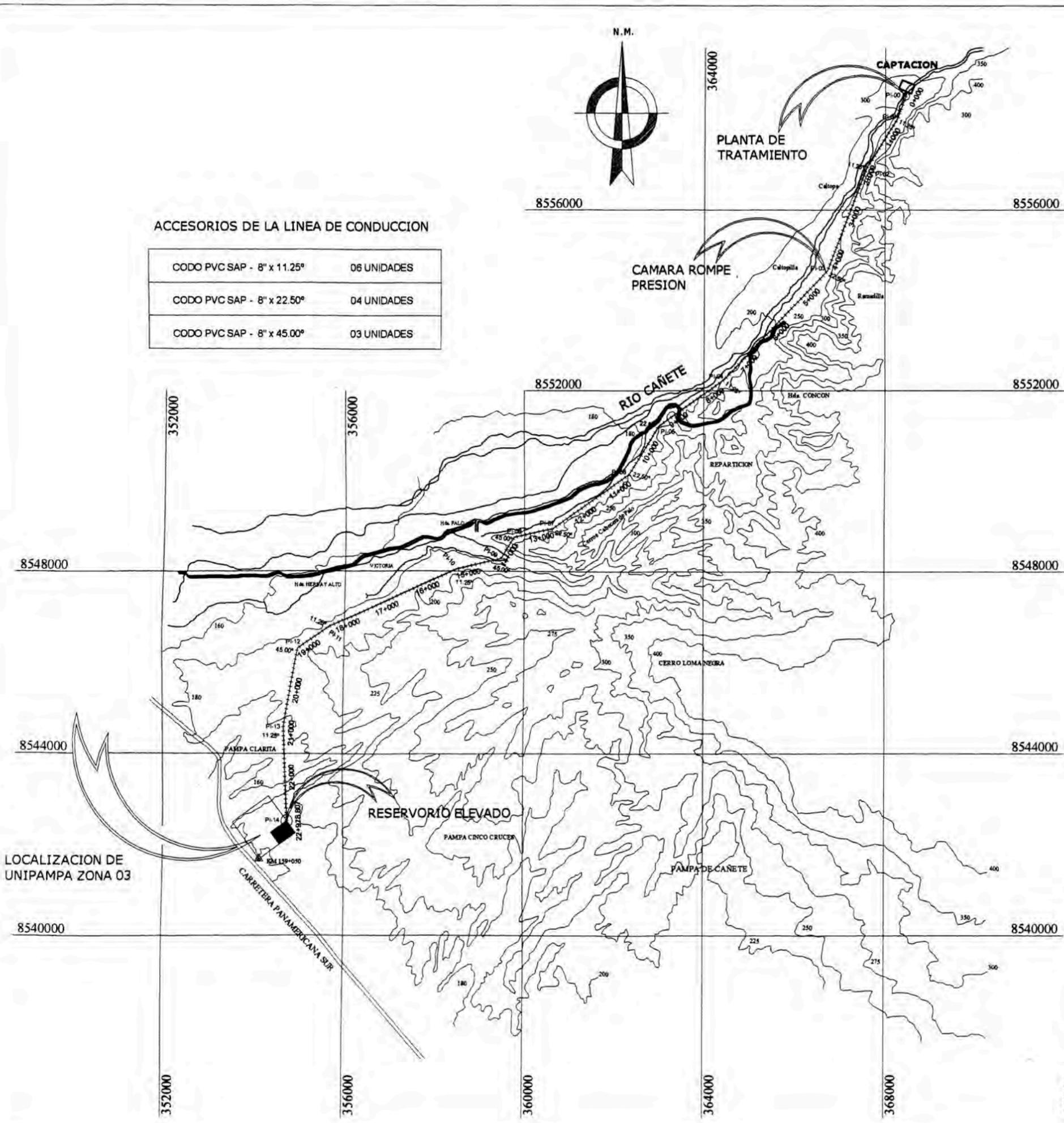
CODO PVC SAP - 8" x 11.25°	06 UNIDADES
CODO PVC SAP - 8" x 22.50°	04 UNIDADES
CODO PVC SAP - 8" x 45.00°	03 UNIDADES



PLANO DE UBICACIÓN

CUADRO DE DATOS TECNICOS DE LA LINEA DE CONDUCCION

N° PI	LONGITUD DEL ALINEAMIENTO	NORTE	ESTE
0	0.000	8558616.332	368489.563
1	652.553	8558006.477	368257.393
2	1267.736	8556932.453	367583.875
3	2427.767	8554466.543	366720.106
4	3329.153	8552242.340	364435.148
5	1774.293	8551214.316	362989.020
6	1247.724	8550157.246	362326.134
7	2079.660	8548952.294	360631.119
8	880.848	8548755.520	359772.531
9	555.812	8548284.638	359477.241
10	1005.949	8548059.918	358496.714
11	3100.737	8546790.915	355667.545
12	830.598	8546309.667	354990.571
13	1729.722	8544604.126	354702.353
14	2096.254	8542508.750	354763.016



LOCALIZACION DE UNIPAMPA ZONA 03

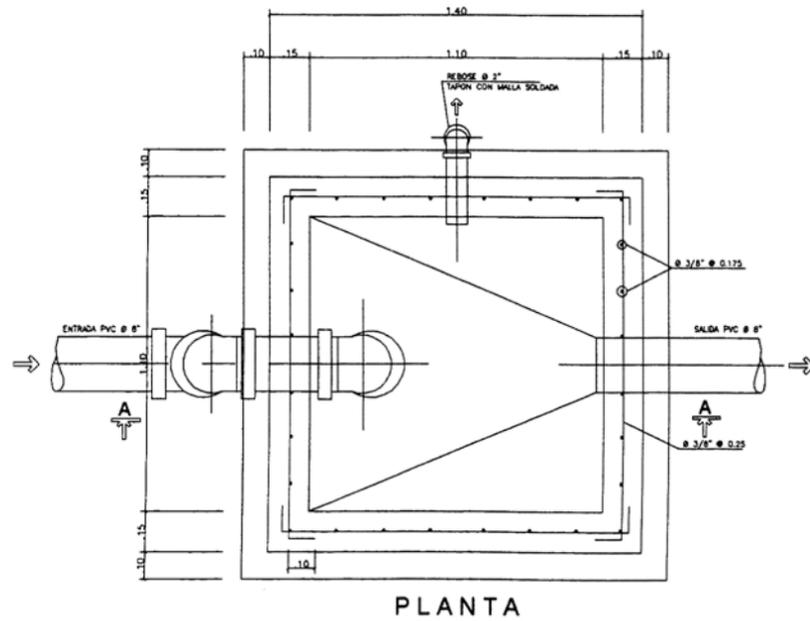
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: **FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3**

PLANO: **LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE**

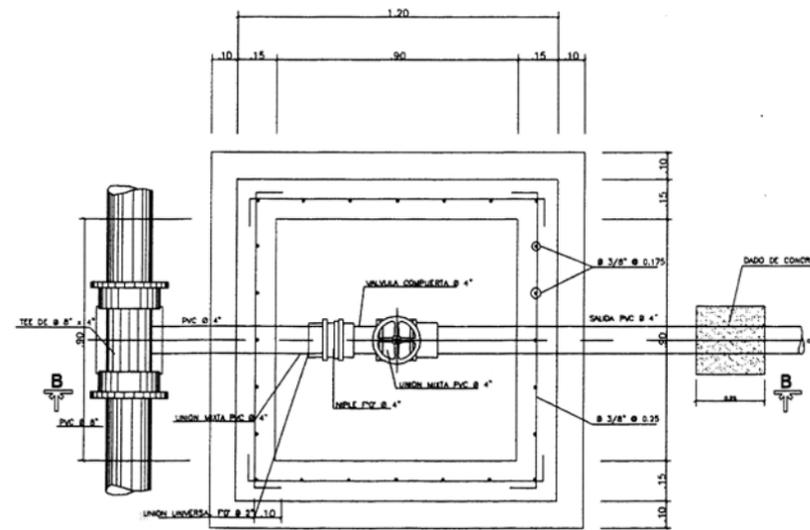
UBICACION: DISTRITO SAN VICENTE DE CAÑETE	PROVINCIA LIMA	DEPARTAMENTO LIMA	PLANO N°: P-01
ALUMNO: BACH. ING. PAUL GERALD USCA NEIRA		ESCALA: S/E	
		FECHA: ABRIL 2007	

CAMARA ROMPE PRESION



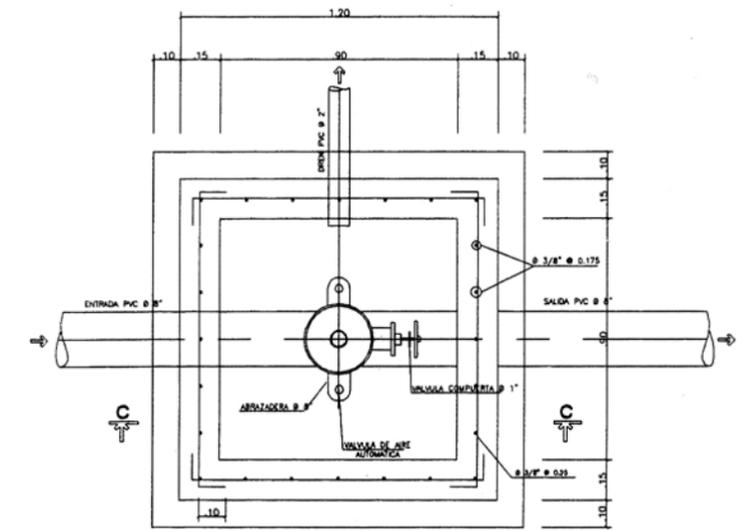
PLANTA

VALVULA DE PURGA

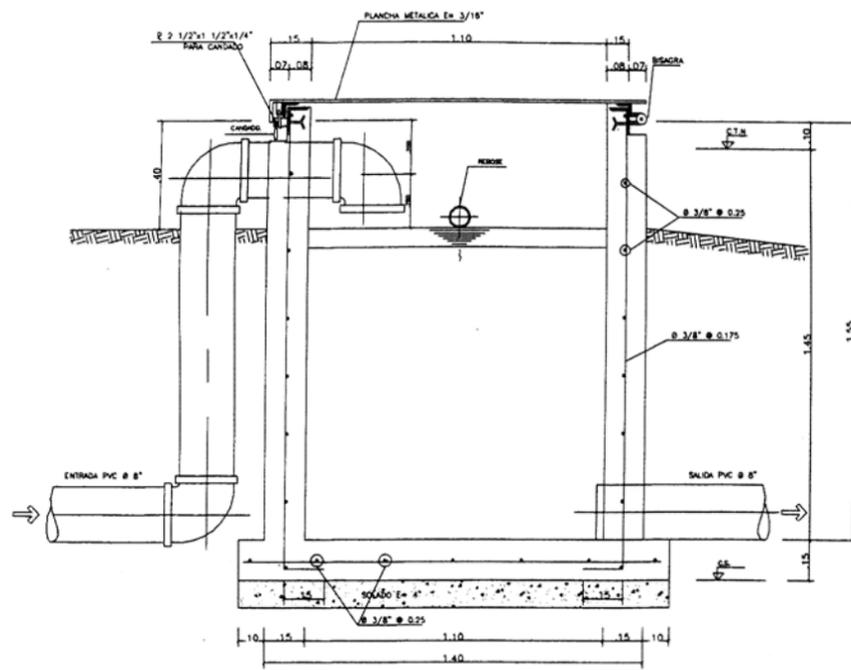


PLANTA

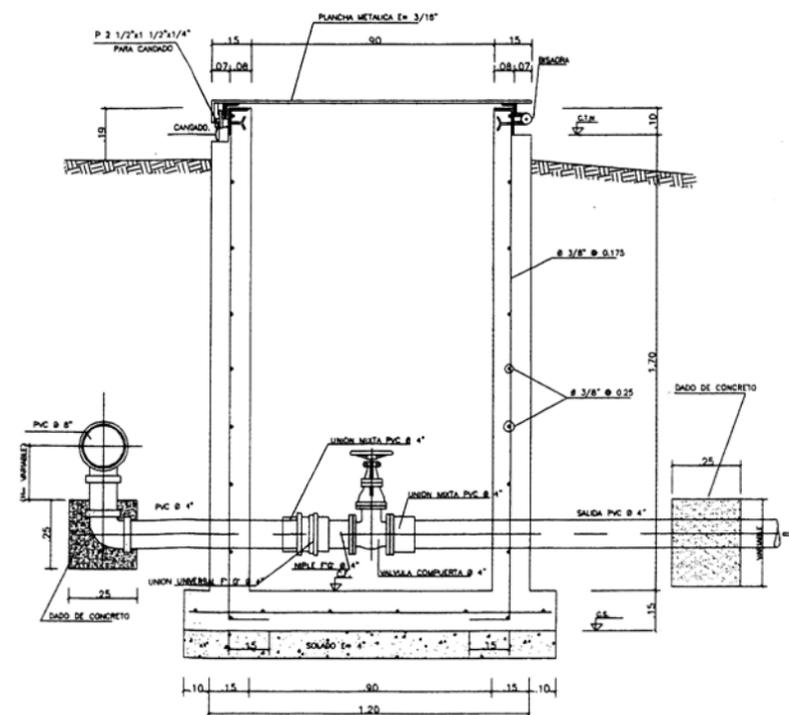
VALVULA DE AIRE



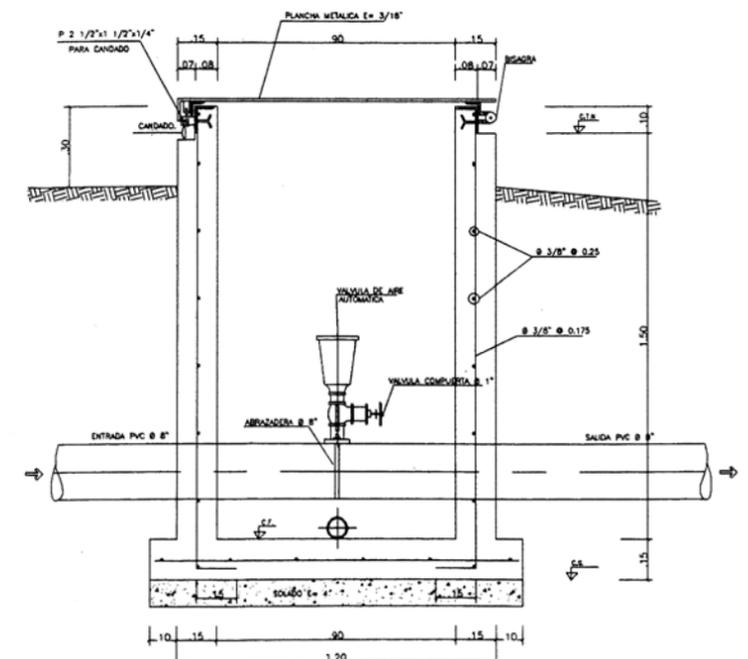
PLANTA



CORTE A-A



CORTE B-B



CORTE C-C

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$
 ACERO DE REFUERZO $f'y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
 RECUBRIMIENTO MINIMO = 2.50 cm.
 TARRAJEO INTERIOR = 1.50 cm, C:A = 1:5
 TARRAJEO EXTERIOR = 1.50 cm, C:A = 1:5

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

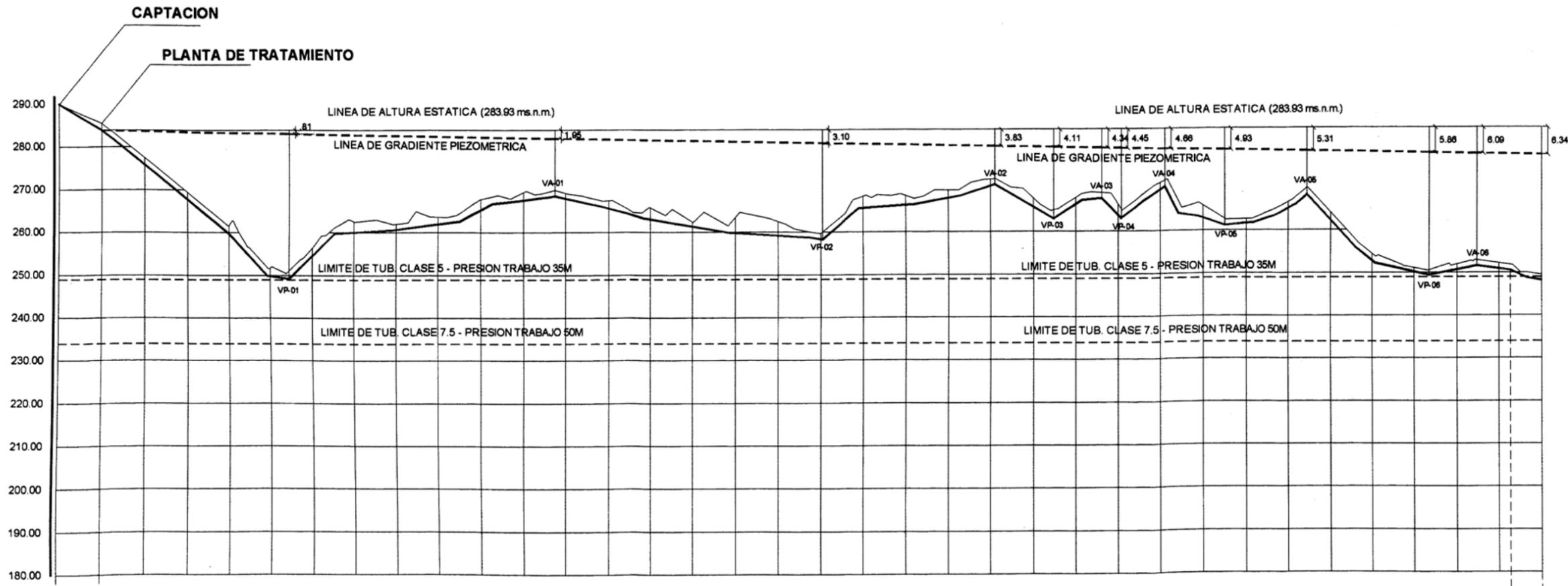
PROYECTO: **FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3**

PLANO: **ESTRUCTURAS DE LA LINEA DE CONDUCCION**

UBICACION: DISTRITO SAN VICENTE DE CAÑETE PROVINCIA LIMA DEPARTAMENTO LIMA PLANO N°:

ALUMNO: **BACH. ING. PAUL GERALD USCA NEIRA** ESCALA: S/E FECHA: ABRIL 2007

P-02



TUBERIA	CANAL ABIERTO	PVC Ø 8" - CLASE 5															PVC Ø 8" - CLASE 5										PVC Ø 8" - CLASE 7.5																																			
DISTANCIA PARCIAL	100.00	3328.64																									73.36																																			
COTA DE TERRENO	290.00	285.00	277.52	269.44	261.06	251.70	246.34	262.50	261.06	263.50	267.74	269.33	269.17	267.41	265.70	262.36	263.52	262.42	259.02	266.31	266.51	266.75	272.30	267.80	267.90	266.39	271.28	265.89	262.03	266.57	264.18	254.42	251.09	251.86	252.16	249.50																										
OBRAS DE ARTE	CAP	PT-01	VP-01					VA-01					VP-02					VA-02					VP-03					VA-03					VP-04					VA-04					VP-05					VA-05					VP-06					VA-06				
KILOMETRAJE	0+000	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500	0+600	0+700	0+800	0+900	1+000	1+100	1+200	1+300	1+400	1+500	1+600	1+700	1+800	1+900	2+000	2+100	2+200	2+300	2+400	2+500	2+600	2+700	2+800	2+900	3+000	3+100	3+200	3+300	3+400	3+500																										

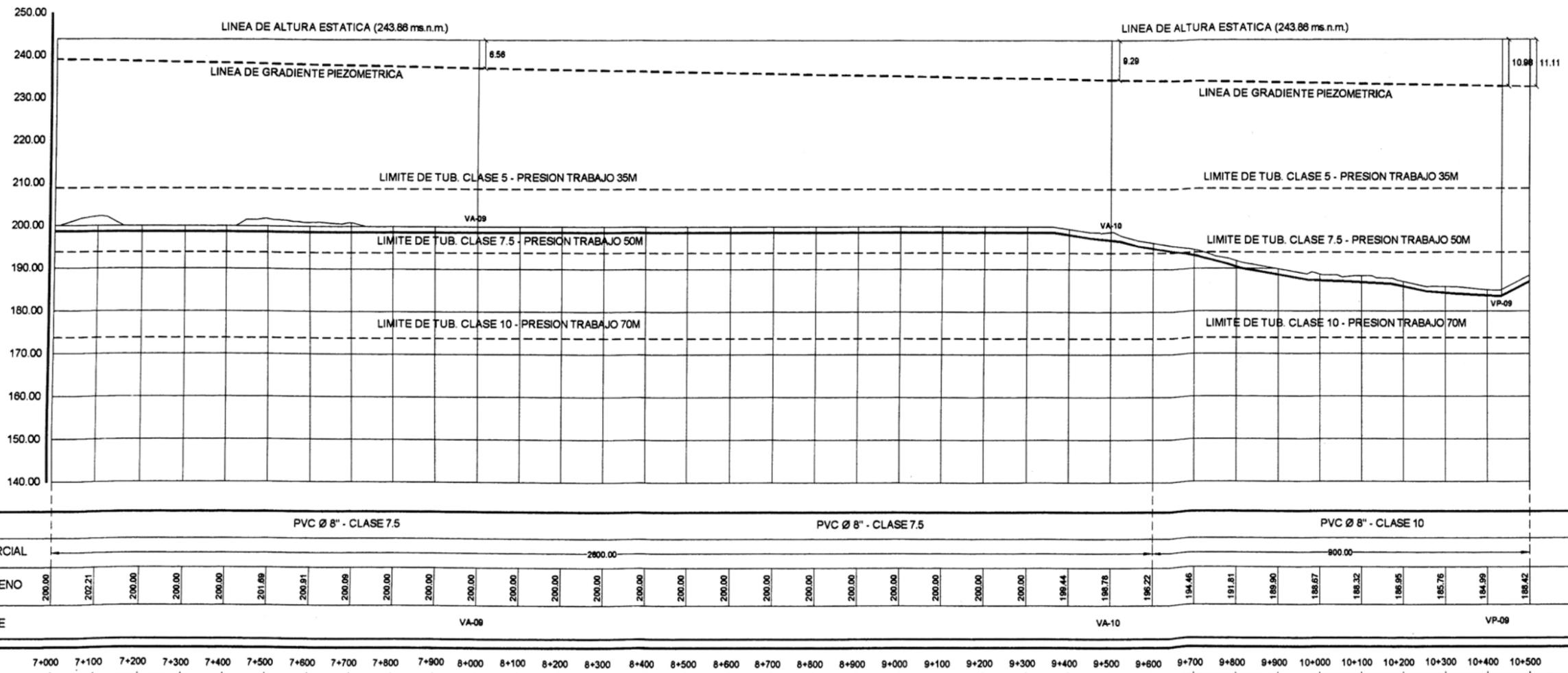
PERFIL LONGITUDINAL DEL ALINEAMIENTO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
 PROGRESIVA 0 + 000 HASTA 3 + 500

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: **FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3**

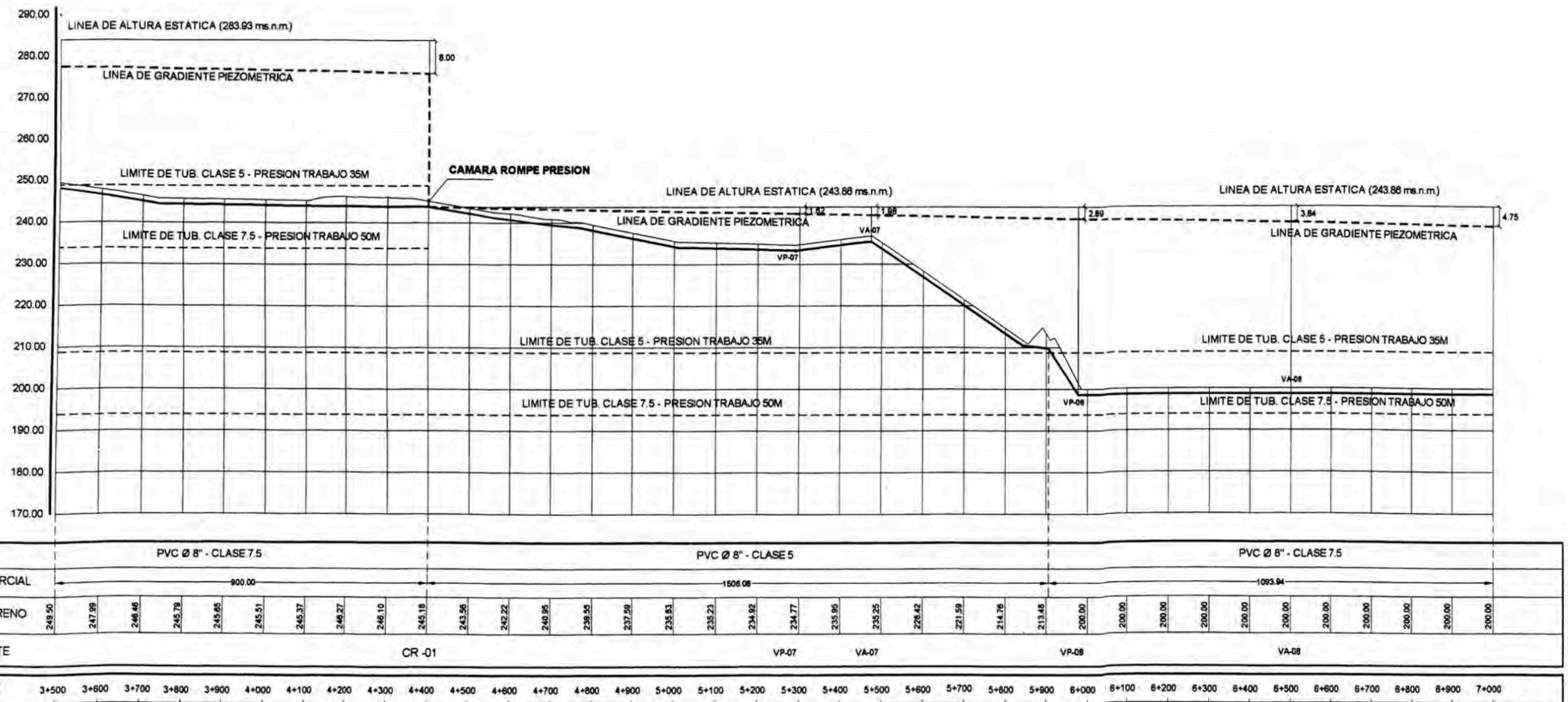
PLANO: **PERFIL LONGITUDINAL DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE**

UBICACION:	DISTRITO SAN VICENTE DE CAÑETE	PROVINCIA LIMA	DEPARTAMENTO LIMA	PLANO N°: P-03
ALUMNO:	BACH. ING. PAUL GERALD USCA NEIRA			ESCALA: S/E
				FECHA: ABRIL 2007



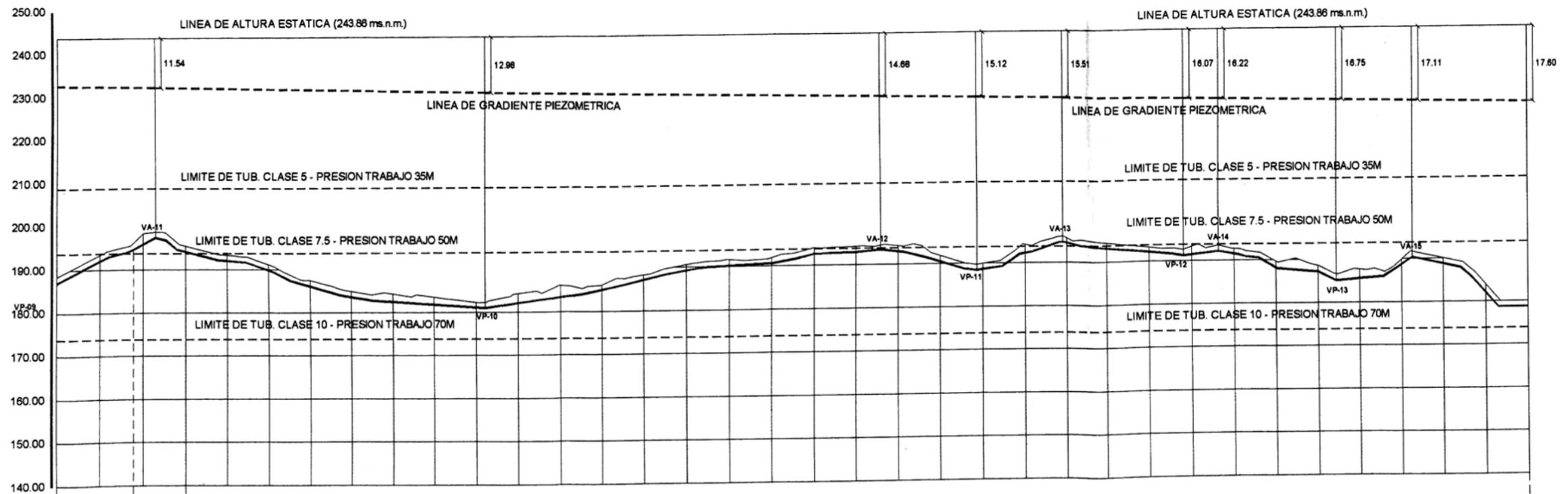
PERFIL LONGITUDINAL DEL ALINEAMIENTO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
 PROGRESIVA 7 + 000 HASTA 10 + 5000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
PROYECTO:		FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3	
PLANO:		PERFIL LONGITUDINAL DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE	
UBICACION:	DISTRITO SAN VICENTE DE CAÑETE	PROVINCIA LIMA	DEPARTAMENTO LIMA
ALUMNO:	BACH. ING. PAUL GERALD USCA NEIRA		PLANO N°: P-05
		ESCALA: S/E	FECHA: ABRIL 2007



PERFIL LONGITUDINAL DEL ALINEAMIENTO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
 PROGRESIVA 3 + 500 HASTA 7 + 000

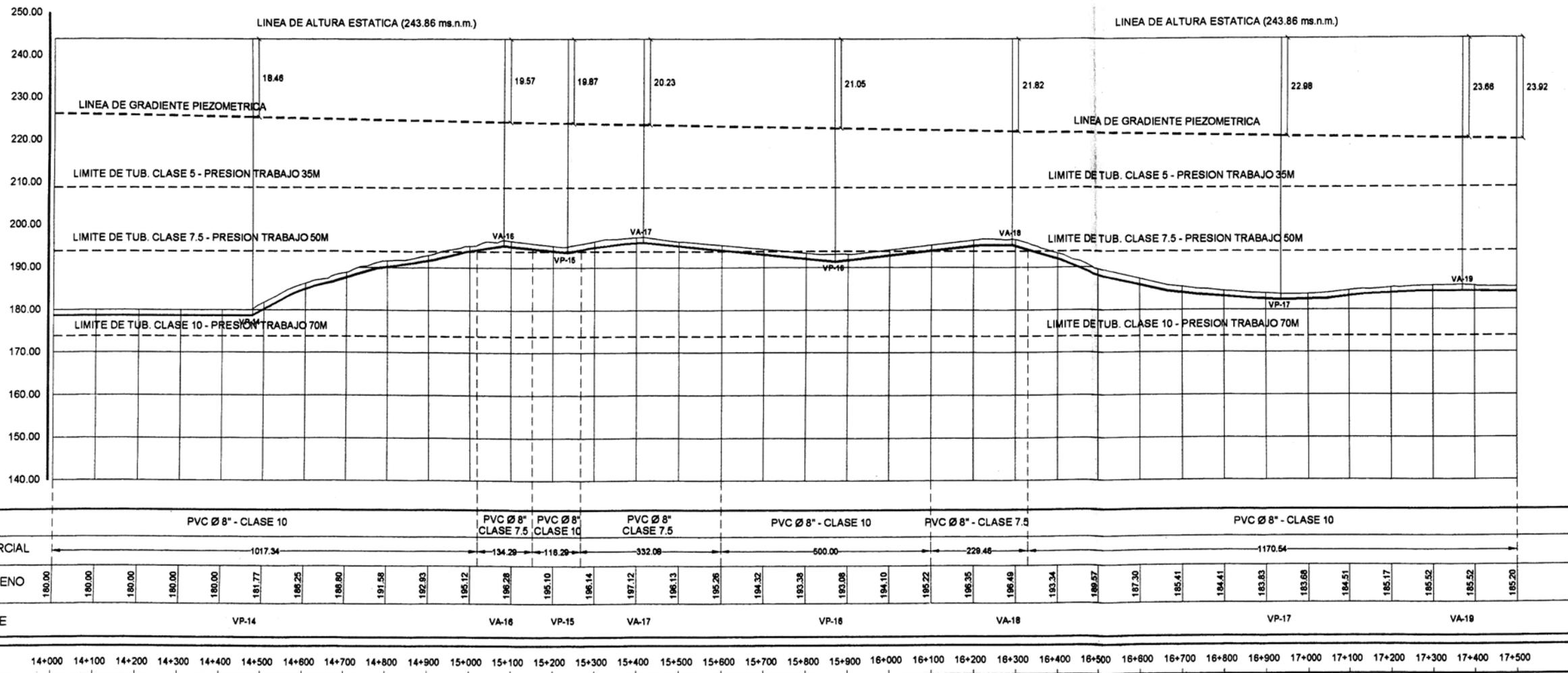
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
PROYECTO:		FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3	
PLANO:		PERFIL LONGITUDINAL DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE	
UBICACION:	DI. STRITO: SAN VICENTE DE CAÑETE	PROVINCIA: LIMA	DEPARTAMENTO: LIMA
ALUMNO:	BACH. ING. PAUL GERALD USCA NEIRA		ESCALA: S/E
			FECHA: ABRIL 2007
			P-04



TUBERÍA	PVC Ø 8" CLASE 10	PVC Ø 8" CLASE 7.5	PVC Ø 8" - CLASE 10										PVC Ø 8" - CLASE 10										PVC Ø 8" - CLASE 10													
DISTANCIA PARCIAL	← 177.05 →		← 122.86 →		← 3200.00 →																															
COTA DE TERRENO	188.42	193.50	198.36	195.49	193.34	191.15	187.43	184.87	184.26	183.50	182.27	184.20	186.05	186.05	185.28	190.52	191.55	191.81	193.87	194.18	194.25	191.82	189.89	194.20	195.72	194.38	193.28	193.31	192.68	189.89	188.63	187.65	189.82	190.11	183.98	190.00
OBRAS DE ARTE	VA-11			VP-10										VA-12										VP-11	VA-13		VP-12	VA-14		VP-13	VA-15					
KILOMETRAJE	10+500	10+600	10+700	10+800	10+900	11+000	11+100	11+200	11+300	11+400	11+500	11+600	11+700	11+800	11+900	12+000	12+100	12+200	12+300	12+400	12+500	12+600	12+700	12+800	12+900	13+000	13+100	13+200	13+300	13+400	13+500	13+600	13+700	13+800	13+900	14+000

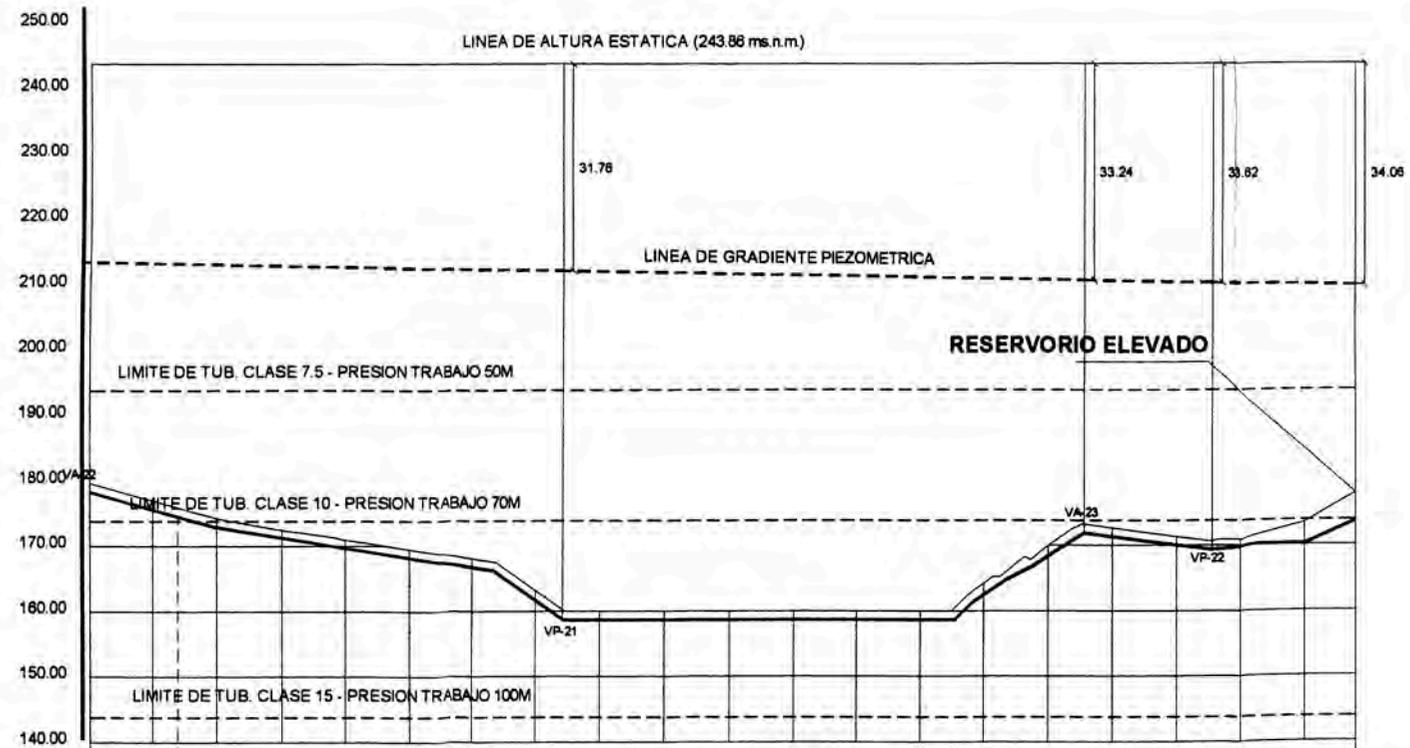
PERFIL LONGITUDINAL DEL ALINEAMIENTO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
 PROGRESIVA 10 + 500 HASTA 14 + 000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
PROYECTO:		FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3	
PLANO:		PERFIL LONGITUDINAL DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE	
UBICACION:	DISTRITO SAN VICENTE DE CAÑETE	PROVINCIA LIMA	DEPARTAMENTO LIMA
ALUMNO:	BACH. ING. PAUL GERALD USCA NEIRA		ESCALA: S/E
			FECHA: ABRIL 2007
			P-06



PERFIL LONGITUDINAL DEL ALINEAMIENTO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
 PROGRESIVA 14 + 000 HASTA 17 + 500

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
PROYECTO: FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3			
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE			
UBICACION:	DISTRITO SAN VICENTE DE CAÑETE	PROVINCIA LIMA	DEPARTAMENTO LIMA
ALUMNO:	BACH. ING. PAUL GERALD USCA NEIRA		PLANO N° P-07
		ESCALA S/E	
		FECHA ABRIL 2007	

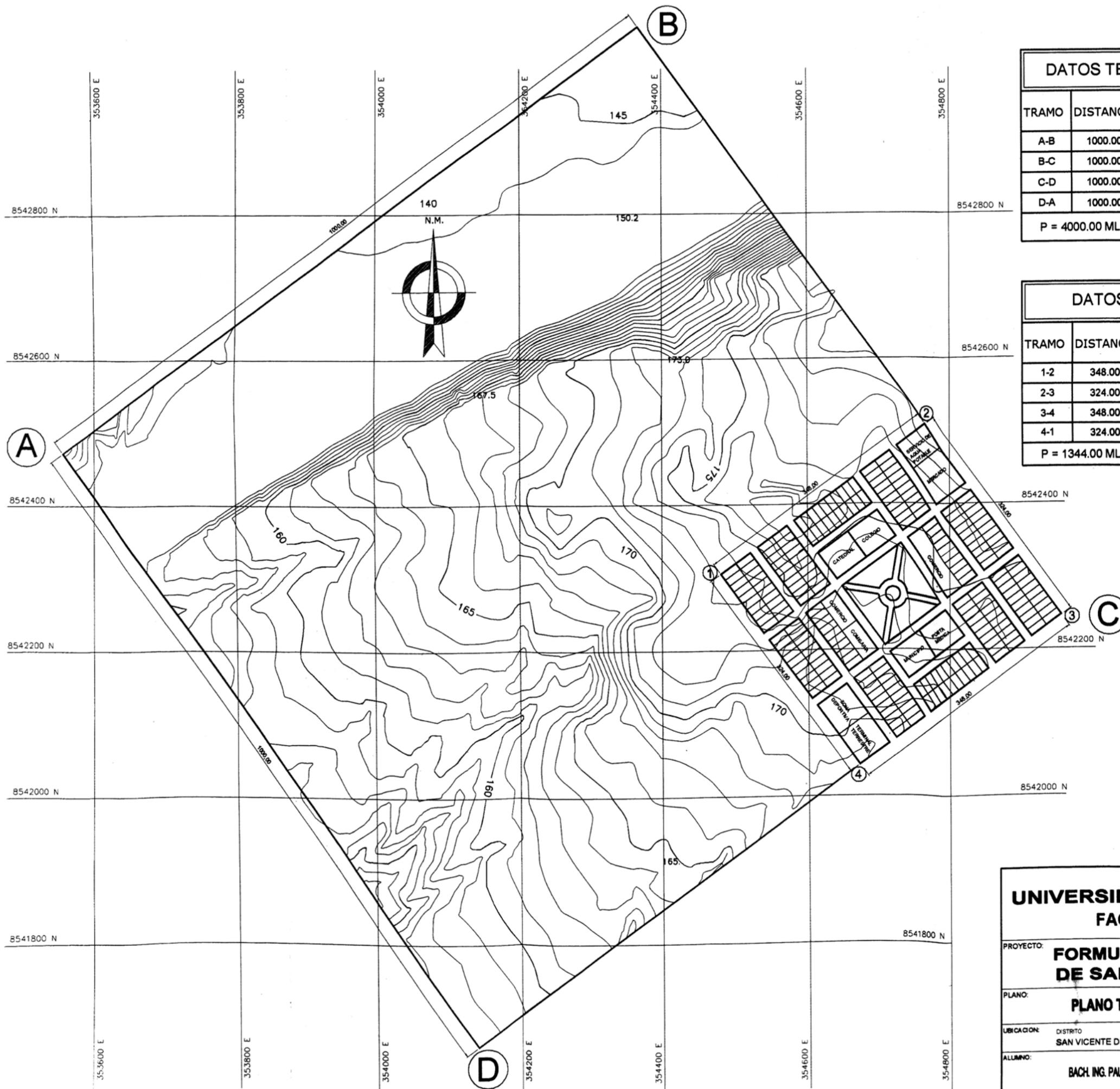


TUBERIA	PVC Ø 8" CLASE 10		PVC Ø 8" - CLASE 15										PVC Ø 8" - CLASE 15								
DISTANCIA PARCIAL	139.88		1838.13																		
COTA DE TERRENO	179.89	177.00	174.23	172.51	170.99	169.51	168.02	166.23	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	164.20	169.99	172.64	171.35	170.95	171.49	178.50
OBRAS DE ARTE	VA-22		VP-21										VA-23		VP-22		RES				
KILOMETRAJE	21+000	21+100	21+200	21+300	21+400	21+500	21+800	21+700	21+800	21+900	22+000	22+100	22+200	22+300	22+400	22+500	22+600	22+700	22+800	22+900	

PERFIL LONGITUDINAL DEL ALINEAMIENTO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE

PROGRESIVA 21 + 000 HASTA 22 + 978

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA				FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO:		FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3			
PLANO:		PERFIL LONGITUDINAL DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE			
UBICACION:	DISTRITO SAN VICENTE DE CAÑETE	PROVINCIA LIMA	DEPARTAMENTO LIMA	PLANO N°:	
ALUMNO:	BACH. ING. PAUL GERALD USCA NEIRA			ESCALA:	S/E
				FECHA:	ABRIL 2007
					P-09



DATOS TECNICOS DEL PERIMETRO DE UNIPAMPA					
TRAMO	DISTANCIA	ANG. INT.	COORDENADAS U.T.M.		V
			NORTE	ESTE	
A-B	1000.00	90°00'00"	8542471.97	353556.52	A
B-C	1000.00	90°00'00"	8543056.99	354367.54	B
C-D	1000.00	90°00'00"	8542245.98	354952.56	C
D-A	1000.00	90°00'00"	8541660.95	354141.55	D
P = 4000.00 ML.		$\sum T = 360^\circ$	AREA = 1'000,000.00 m2		

DATOS TECNICOS DEL UNIPAMPA - ZONA 3						
TRAMO	DISTANCIA	ANG. INT.	COORDENADAS U.T.M.			V
			NORTE	ESTE	COTAS	
1-2	348.00	90°00'00"	8542305.16	354480.78	173.30	1
2-3	324.00	90°00'00"	8542508.75	354763.01	178.20	2
3-4	348.00	90°00'00"	8542245.98	354952.56	174.80	3
4-1	324.00	90°00'00"	8542042.39	354670.33	168.85	4
P = 1344.00 ML.		$\sum T = 360^\circ$	AREA = 112,752.00 m2			

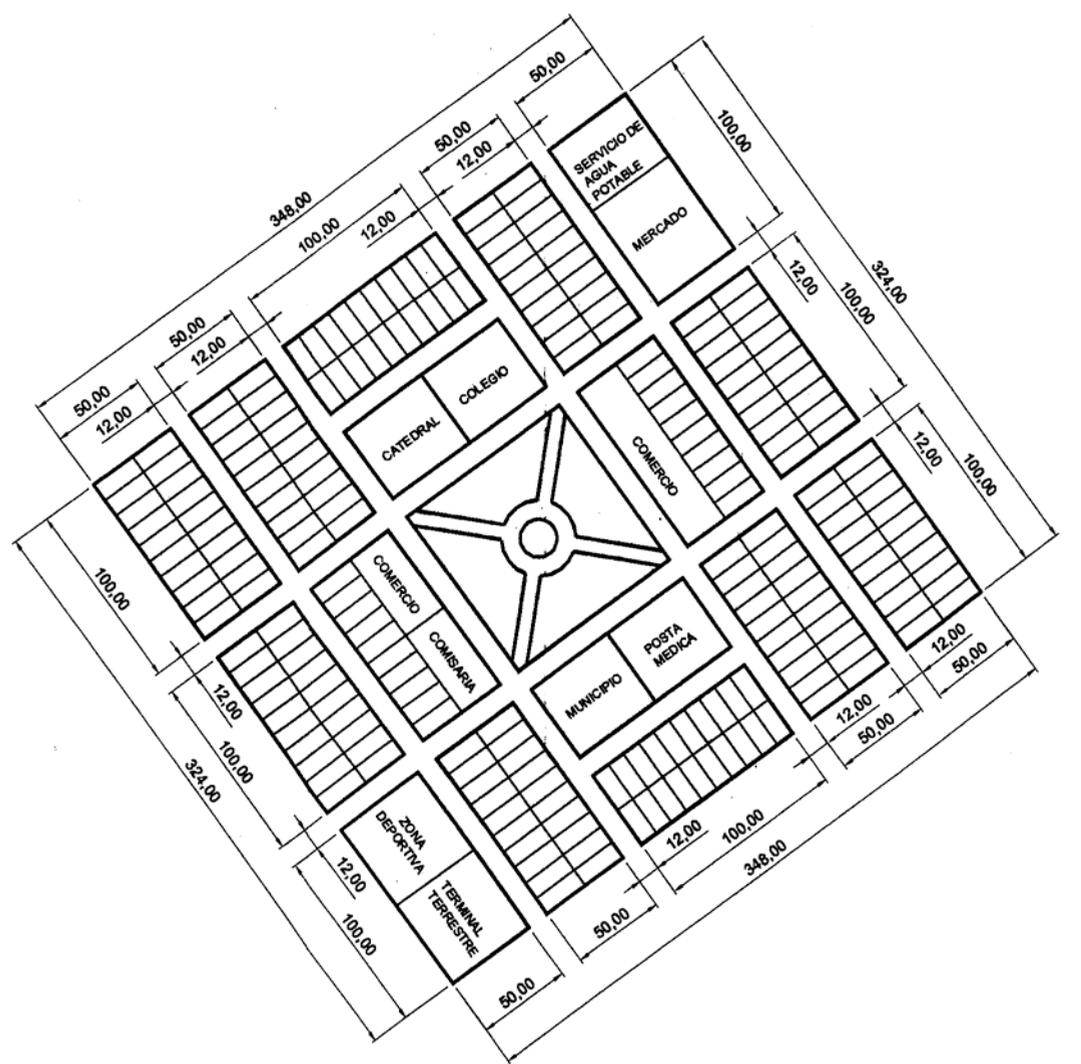
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: **FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3**

PLANO: **PLANO TOPOGRAFICO DE LA URBANIZACION UNIPAMPA**

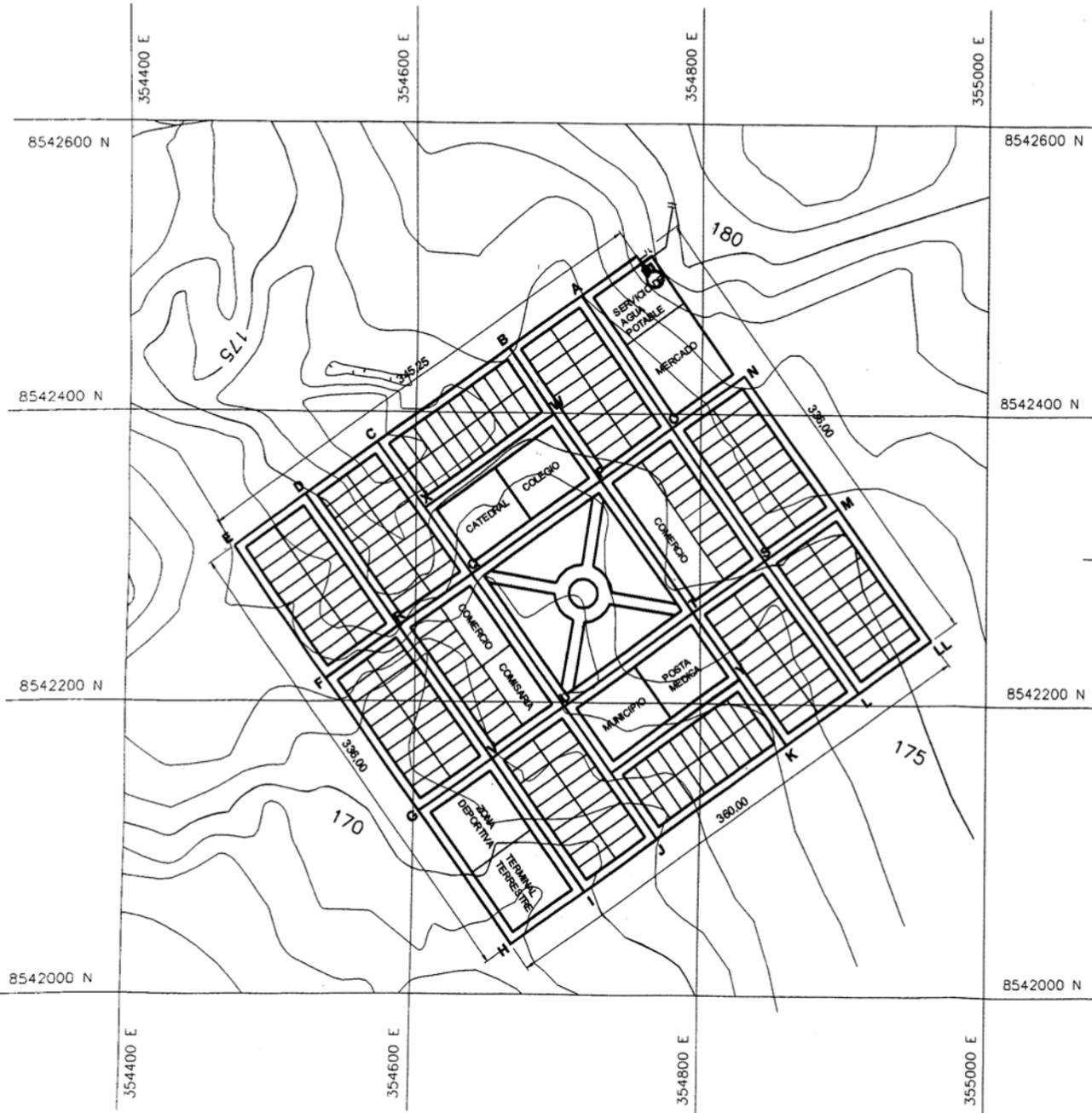
UBICACION: DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	PLANO N°:
SAN VICENTE DE CAÑETE	LIMA	LIMA	
ALUMNO:	ESCALA:		FECHA:
BACH. ING. PAUL GERALD USCA NEIRA	S/E		

PRINCIPALES INSTITUCIONES QUE CONFORMAN LA LOCALIDAD UNIPAMPA - ZONA 3	
MUNICIPALIDAD	
CENTRO DE SALUD (POSTA MEDICA)	
COMISARIA	
CENTRO EDUCATIVO (COLEGIO)	
IGLESIA	
CENTROS DE COMERCIO	
CENTRO DE ESPARCIMIENTO	
SERVICIO DE AGUA Y DESAGUE	
TERMINAL TERRESTRE	
MERCADO	

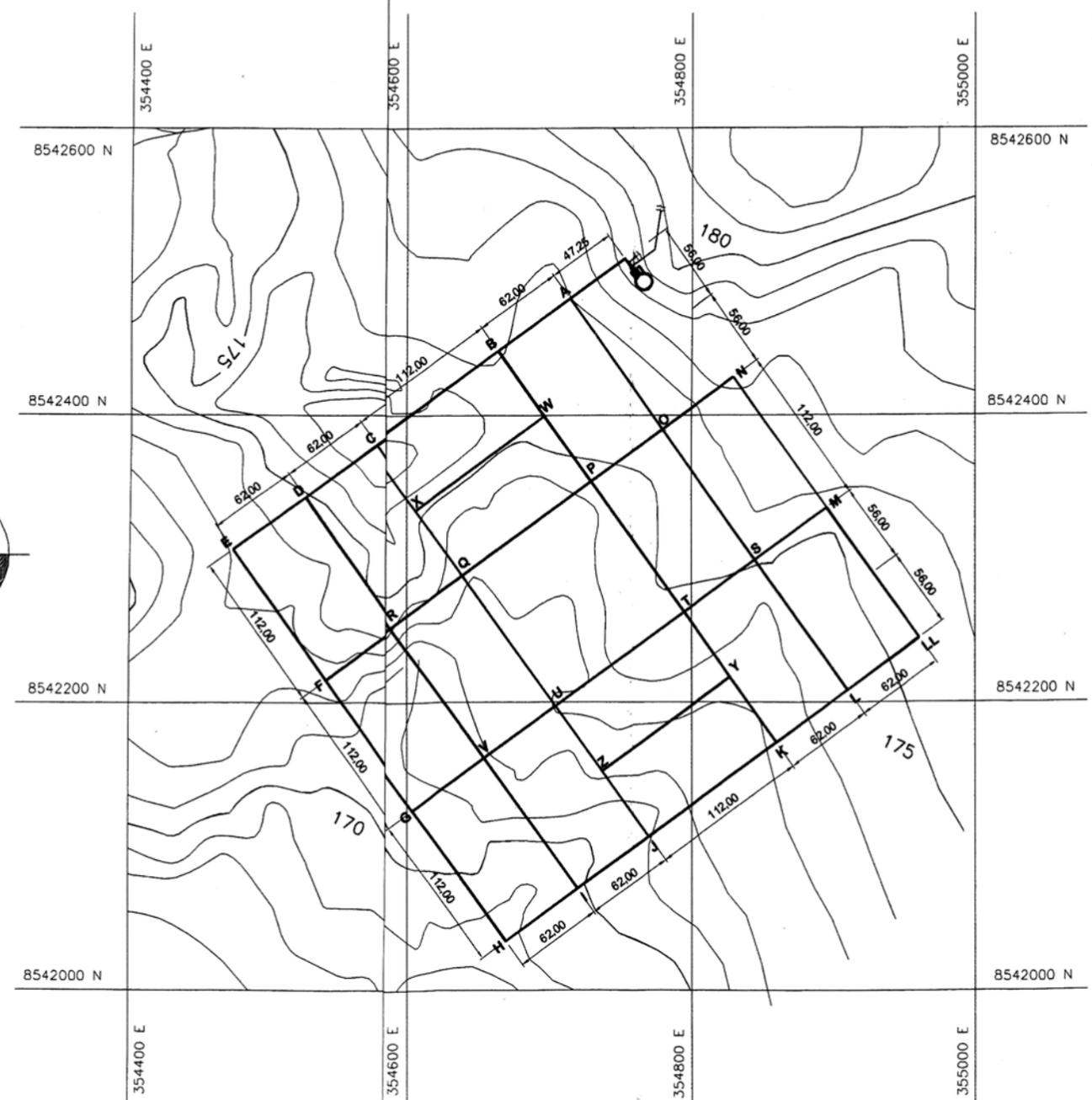
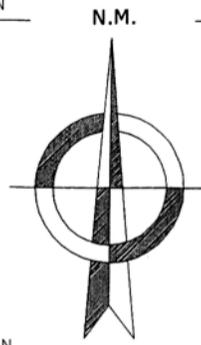


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
PROYECTO:	FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3		
PLANO:	LOTIZACION DE LA URBANIZACION UNIPAMPA ZONA 3		
UBICACION:	DISTRITO SAN VICENTE DE CAÑETE	PROVINCIA LIMA	DEPARTAMENTO LIMA
ALUMNO:	BACH. ING. PAUL GERALD USCA NERA		PLANO N°: P-11
		ESCALA: S/E	
		FECHA: ABRIL 2007	

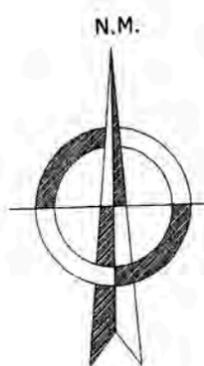
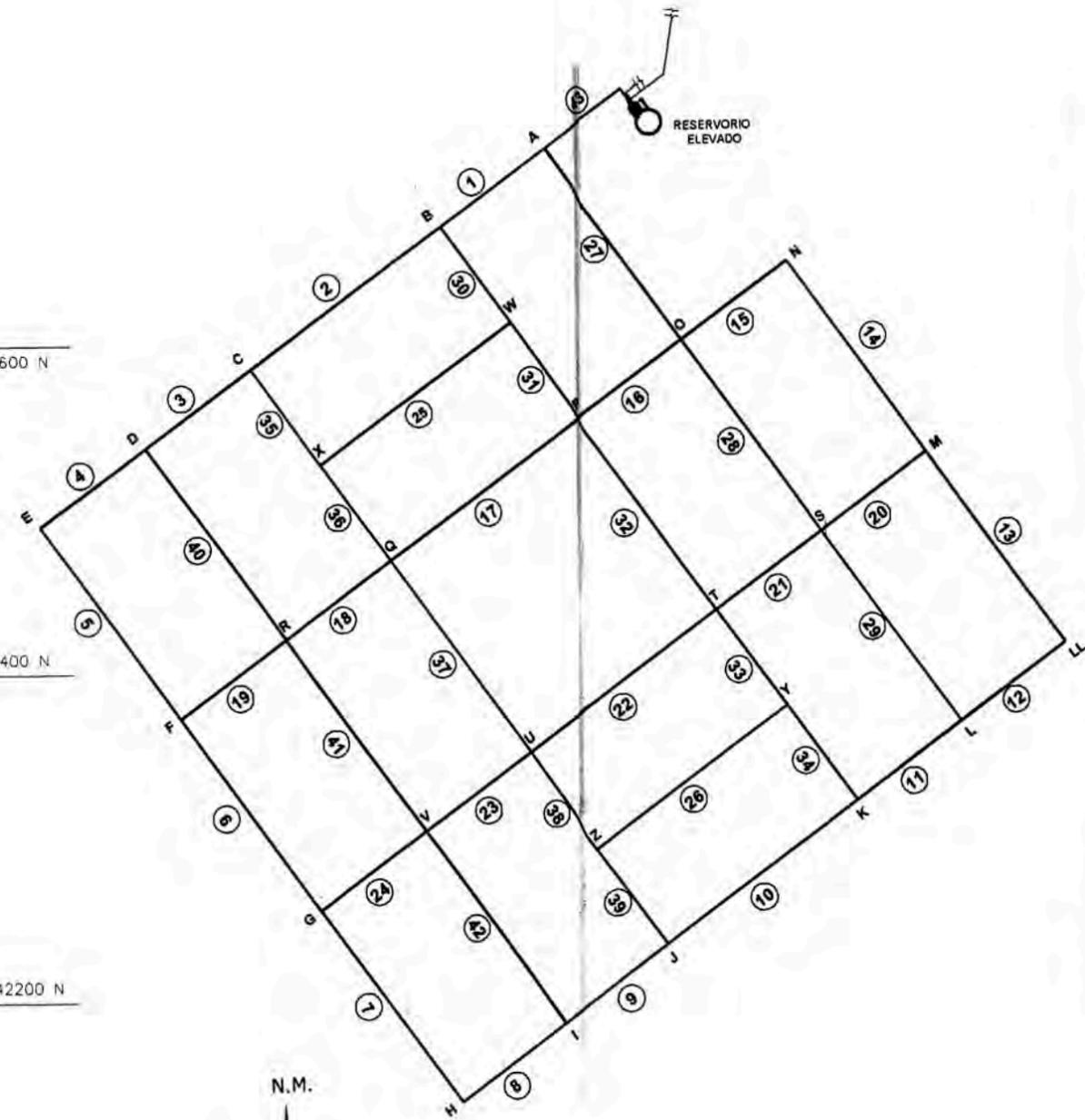
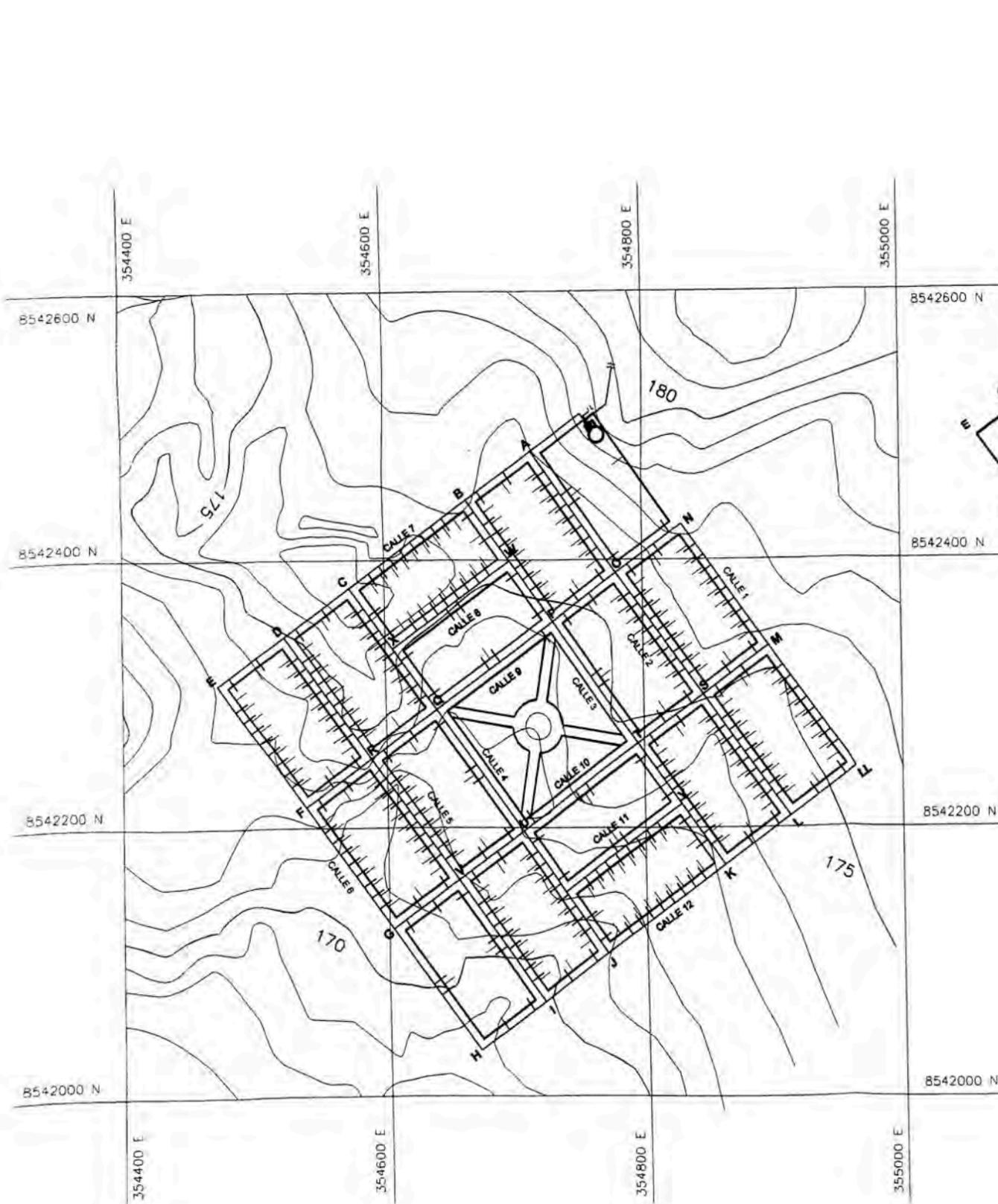
RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE UNIPAMPA ZONA 3



LOTIZACION DE UNIPAMPA ZONA 3

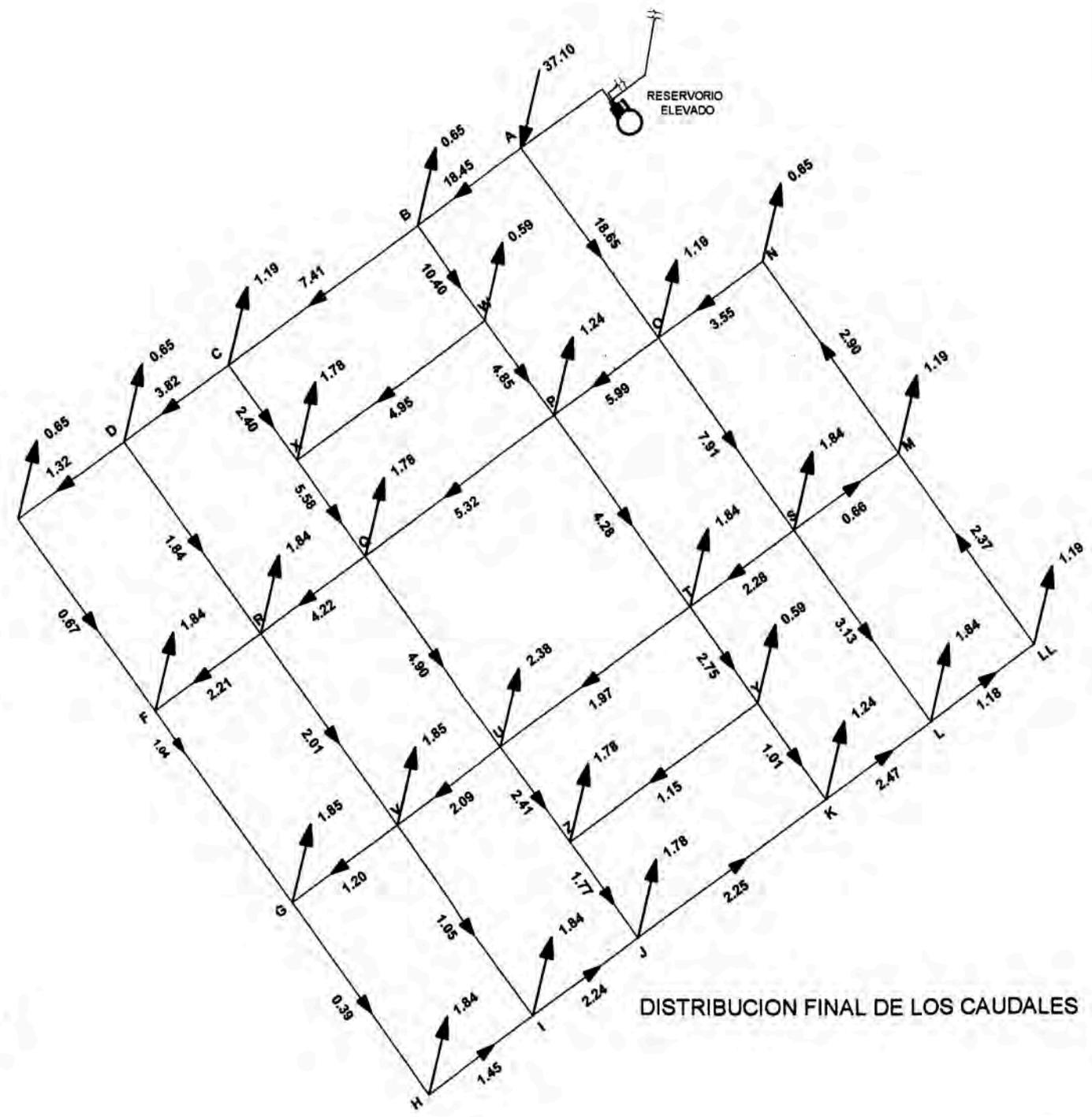
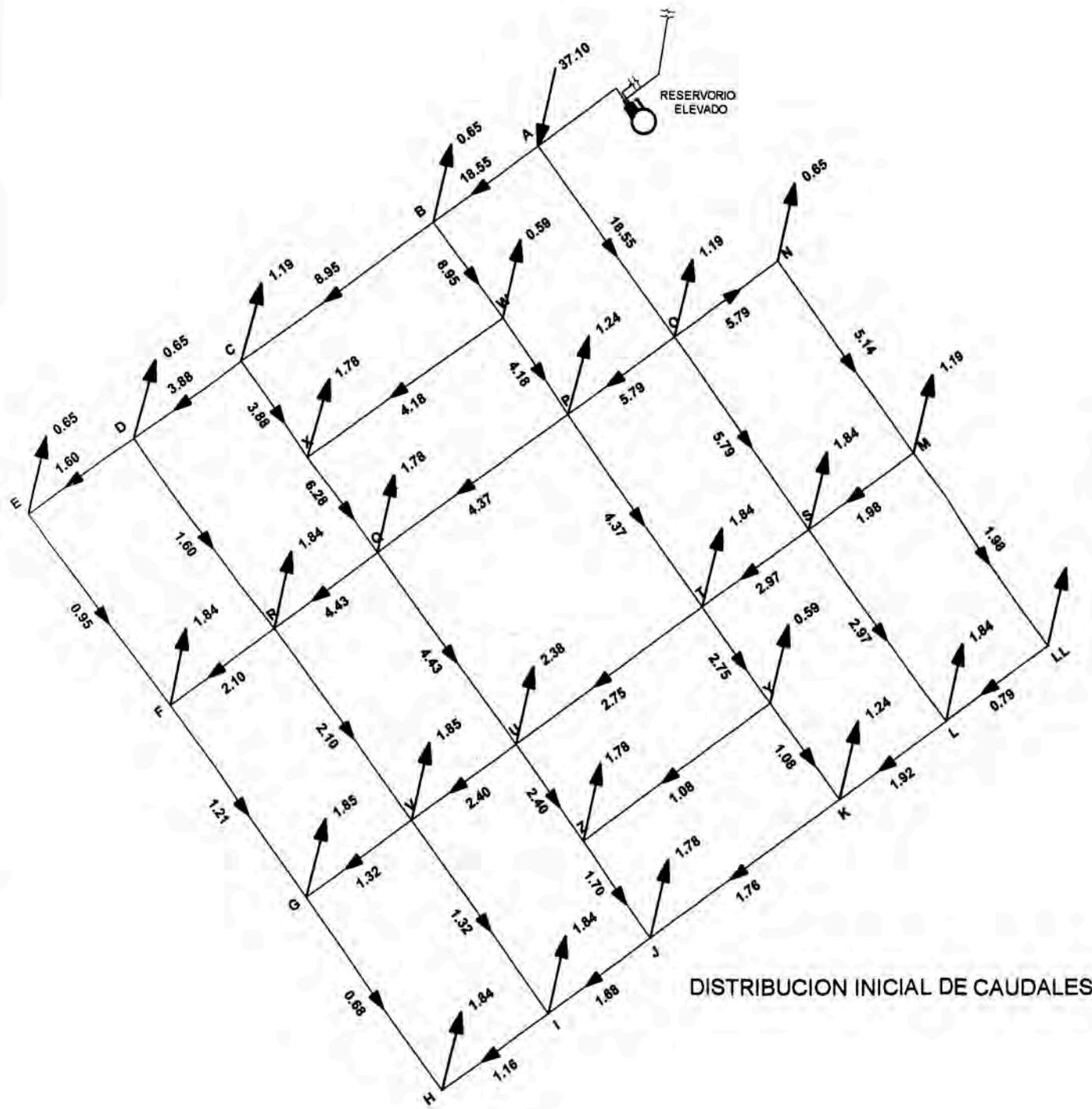


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
PROYECTO:		FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3	
PLANO:		DISTRIBUCION DE LA RED DE AGUA POTABLE	
UBICACION:	DISTRITO SAN VICENTE DE CAÑETE	PROVINCIA LIMA	DEPARTAMENTO LIMA
ALUMNO:	BACH. ING. PAUL GERALD USCA NEIRA		PLANO N°: P-12
		ESCALA: S/E	
		FECHA: ABRIL 2007	



NUDOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN	
NUDOS	EQUIVAL.
RESERVORIO	1
A	2
B	3
C	4
D	5
E	6
F	7
G	8
H	9
I	10
J	11
K	12
L	13
LL	14
M	15
N	16
O	17
P	18
Q	19
R	20
S	21
T	22
U	23
V	24
W	25
X	26
Y	27
Z	28

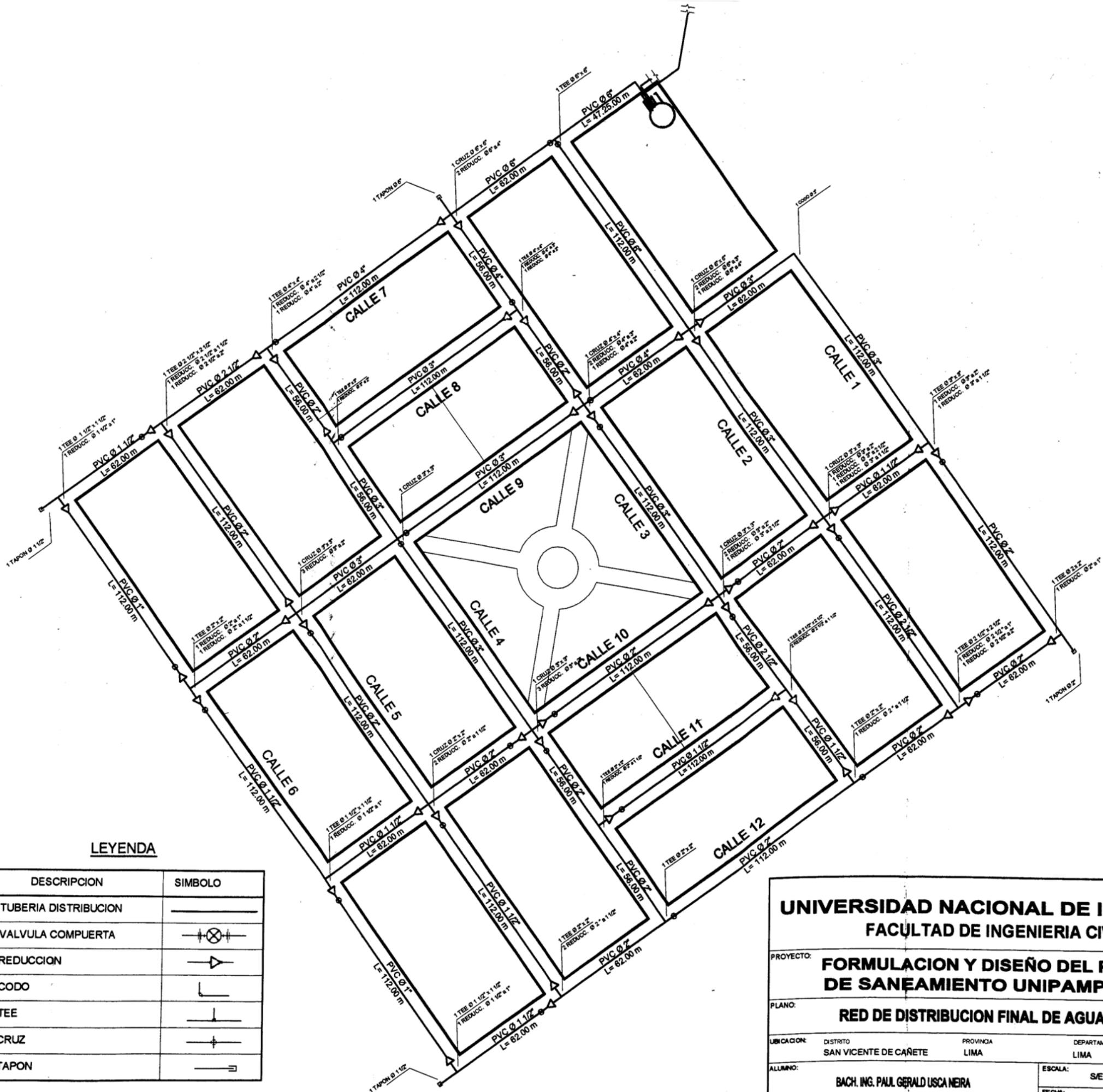
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
PROYECTO:	FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3		
PLANO:	ANALISIS DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE		
UBICACION:	DISTRITO: SAN VICENTE DE CAÑETE	PROVINCIA: LIMA	DEPARTAMENTO: LIMA
ALUMNO:	BACH. ING. PAUL GERALD USCA NEIRA		PLANO N°: P-13
		ESCALA: S/E	
		FECHA: ABRIL 2007	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
PROYECTO:		FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3	
PLANO:		CAUDALES INICIALES Y FINALES EN LA RED DE DISTRIBUCION	
UBICACION:	DISTRITO SAN VICENTE DE CAÑETE	PROVINCIA LIMA	DEPARTAMENTO LIMA
ALUMNO:	BACH. ING. PAUL GERALD USCA NEIRA		ESCALA: S/E
			FECHA: ABRIL 2007
			P-14

DATOS DE LA RED DE DISTRIBUCION

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD
TUBERIA PVC SAP Ø 6" C-7.5	ML	221.25
TUBERIA PVC SAP Ø 4" C-7.5	ML	230.00
TUBERIA PVC SAP Ø 3" C-7.5	ML	852.00
TUBERIA PVC SAP Ø 2 1/2" C-7.5	ML	230.00
TUBERIA PVC SAP Ø 2" C-7.5	ML	1032.00
TUBERIA PVC SAP Ø 1 1/2" C-7.5	ML	640.00
TUBERIA PVC SAP Ø 1" C-7.5	ML	286.00
VALVULA DE COMPUERTA Ø 6"	Pza.	02
VALVULA DE COMPUERTA Ø 4"	Pza.	03
VALVULA DE COMPUERTA Ø 3"	Pza.	04
VALVULA DE COMPUERTA Ø 2 1/2"	Pza.	01
VALVULA DE COMPUERTA Ø 2"	Pza.	08
VALVULA DE COMPUERTA Ø 1 1/2"	Pza.	06
VALVULA DE COMPUERTA Ø 1"	Pza.	03
REDUCCION DE Ø 6" a Ø 4"	Pza.	03
REDUCCION DE Ø 6" a Ø 3"	Pza.	02
REDUCCION DE Ø 4" a Ø 3"	Pza.	03
REDUCCION DE Ø 4" a Ø 2 1/2"	Pza.	01
REDUCCION DE Ø 4" a Ø 2"	Pza.	03
REDUCCION DE Ø 3" a Ø 2 1/2"	Pza.	04
REDUCCION DE Ø 3" a Ø 2"	Pza.	11
REDUCCION DE Ø 2 1/2" a Ø 2"	Pza.	02
REDUCCION DE Ø 2 1/2" a Ø 1 1/2"	Pza.	03
REDUCCION DE Ø 2 1/2" a Ø 1"	Pza.	01
REDUCCION DE Ø 2" a Ø 1 1/2"	Pza.	07
REDUCCION DE Ø 2" a Ø 1"	Pza.	02
REDUCCION DE Ø 1 1/2" a Ø 1"	Pza.	03
CRUZ DE Ø 6" x 6" PVC - SAP	Pza.	02
CRUZ DE Ø 4" x 4" PVC - SAP	Pza.	01
CRUZ DE Ø 3" x 3" PVC - SAP	Pza.	05
CRUZ DE Ø 2" x 2" PVC - SAP	Pza.	01
TEE DE Ø 6" x 6" PVC - SAP	Pza.	01
TEE DE Ø 4" x 4" PVC - SAP	Pza.	02
TEE DE Ø 3" x 3" PVC - SAP	Pza.	02
TEE DE Ø 2 1/2" x 2 1/2" PVC	Pza.	03
TEE DE Ø 2" x 2" PVC - SAP	Pza.	06
TEE DE Ø 1 1/2" x 1 1/2" PVC - SAP	Pza.	03
CODOS DE Ø 3" PVC - SAP	Pza.	01
TAPON DE Ø 6" PVC - SAP	Pza.	01
TAPON DE Ø 3" PVC - SAP	Pza.	01
TAPON DE Ø 2" PVC - SAP	Pza.	01
TAPON DE Ø 1 1/2" PVC - SAP	Pza.	02



LEYENDA

DESCRIPCION	SIMBOLO
TUBERIA DISTRIBUCION	—
VALVULA COMPUERTA	⊕
REDUCCION	▷
CODO	└
TEE	┌
CRUZ	+
TAPON	⊔

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: **FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA ZONA 3**

PLANO: **RED DE DISTRIBUCION FINAL DE AGUA POTABLE**

UBICACION: DISTRITO SAN VICENTE DE CAÑETE	PROVINCIA LIMA	DEPARTAMENTO LIMA	PLANO N°: P-15
ALUMNO: BACH. ING. PAUL GERALD USCA NEIRA	ESCALA: S/E	FECHA: ABRIL 2007	