

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL



*'PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO DE LA PARCELA 3C - IV ETAPA
URBANIZACION PACHACAMAC DEL DISTRITO
DE VILLA EL SALVADOR'*

TONO I

TESIS
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
I N G E N I E R O S A N I T A R I O

WILLY HERRERA GARCIA

Lima - Perú

1994

DEDICATORIA:

A mis padres, ELIAS y LILY, quienes con su esfuerzo indomayable, constante comprensión y estímulo me guiaron en el camino a seguir, para llegar a hacer realidad mi formación personal y profesional.

A mis hermanos y hermanas, por su comprensión y apoyo infinito.

A BERITA, por su paciencia, constante aliento e invaluable apoyo.

A JESSICA y CAROLINA.

WILLY

AGRADECIMIENTO

Deseo manifestar mi especial agradecimiento y gratitud al Ing^o EDUARDO ARIAS GOVEA, mi asesor, por sus consejos, estímulo y críticas constructivas en la realización de mi tesis.

Al Ing^o ROBERTO PACCHA H., excelente amigo, cuyos consejos y enseñanzas impartidas han sido muy apreciadas en el desarrollo de la presente tesis.

AGRADECIMIENTO:

Deseo hacer extensiva mi gratitud a todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron en la realización de mi tesis:

- *A mis profesores, por su dedicación en estos momentos difíciles, en especial a los Ings. José Betteta, Víctor Maldonado, Luis Malnatti, Juan Carlos Ruiz, Roger Salazar, Jorge Olivares y otros, que con sus enseñanzas conllevaron a darme la formación profesional necesaria durante mi paso por la Universidad.*
- *A los Ing^o Juan Carlos Paredes (SEDAPAL-ZONAL SUR) y Ernesto Caballero (ENACE), por su colaboración en las consultas y facilidades para la obtención de la información técnica.*
- *A mis amigos y próximos colegas de profesión Manuel Arbieto Tello, Carlos Nuñez y otros que de alguna manera sirvieron de estímulo para concluir este trabajo.*
- *Al Sr. José Moreno, Jefe de la Biblioteca de la F.I.A. por su colaboración en el tipeo de la tesis en computadora.*
- *También un reconocimiento a las instituciones públicas: SEDAPAL, SENAMHI, ENACE y el CONSEJO DISTRITAL DE VILLA EL SALVADOR.*

CONTENIDO

1.0	GENERALIDADES	1
1.1	Introducción	1
1.2	Objetivo del Estudio	3
1.3	Situación actual de la localidad	5
1.4	Alcances y extensión del Proyecto	6
2.0	CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA	8
2.1	Ubicación	8
2.2	Límites	8
2.3	Topografía y geología del área de estudio	10
2.3.1	Topografía	10
2.3.2	Geología local	11
2.3.2.1	Resumen de los rasgos geológicos y geomorfológicos de la zona de estudio	16
2.4	Clima	20
2.4.1	Temperatura	23
2.4.2	Humedad Relativa	26
2.4.3	Precipitación Pluvial	27
2.5	Aspecto socio-económico	28
2.5.1	Fuentes de trabajo	29
2.6	Aspecto Urbano	30
2.7	Relevancia Ambiental	31
2.8	Ubicación del área en estudio	35
3.0	FIJACION DE DATOS PARA EL PROYECTO	36
3.1	Determinación de la población del Proyecto	36
3.2	Densidad demográfica a considerar	37
3.2.1	Area de la futura urbanización y lotización	38
3.3	Factores que afectan el consumo de agua potable	47
3.3.1	Factores generales	47
3.3.1.1	Clima	47
3.3.1.2	Hábitos y niveles de vida.	47
3.3.1.3	Actividades de la Población	48
3.3.1.4	Tamaño de la Población	48

3.3.2	Factores de Control o de servicio	49
3.3.2.1	Medición del Consumo	49
3.3.2.2	Presión del servicio	49
3.3.2.3	Costo del Servicio	50
3.3.2.4	Calidad de agua	50
3.4	Consumo de Agua.	50
3.4.1	Usos domésticos	51
3.4.2	Usos semi-públicos, institucionales, etc	52
3.4.3	Usos públicos	52
3.4.4	Usos comerciales e industriales	52
3.5	Elección de la Dotación	52
3.6	Variaciones de Consumo	55
3.6.1	Variaciones diarias	55
3.6.2	Variaciones Horarias	57
3.7	Caudales de diseño	58
3.7.1	Caudal Promedio Diario Anual (Qp)	59
3.7.2	Caudal Máximo Diario (Qmd)	61
3.7.3	Caudal Máximo Horario (Qmh)	61
3.8	Almacenamiento	62
3.8.1	Volumen de Regulación	62
3.8.2	Volumen contra incendio	64
3.8.3	Volumen de Reserva	65
3.9	Proyección de Impactos Ambientales en la condición sin proyecto	66
3.9.1	Efectos sobre el hombre	66
3.9.2	Efectos sobre el Agua	67
3.9.3	Efectos sobre el Suelo	67
3.9.4	Efectos a nivel de flora y fauna	68
3.9.5	Efectos sobre el borde costero.	68
4.0	ESTUDIO DE FUENTES DE ABASTECIMIENTO	69
4.1	Descripción	69
4.1.1	Alternativas	69
4.1.1.1	Análisis Técnico	71
4.1.1.2	Análisis Económico	77
4.1.1.3	Conclusión	78
4.2	Estudio Hidrogeológico de la zona de estudio	78
4.2.1	Objeto del Estudio	78

4.2.2	Ubicación y Extensión	79
4.2.3	Características Generales de la Zona de Estudio	79
4.2.3.1	Cuadro Geográfico	79
4.2.3.2	Cuadro Geológico e Hidrogeológico	80
4.2.3.3	Cuadro Geomorfológico	82
4.2.4	Geología de la zona de Estudio	82
4.2.4.1	Estratigrafía	83
4.2.5	Actualización del Inventario de Aguas Sub- terráneas	83
4.2.5.1	Generalidades	83
4.2.5.2	Características Generales de los Po- zos	84
4.2.6	Características Geométricas e Hidrodiná- micas del Acuífero	87
4.2.6.1	Características	87
4.2.6.1.1	Geología del Acuífero	87
4.2.6.1.2	Geometría del Acuífero	88
4.2.6.1.3	Calidad del Acuífero	88
4.2.6.1.4	Prospección Geo-eléctrica	90
4.2.6.1.5	Carta de Isoresistividades	82
4.2.6.1.6	Carta Isobática del Basamento Rocoso	92
4.2.6.1.7	Recomendaciones y Conclusiones	94
4.2.6.2	Piezometría	94
4.2.6.2.1	Interpretación (Alimentación y Drenaje)	94
4.2.6.3	Hidrodinámica	97
4.2.6.3.1	Transmisividad (T)	97
4.2.6.3.2	Permeabilidad (K)	98
4.2.6.3.3	Radio de Influencia (R)	99
4.2.7	Calidad del Agua Subterránea	105
4.2.7.1	Conductividad Eléctrica del agua	105
4.2.7.2	Análisis Físico-Químico	105
4.2.7.3	Dureza	109
4.2.7.4	Análisis Bacteriológicos	109
4.2.7.5	Potabilidad	109
4.2.8	Conclusiones	114

4.3	Sistema de abastecimiento Proyectado	116
4.3.1	Localización de los pozos Proyectados	116
4.3.2	Características Hidráulicas	117
4.3.2.1	Caudal Explotable	117
4.3.2.2	Prueba de Bombeo	119
4.3.3	Conclusiones	122
4.3.4	Características Generales del Pozo	122
4.3.4.1	Ubicación del Pozo	122
4.3.4.2	Estado del Pozo	123
4.3.4.3	Perfil Litológico	125
5.0	LÍNEA DE IMPULSION Y LÍNEA DE ADUCCION	126
5.1	Línea de Impulsión de Agua Potable	126
5.1.1	Características de la Línea	126
5.1.2	Trazado de la Línea de Impulsión	129
5.1.3	Diseño de la Línea de Impulsión	130
5.1.4	Cálculo del Equipo de Bombeo	132
5.1.5	Cálculo del golpe de ariete en la tubería de Impulsión	140
5.1.6	Determinación de la clase de tubería	144
5.2	Línea de Aducción de Agua Potable	144
5.2.1	Descripción del Esquema	144
5.2.2	Diseño de la Línea de Aducción	146
5.2.3	Diseño considerando el Caudal Mínimo Ho- rario	148
5.3	Estación de Bombeo de Desagües	150
5.3.1	Diseño, cámara de bombeo de desagüe	150
5.4	Línea de impulsión de desagües	153
5.4.1	Criterio de diseño de la línea de impul- sión	153
6.0	RESERVORIO	155
6.1	Almacenamiento	155
6.2	Ubicación	157
6.3	Dimensionamiento	157
6.4	Cálculo Hidráulico	159
6.5	Caseta de Válvulas	166

7.0	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE	169
7.1	Introducción	169
7.2	Bases de diseño	170
7.3	Areas Servidas	171
7.4	Dimensionamiento de la Red	174
7.4.1	Línea de Aducción (Alimentación)	174
7.4.2	Tuberías Troncales	175
7.4.3	Tuberías de servicio	175
7.4.4	Presiones admisibles	176
7.4.5	Velocidad de flujo	177
7.4.6	Ubicación de tuberías y accesorios	178
7.5	Diseño hidráulico de la red	185
7.5.1	Desarrollo de la fórmula de Hardy-Cross	188
7.5.2	Fórmula de Hazen - Williams	190
7.5.3	Cálculo Computarizado de la red.	193
7.5.3.1	Introducción	193
7.5.3.2	Ingreso al Programa de cálculo	194
7.6	Diseño de la Red de distribución en la Hora de Máximo Consumo.	195
7.7	Diseño de la red de distribución en la Hora de Mínimo consumo	202
7.8	Cálculo de las Alturas de Presión	202
7.9	Conexiones domiciliarias de agua potable	210
8.0	RED GENERAL DE DESAGUES	219
8.1	Conceptos Generales	219
8.2	Consideraciones Generales en la producción de aguas servidas	219
8.3	Necesidades de la disposición de aguas servidas	220
8.4	Lugar de disposición o descarga de las aguas servidas	221
8.5	Factor de descarga (desagüe/agua) o Factor de reintegro	224
8.5.1	Consideración en la elección de la dotación	224
8.5.2	Dotaciones consideradas	224
8.5.3	Justificación de la adopción de dotaciones	224
8.5.4	Factor de descarga	225
8.5.5	Adopción del factor de descarga	225

8.6	Fisiografía y Geología	225
8.6.1	Aspectos topográficos del área de estudio	225
8.6.1.1	Levantamiento topográfico	225
8.6.1.2	Levantamiento Urbano	226
8.6.2	Diseño de Rasantes de Vías	227
8.6.2.1	Rasantes en terrenos llanos	227
8.6.2.2	Rasantes en terrenos ondulados	227
8.6.2.3	Rasantes en terrenos accidentados	228
8.6.2.4	Necesidad de Curvas Horizontales	228
8.6.2.5	Necesidad de Curvas Verticales	228
8.6.3	Pendientes en el diseño de rasantes	240
8.6.3.1	Pendientes mínimas	240
8.6.3.2	Pendientes Límites o máximas	240
8.6.4	Sub - rasantes	241
8.6.5	Estudio de Suelos	242
8.7	Bases de diseño	247
8.7.1	Consideraciones Generales	247
8.7.2	Consideraciones técnicas para el trazo inicial	247
8.7.2.1	Trazo Preliminar	248
8.7.2.2	Pendientes y profundidad mínima de excavación.	248
8.7.2.3	Buzones de inspección	251
8.7.2.4	Ubicación de las tuberías	256
8.7.2.5	Tipo de tubería	257
8.8	Análisis de las alternativas de solución para la disposicion final de los desagües	258
8.8.1	Alternativa "A"	259
8.8.2	Alternativa "B"	266
8.8.3	Alternativa "C"	280
8.8.4	Justificación de la alternativa elegida	291
8.9	Diseño de Colectores	292
8.9.1	Area de Drenaje	292
8.9.2	Cálculo Hidráulico	295
8.9.2.1	Caudal de contribución en marcha	295
8.9.2.2	Fórmula de Manning	296
8.9.2.3	Coeficiente de rugosidad de tubería	300
8.9.2.4	Método Computarizado para el cálculo de colectores	301

8.9.2.4.1	Conceptos Preliminares	301
8.9.2.4.2	Consideraciones previas para aplicación del programa.	301
8.9.2.4.3	Secuencia para ingresar datos al programa	303
8.9.2.5	Cuadro de Velocidades, tirantes, pen- dientes, profundidad de excavación y caudales de diseño	306
8.9.2.6	Cálculo del Colector de Limpieza	308
8.10	Descripción de la descarga final de las aguas servi- das	341
8.11	Conexiones Domiciliarias de desagüe	343
9.0	EXPEDIENTE TECNICO	347
9.1	Memoria Descriptiva	348
9.2	Metrado y Presupuesto	361
9.3	Análisis de Costos Unitarios	385
9.4	Fórmula Polinómica	500
9.5	Especificaciones Técnicas	507
10.0	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	533
BIBLIOGRAFIA	. . . . .	557

CUADROS

2.1	Resumen de datos meteorológicos	22
2.2	Valores promedio mensual de temperatura	25
3.1	Datos técnicos - grupo A	40
3.2	Datos técnicos - grupo B	41
3.3	Datos técnicos - grupo C	42
3.4	Datos técnicos - grupo D	42
3.5	Datos técnicos - grupo F	43
3.6	Datos técnicos grupo G	44
3.7	Cuadro de áreas y tipo de lotes	45
3.8	Cuadro general de áreas - resumen	46
4.1	Características de las aguas superficiales y subterráneas	70
4.2	Parámetros físicos-químicos del agua	74
4.3	Caudales mensuales del río Lurín	76
4.4	Características técnicas de los pozos	85
4.5	Resultados de las pruebas de bombeo	99
4.6	Resultados de los análisis físicos-químicos	107
4.7	Cuadro de conversiones	108
4.8	Valores de dureza encontrados en las áreas de estudio	109
5.1	Análisis técnico	137
5.2	Cuadro comparativo de costos (1 año)	139
5.3	Cuadro comparativo de costos (10 años)	139
8.1	Plantas de tratamiento de desagües en Lima	261
8.2	Costos de la alternativa "A"	266
8.3	Costos de la alternativa "B"	291

8.4	Costos de la alternativa "C"	291
8.5	Cálculo de caudales unitarios: Grupos CDFG	293
8.3	Calculo de caudales unitarios: Grupos ABCG	294

ESQUEMAS

1.	Alternativa "A": Descarga de desagües al colector del sector II y laguna de estabilización	260
2.	Alternativa "B": Descarga de desagües mediante cámara de bombeo, línea de impulsión proyectada y laguna de estabilización	272
3.	Alternativa "C": Descarga de desagües mediante cámara de bombeo, línea de impulsión al colector del Sector II	286

FIGURAS

1.1	Mapa de localización	9
2.1	Mapa geológico	13
4.1	Carta Extensión geográfica	81
4.2	Carta de ubicación de fuentes de agua	86
4.3	Carta de Isoresistividades aparentes	93
4.4	Carta de basamento rocoso	95
4.5	Carta de Hidroisohipsas	96
7.1	Area de influencia método de lotes	172
8.1	Perfil de suelos	244

GRAFICOS

4.1	Perfil Hidrogeológico esquemático	89
4.2	Descenso del nivel de agua en el pozo "Las Palmas"	100
4.3	Recuperación del nivel de agua en el Pozo "Las Palmas"	101
4.4	Descenso del nivel de agua en el pozo "Cementos Lima S.A."	102
4.5	Recuperación del nivel de agua en el pozo "Cemen- tos Lima S.A."	103
4.6	Diagrama de análisis de agua	106
4.7	Diagrama de potabilidad del agua	111
4.8	Abastecimiento complementario de agua	118
4.9A	Curva de rendimiento pozo "A"	120
4.9B	Curva de rendimiento pozo "B"	121
4.10	Diseño técnico y litológico pozo "A"	124
5.1	Catálogo de bomba vertical	136
6.1	Caja especial de rebose - Limpia	165
7.1	Caja de registros de válvulas	183
7.2	Grifo contra incendios	184
7.3	Esquema de mallado para la red	186
7.4	Distribución de caudales máximos	197
7.5	Distribución de caudales mínimos	203
7.6	Conexión de agua potable corta	215
7.7	Conexión de agua potable larga	217
8.1	Longitud mínima de curva vertical convexa	232
8.2	Longitud mínima de curva vertical cóncava	233
8.3	Longitudes mínimas de las curvas	236

8.4	Buzón tipo I	253
8.5	Buzón tipo II	254
8.6	Buzón tipo III	255
8.7	Conexión Domiciliaria de Desagüe	344
8.8	Detalle Conexión Domiciliaria de Desagüe	346

TABLAS

5.1	Valores de "C" para líneas de impulsión de desagües	154
7.1	Diámetro de válvulas	181
7.2	Valores comunes de "C"	192
8.1	Pendientes límites o máximas	241
8.2	Tipos de buzones	252

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.0 GENERALIDADES

1.1 Introducción

El agua, elemento vital, tiene elevada importancia sanitaria, ya que no es fácil imaginar un medio saneado e higiénico sin la presencia del agua. El hombre ha utilizado el agua desde los albores de la historia; sin embargo, hasta una época relativamente cercana ha llegado a comprender la importancia y a veces el peligro que este elemento pueda constituir para la salud; y cada vez que se forman núcleos humanos se ha buscado alguna solución para cubrir su necesidad de agua de bebida y para higiene personal.

La abundancia del agua estimula el progreso, permite la construcción de viviendas, la implantación de industrias y por último genera el turismo en los pueblos contribuyendo al bienestar general de los mismos.

Las industrias nacen y prosperan a base del agua; el turismo genera en la población la necesidad de encontrar agua potable en abundancia; como base de la comodidad personal.

Partimos, entonces, de la base que el agua es un elemento indispensable en la vida del hombre y un recurso básico para el desarrollo industrial y económico.

Las instalaciones de abastecimiento de agua potable y de recolección de aguas servidas, son parte importante del equipamiento urbano. Estas instalaciones están destinadas a la protección de la salud de la población, y a proporcionar a la misma, servicios que son esenciales al desarrollo de la vida moderna.

La implantación de un sistema público de abastecimiento de agua genera la necesidad de recoger, alejar y disponer convenientemente las aguas servidas, constituyéndose éstos junto con el primero, servicios de infraestructuras indispensables a toda comunidad civilizada.

Un sistema de abastecimiento público de agua es un conjunto de obras, equipos y servicios destinados al abastecimiento de agua potable de una comunidad para fines de consumo doméstico, servicios públicos, consumo industrial y otros usos. El servicio público de agua potable por ser de utilización generalizada por toda la población, es particularmente crítico y deberán extremarse las medidas para asegurar la buena calidad del agua distribuida.

El servicio de recolección de aguas servidas por su parte, cumple la invaluable función de alejar en forma práctica y eficiente las excretas y otros residuos orgánicos del área urbana, disminuyendo radicalmente los riesgos de parasitosis y otras enfermedades que pueden transmitir-

se a través de dichos residuos. Naturalmente se tendrá mucho cuidado de disponer en forma adecuada la descarga de dichas aguas a fin de no contaminar el medio ambiente.

Las obras sanitarias bien concebidas y bien operadas contribuyen en forma trascendente a convertir a las ciudades en lugares limpios y seguros para vivir.

El presente trabajo, tiene por finalidad servir como tema de tesis para optar el título profesional de Ingeniero Sanitario al suscrito, Bachiller **WILLY HERRERA GARCIA**, ex-alumno de la Facultad de Ingeniería Ambiental.

El estudio trata sobre el proyecto de agua y desagüe con conexiones domiciliarias para la PARCELA 3C-IV Etapa Agrupamiento Residencial Pachacamac y cuyas redes darán servicio definitivo a una población de 14,861 habitantes comprendido en 2,123 lotes. La habilitación urbana PARCELA 3C-IV Etapa Agrupamiento Residencial Pachacamac, se ubica al sur de Lima Metropolitana, en el Departamento de Lima, Provincia de Lima, Distrito de Villa el Salvador.

1.2 Objetivo del Estudio

El presente trabajo de tesis, titulado "Proyecto de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado de la PARCELA 3C-IV Etapa del Agrupamiento Residencial Pachaca-

mac del Distrito de Villa el Salvador" tiene como finalidad establecer el diseño de las redes de abastecimiento de agua con conexiones domiciliarias y las redes de alcantarillado con conexiones domiciliarias para dicha localidad, que permita lograr los objetivos, tales como:

- a) Mejorar las condiciones sanitarias locales y el consecuente aumento de la productividad.
- b) Optimización de las partes constitutivas del sistema de agua potable y alcantarillado que redundarán en una reducción o eliminación de los costos actuales de obtención del agua y de focos infecciosos.
- c) Se les asegurará un suministro eficiente y continuo de agua potable, teniendo como características principales: calidad, cantidad y presiones adecuadas durante todo el período de diseño.
- d) Eliminación de peligro para la salud y ahorro en el costo de los servicios asistenciales.
- e) Adecuado sistema de eliminación de aguas residuales.
- f) Eliminación de focos de contaminación, así como de aspectos antiestéticos (por ejemplo: olores desagradables)

1.3 Situación actual de la localidad

La PARCELA 3C-IV Etapa del Agrupamiento Residencial Pachacamac nace como parte del programa de vivienda (núcleos básicos) que desarrollaron a través del tiempo ENACE, Mutuales y el Banco Central Hipotecario del Perú. En Marzo de 1989 la Empresa Nacional de Edificaciones ENACE concluye los planos de obra del proyecto N^o 88-027-RLM. Actualmente la zona está constituida.

La PARCELA 3C no cuenta con el servicio inmediato (piletas públicas) dada la imposibilidad de atender a partir de los sistemas existentes por lo que, el abastecimiento de agua es a través de camiones cisternas y éstos a su vez se abastecen de cisternas ubicadas en la Av. Separadora Industrial y en la Av. Los Alamos. Los pobladores se abastecen de agua, comprando a precios elevados y luego la almacenan en cilindros y/o pozas de albañilería, utilizando como tapas de éstas: maderas, cartones y plásticos; no asegurando de esta manera, una buena calidad sanitaria del agua.

Con respecto al sistema de alcantarillado, al no contar con ella, la disposición de excretas se realiza mediante letrinas conocidas por ellos con el nombre de silos. Las aguas residuales son arrojados a la vía pública, creándose de esta manera condiciones favorables para focos infecciosos y de contaminación.

1.4 Alcances y extensión del Proyecto

El logro de los objetivos propuestos implica la realización del estudio integral y específico de la presente habilitación.

Dicho estudio comprenderá el diseño de las redes principales de distribución de agua potable y los colectores principales del sistema de alcantarillado. Además se consideran las redes secundarias, conexiones domiciliarias, reservorio apoyado, línea de impulsión, estaciones de bombeo de agua y desagüe, y ejecución de obras de tal manera que se logren las metas propuestas.

En el Capítulo II, se detallan las características generales de la presente habilitación, considerando su ubicación, límites, topografía, clima y aspectos sociales, así como la relevancia ambiental del medio.

En el Capítulo III, desde el punto de vista técnico, se consideran dotaciones de agua de acuerdo a la realidad de escasez de agua por la que atraviesa la ciudad de Lima. También se indican y calculan los diferentes parámetros para el diseño de las diversas estructuras que forman el sistema de agua y desagüe.

En los Capítulos IV al VIII, se analizan las posibles fuentes de abastecimiento de agua potable, así como las

alternativas planteadas para la disposición final de los desagües, justificando la alternativa elegida. También se señalan las pautas que hay que seguir en el diseño de la red de agua potable y alcantarillado así como los cálculos realizados con el apoyo de programas de computación.

Finalmente en el capítulo IX se presenta el expediente técnico del proyecto, conformado por: la memoria descriptiva, metrado y presupuesto, análisis de costos unitarios, fórmula polinómica y especificaciones técnicas dadas por SEDAPAL. Se incluyen también las conclusiones y recomendaciones y la bibliografía consultada para el desarrollo del presente estudio.

CAPITULO II

CARACTERISTICAS GENERALES

DE LA ZONA

2.0 CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA

2.1 Ubicación

La PARCELA 3C-IV Etapa Agrupamiento Residencial Pachacamac, se encuentra ubicado en el área de expansión urbana Sur de Lima Metropolitana, margen derecha del río Lurín, Políticamente se encuentra en el Departamento y Provincia de Lima, distrito Villa El Salvador.

Se encuentra ubicado entre las siguientes coordenadas: $12^{\circ} 12' 34''$ de latitud sur, $76^{\circ}56'06''$ de longitud Oeste y entre la cota 95 y 165 m.s.n.m. a 60 minutos del centro de Lima. (PLANO: PU-01).

2.2 Límites

La habilitación tiene los siguientes límites:

Por el Norte : Con la Av. Pachacutec

Por el Oeste : Con la prolongación Av. El Parque

Por el Sur : Con la Av. Separadora Industrial

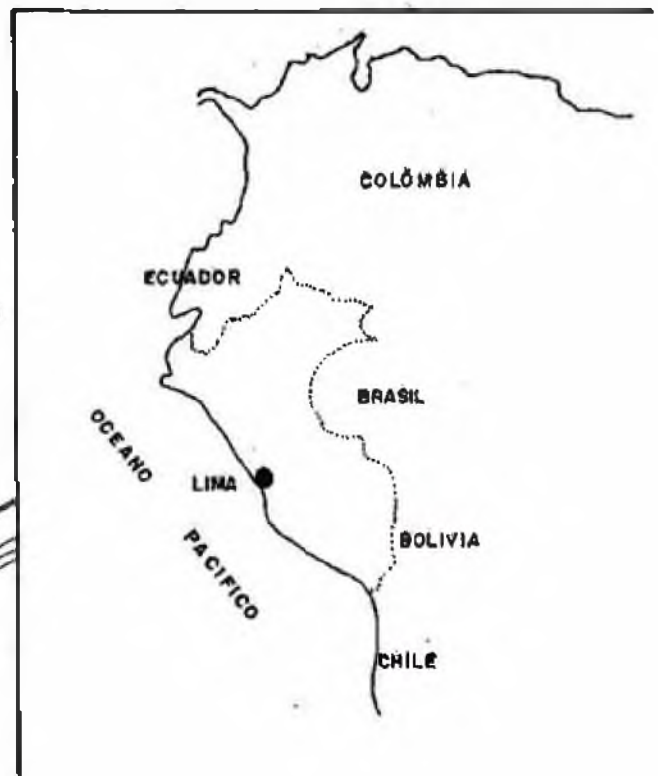
Por el Oeste : Con la Av. "Y"

MAPA DE LOCALIZACION



ZONA DE ESTUDIO
PARCELA 3C - IV ETAPA
AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL
PACHACAMAC

VILLA EL SALVADOR



2.3 Topografía y geología del área de estudio

2.3.1 Topografía

La topografía del terreno afecta en el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, toda vez que la pendiente limita la densidad en que se puede construir las viviendas, así como la instalación de tuberías.

En General los terrenos con mucha pendiente tendrán sistemas de desagüe de bajo costo con sistemas de agua relativamente caros, mientras que lo contrario ocurre en áreas planas.

El terreno referido presenta una fuerte pendiente en zonas cercanas al cerro, para luego disminuir en todas las direcciones. Hacia la Av. "Y" (dirección Oeste) presenta una pendiente de 178.6%. (por mil); hacia la Av. Separadora Industrial (dirección sur) presenta una pendiente de 103.7 %. (por mil); hacia la Av. Pachacutec y la prolongación Av. El Parque (dirección Norte y Este) presenta una pendiente de 163%. (por mil).

En la parte central aproximadamente del terreno, se encuentra ubicado el cerro que supera los 166 m.s.n.m. sobre el cual se construirá un reservorio apoyado.

Las cotas del terreno varían entre 95 hasta 170 m.s.n.m. datos que serán tomados en cuenta para el desarrollo del proyecto. La cota tomada como base para el levantamiento topográfico corresponde al BM oficial del IGM N° 300-1R cota 122.826 msnm. ubicado en la Av. Lima-José Gálvez (PLANO: PT-01).

2.3.2 Geología local

La fisiografía de Villa El Salvador, corresponde a una cuenca lagunar disecada luego de los últimos levantamientos del cuaternario y el posterior drenaje debido a la ruptura de su dique natural al N-O. La conformación de esta cuenca lagunar, hasta ahora se puede visualizar, ya que está rodeada prácticamente de cerros, siendo los cerros principales: Morro Solar, Santa Teresa, Zig-Zag y Vigía (Límites con el distrito de Chorrillos), Camote, Papa, Lagarto y Zorro (Límites con el distrito de San Juan de Miraflores), Lúcumo, Conchita, Calvario (Límites con el distrito de Villa María del Triunfo y Lurín), Tablada o también denominado "Lomo de Corvina" (Límite con la línea de Playa y el mar).

Los cerros Lúcumo, Conchitas, Calvario y Mina son los estribos cordilleranos de zonas más elevadas al Norte y Nor-Este constituidas por La Capilla de San Juan, el Cerro Colorado, el Cerro San Francisco y el Cerro

Castillo. Durante los levantamientos cuaternarios se formaron los Tablazos Marinos, a lo largo de toda la costa peruana y en la costa del Océano Pacífico Sureste.

Existe una perfecta serie de formaciones rocosas (**FIGURA 2.1**) típicas desde El Morro Solar, base del cerro Lomo de Corvina, Cerro San Francisco, la Capilla, Conchitas y Lomas de Atocongo. Todo el conjunto de estas formaciones, corresponden a episodios de la historia geológica, así tenemos:

Estratigrafía

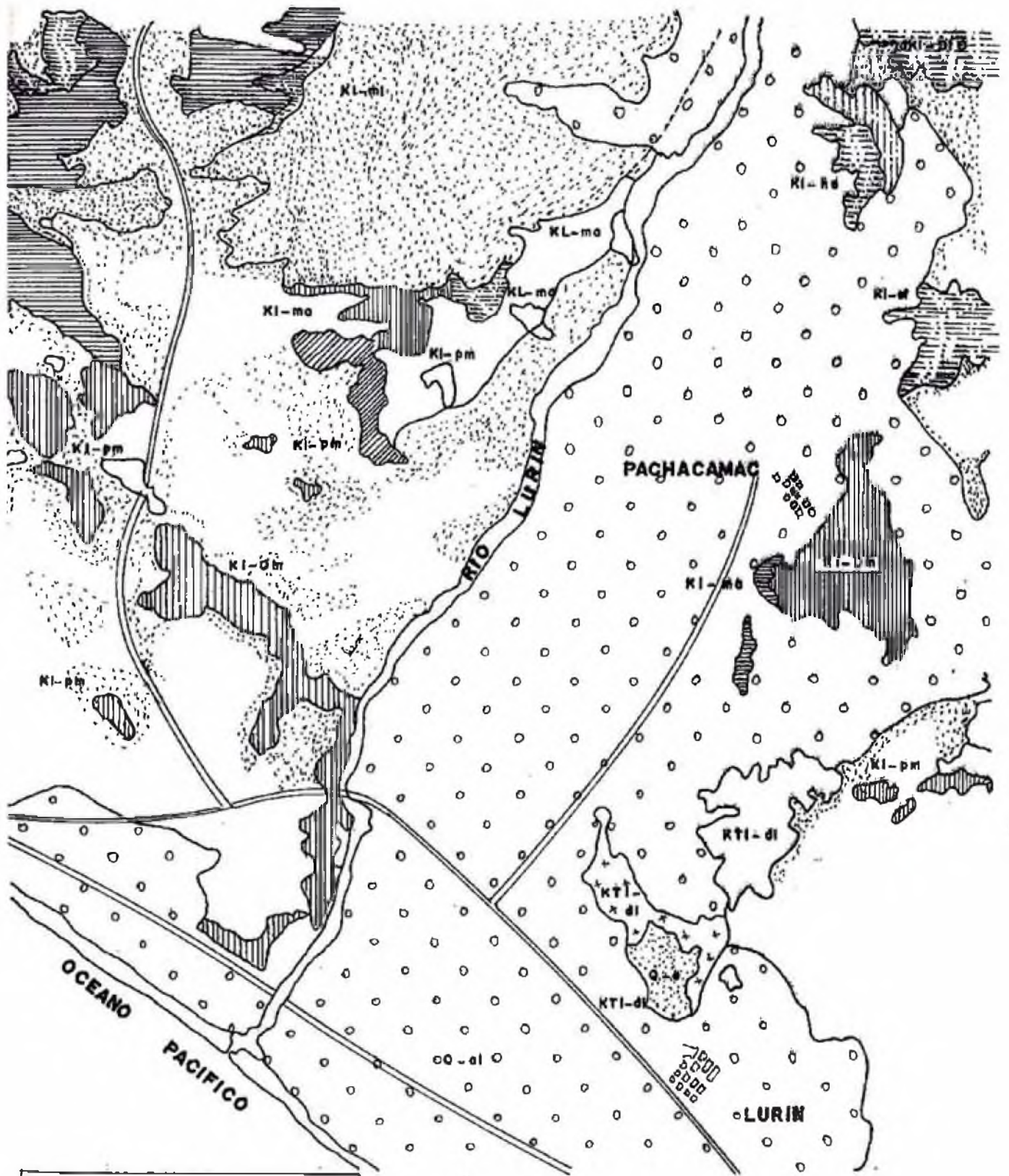
La edad de los depósitos y rocas existentes en el área del estudio, varía en edad desde el cretacio inferior (KI-AT) hasta el cuaternario reciente (Q).

Cretáceo

Está conformado por las formaciones denominadas Salto del Fraile, Herradura, Marcavilca, Pamplona y Atoncongo. En el área de estudio afloran las formaciones Pamplona (KI-PA) y Atocongo (KI-AT), que se describen como sigue:

A) FORMACION PAMPLONA (KI-Pa):

Su litología está constituida por limolitas calcáreas que gradan hacia la base a calizas gris oscuras, en estratos delgados e intercalados con marcas rojo y amarillento. Hacia la parte superior está constituido



LEYENDA

	DEPOSITOS EOLICOS
	DEPOSITOS ALUVIALES
	FORMACIONES ATOCONGO Y FACIES METAMORFICOS
	FORMACION PANPLONA
	FORMACION MARCAVILCA
	FORMACION HERRADURA
	FORMACION SALTO DE PRAYLE
	ROCAS INTRUSIVAS

FIGURA 2.1

MAPA GEOLOGICO

ESCALA 1/50,000

por calizas gris oscuras en estratos delgados que se intercalan con limolitas y algunos estratos de lutitas tobáceas color blanquecino. Esta formación se comporta como una unidad muy plástica constituyendo un pliegue tipo "chevron" observable a la altura del grifo Conchán (Kilometro 29 Panamericana Sur). Su mayor espesor se observa en el cerro Cascajal entre las Casuarinas y Pamplona.

B) FORMACION ATOCONGO (KI-AT):

Esta unidad sedimentaria es eminentemente calcárea; siendo su contacto con la formación Pamplona gradual. Hacia la base esta conformado por limolitas gris oscuras en capas delgadas e intercaladas con calizas gris verdosas a gris oscuras; estas limolitas alteran los minerales ferrosos. La parte superior muestra calizas masivas gris azulinas a oscuras intercaladas con calizas gris clara verdosa.

Cuaternario (Q)

Constituido por depósitos de arena de origen fluvial y eólico, estas cubren las formaciones rocosas; cerca a la línea de playa, se pueden considerar que existen arenas de origen marino. El espesor de los depósitos inconsolidados se estima en 200 mts.

Depósitos Fluvio Eólicos (Q-Fe)

Ocupan la parte central del Sinclinal de Pachacamac. En la zona norte hacia San Juan, consisten en arenas finas conteniendo gravas y bloques angulosos. (FIGURA 8.1).

Depósitos Eólicos (Q-e)

Cubre los cerros Lomo de Corvina y la zona del Sinclinal Pachacamac hasta la zona de Villa María del Triunfo, consiste en arenas finas de color gris claro a pardo grisáceo, suelto.

Depósitos Eólicos Residuales (Q-e-r)

Cubren la zonas cultivadas, consisten en arenas finas con contenidos de limos y materia orgánica.

Estructuras

En el área existen pliegues y fallas producto de los últimos eventos tectónicos. Las estructuras más salientes son:

A) SINCLINAL DE PACHACAMAC: Es una estructura bastante abierta con un eje rumbo N 30° - O y buzamiento ligeramente hacia el sur-este. Este se encuentra cubierto por los depósitos del cuaternario con presencia de afloramientos rocosos de las formaciones Famplona y Atocongo.

B) **ANTICLINAL DE ATOCONGO:** Esta estructura esta ubicada en el flanco este del sinclinal de Pachacamac con rumbo N 40° - O y buzamiento con valores entre 30° y 50° hacia el oriente y occidente respectivamente. Esta estructura es muy superficial y afecta solamente la formación Atocongo.

C) **FALLA JOSE GALVEZ:** Esta estructura tiene un rumbo de Norte a Sur-Este, con rumbo sinuoso, constituye una falla de bajo ángulo porque pone en contacto las formaciones Atocongo y Pamplona.

2.3.2.1 Resumen de los rasgos geológicos y geomorfológicos de la zona de estudio

El reconocimiento geológico practicado permite reconocer las siguientes unidades:

- 1) Cuaternario Eólico: Constituido por arenas limosas finas fácilmente transportadas por el viento.
- 2) Cuaternario Aluvial: Conformado por material piedemonte, elementos pétreos gruesos, semiángulosos y arena gruesa.
- 3) Unidades cretáceas: Existen en la zona afloramientos de las formaciones: Atocongo, Pamplona, Herradura, constituidas por sedimentos marinos, predominantemente lutitas y areniscas.
- 4) Unidades Jurásicas: Como representantes de estas

unidades, se encuentran en la zona afloramientos de roca volcánica eruptiva como la andesita. Asimismo, encontramos intrusivos constituidos por Dioritas y granitos.

Todos estos afloramientos se hallan encubiertos por arenas eólicas. La geomorfología predominante está constituida por sedimentos arenosos o granulares medios y finos, que tienen su origen (durante su etapa de formación o sedimentación geológica), en las siguientes fuentes:

Posibles depósitos de arena eólica pre-cuaternaria, que fueron continentales inicialmente, son cubiertos por un medio marino salino durante los movimientos tectónicos vasculares negativos o de hundimiento, las cuales están asociados a las trasgresiones marinas. Luego, durante el próximo y último movimiento vascular positivo o de levantamiento de fondo marino, quedan en las actuales cotas y posiciones.

Arrastres de las corrientes marinas antiguas de sur a norte, antes del levantamiento tectónico de reajuste final.

Sedimentación de materiales continentales coluviales y eluviales dentro del mar, producido durante un hundimiento previo al final del levantamiento tectónico de reajuste que expone el fondo marino y muestra

el tablazo tal como se encuentra actualmente.

La deposición, debida al arrastre fluvial durante la época diluvial Cuaternaria-Holocénica donde por efecto de las precipitaciones: primero, se arrastran los suelos y sales sulfatadas (yesos) de las rocas-lutitas; luego, carbonatos de las rocas calizas o calcáreas ubicadas en las cotas superiores y se mezclan con las aguas de la laguna originalmente marina (inmediatamente después del último levantamiento y luego palustre que existió en la región al este del actual Cerro Tablado o "Lomo de Corvina").

Para el caso de los depósitos eólicos cuaternarios, si bien la cantidad de sulfatos solubles totales es baja y por lo tanto no habrán problemas de corrosión, las arenas que conforman los sedimentos del terreno, o sea los suelos arenosos, tienen densidades secas muy bajas y capacidades admisibles de carga también muy bajas y, además, los suelos bajo el efecto de la inundación o de grandes cantidades de agua, están sujetos a un colapso muy grande de la estructura interna de la masa de suelo y a graves problemas de hundimientos y erosión interna del suelo.

Todos los terrenos constituidos en suelos arenosos, ya sea, tablazos, depósitos eólicos o zonas de contacto, están sujetos a problemas de erosión

externa, debido a que los suelos son NO PLASTICOS y por lo tanto no tienen cohesión.

Las rocas calcáreas de la formación "Atocongo" que corresponden a calizas masivas de color oscuro, (Cerro Conchitas y Cerro Calvario), son de alta resistencia y capacidad de carga.

Las calizas inter-estratificadas de la formación "Pamplona", de color gris, también tienen alta resistencia y buen comportamiento, claro está que no son de las altas características que tienen aquellas de la formación "Atocongo".

Las lutitas intercaladas a las calizas en la formación "Pamplona" son rocas altamente expansivas por efecto del agua y, luego de expandirse, la resistencia al corte de la roca, medida ya sea por su compresión simple y/o por su compresión triaxil: cohesión y ángulo de fricción interna, son residuales o muy bajas, es decir se convierten en INCOMPETENTES y pueden producirse algunos problemas, tales como agrietamientos, hundimientos y deslizamientos.

Se debe anotar que también existen otras pequeñas elevaciones dentro de Villa El Salvador constituidas por margas calcáreas y calizas intercaladas

con lutitas de la formación "Pamplona" de características perjudiciales.

2.4 Clima

Es uno de los factores que debe tomarse en cuenta para el diseño del proyecto, en este caso la poca variación de la temperatura y la falta de lluvia minimiza la variación en la demanda del agua y por ende la generación de desagües.

- El tener poca lluvia crea mayores demandas de agua durante el período de verano.
- La falta de lluvia también influye en el diseño de los colectores, pues la ausencia de infiltración permite la utilización de la capacidad total en las tuberías de desagüe.
- Los factores climáticos predominantes en esta zona se deben principalmente a la corriente peruana (Corriente de Humboldt) y a la presencia de las montañas andinas, ubicadas paralelamente a la costa del Pacífico, con alturas de más de 6,000 mt. Por esta razón la corriente de aire, proveniente del Océano Atlántico, es impedida por los Andes, originando fuertes lluvias en la Selva alta y escasez de lluvias en el distrito de Villa El Salvador.

El clima en esta área, es un clima de desierto,

marítimo, suave, es decir cálido en verano y templado en invierno.

* Información Meteorológica

En el área próxima a la zona de estudio existen dos (02) estaciones donde se registran mediciones de los parámetros climatológicos, dichas estaciones son la de Alexander Von Humboldt y Manchay Bajo. La primera se encuentra ubicada en el distrito de la Molina a la altura de 238 m.s.n.m. y pertenece a la Universidad Nacional Agraria "La Molina".

La estación Manchay Bajo se encuentra en el valle de Pachacamac y pertenece al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), en el CUADRO 2.1, se presentan los parámetros meteorológicos medidos en ambas estaciones, así como el período de registros de los mismos.

En la estación Alexander Von Humboldt, el período de registros comprende desde el mes de enero de 1966 hasta el mes de diciembre de 1987 en forma continua y los parámetros registrados, comprende a: Temperatura del aire, (media, máxima, y mínima), precipitación total mensual, humedad relativa, horas de sol, velocidad media del viento y evaporación total mensual.

**CUADRO No. 2.1
RESUMEN DE DATOS METEOROLOGICOS**

ELEMENTOS METEOROLOGICOS	PERIO. REG. ANALIZADO	UNIDAD MEDID	E	F	M	A	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	PROM. ANUAL	TOTAL ANUAL
Temperatura Media Mensual	1966-1987	C	21.71	22.63	22.23	20.46	18.01	16.39	15.49	15.16	15.37	16.33	17.76	19.84	18.44	18.44		
Temperatura Maxima Media Mensual	1966-1987	C	26.36	28.58	27.27	25.51	22.27	19.55	18.55	18.35	18.88	20.20	21.73	24.25	22.54	22.54		
Temperatura Minima Media Mensual	1966-1987	C	18.20	18.90	18.55	16.77	15.10	14.07	13.43	13.40	13.43	14.07	15.10	16.70	15.53	15.53		
Precipitacion Total P.M.	1966-1987	mm	1.64	0.85	0.58	0.96	1.39	1.88	1.95	2.16	1.62	1.19	0.99	0.60	0.60	0.60		15.80
Humedad Relativa P.M.	1966-1987	S	80.61	79.45	80.09	82.38	85.90	87.33	87.23	88.09	88.83	86.61	84.09	82.19	84.35	84.35		
T.M. Horas de Sol	1966-1987	Hor. y	136.10	185.42	217.88	223.94	163.43	91.84	83.78	83.51	102.59	130.25	141.73	173.52	1784.04	173.52		
Velocidad del Viento P.M.	1966-1987	Km/hor	4.88	5.21	4.65	4.33	4.03	3.71	4.15	4.22	4.65	4.90	4.59	4.85	4.53	4.85		
Evaporacion Total P.M.	1966-1987	mm	174.50	168.07	173.52	145.81	102.88	71.52	70.12	73.71	89.00	116.00	124.19	153.88	1463.87	153.88		

Temperatura Media Mensual	1966-1980	C	22.07	22.92	22.49	20.92	18.75	16.94	16.10	15.86	16.09	17.20	18.37	20.35	19.00	20.35		
Temperatura Maxima Media Mensual	1965-1980	C	25.61	27.76	26.23	25.96	24.17	20.48	19.47	19.10	19.69	20.51	22.99	25.01	23.07	25.01		
Temperatura Minima Media Mensual	1965-1980	C	18.29	19.13	18.87	17.10	15.39	14.57	13.56	13.56	13.76	14.52	15.58	16.87	15.99	16.87		
Precipitacion Total P.M.	1965-1980	mm	3.16	0.85	0.46	0.22	1.11	2.21	3.16	5.17	4.62	1.85	1.24	1.44	1.44	1.44		25.48
Humedad Relativa P.M.	1965-1980		82.40	81.40	82.10	83.10	84.70	87.00	86.50	87.40	87.30	84.80	82.80	81.50	84.24	81.50		
T.M. Horas de Sol	1965-1979	Hor. y	203.40	176.20	204.00	188.20	140.00	77.40	50.20	61.50	98.00	141.60	202.20	205.00	1450.70	205.00		
Nubosidad Media (19.00h)	1964-1979	Octavos	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	7.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00		
Nubosidad Media (13.00h)	1965-1979	Octavos	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	7.00	7.00	7.00	6.00	5.00	5.00	5.00	6.00	5.00		
Nubosidad Media (07.00h)	1964-1979	Octavos	8.00	7.00	8.00	7.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00		
Viento Velocidad Media (07h)	1977-1980	m/s	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Viento Velocidad Media (13h)	1977-1980	m/s	7.00	77.00	7.00	7.00	6.00	4.00	5.00	5.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	6.00		
Viento Velocidad Media (19h)	1977-1980	m/s	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00		
Velocidad Maxima Viento	1977-1980	m/s	9.00	10.00	10.00	10.00	9.00	8.00	8.00	8.00	10.00	10.00	9.00	10.00	10.00	10.00		

La estación Manchay Bajo, se encuentra actualmente paralizada y dispone de información discontinua; comprende desde el año 1955 a 1958 y desde 1964 hasta 1980 y los parámetros registrados corresponden a: Temperatura del aire (media, máxima, y mínima), precipitación total mensual, humedad relativa, horas de sol, nubosidad y velocidad del viento.

* COMENTARIO

Seleccionaremos la estación Alexander von Humboldt, debido a que dicha estación dispone de información continua con un período de registro de 22 años (1966-1987) y se encuentra actualmente en operación bajo responsabilidad de la Universidad Nacional Agraria "La Molina" ubicada a una altitud de 238 m.s.n.m., con coordenadas geográficas de 12° 05" de Latitud Sur y 76°57' de longitud Oeste en el distrito de La Molina.

Mientras, la estación de Manchay bajo se encuentra paralizada y dispone de información discontinua, lo que dificulta el poder contar con datos meteorológicos representativos.

2.4.1 Temperatura

Este elemento climático es muy importante y se emplea en la caracterización del clima, determinación de

la evapotranspiración potencial, etc.

Los valores de temperaturas medias mensual, mínima mensual y máxima mensual se presentan en el CUADRO 2.2

El promedio de la temperatura media mensual varía de 15.15°C del mes de agosto a 22.63°C en el mes de febrero; presentan un período frío de junio a octubre y un período caliente de noviembre a mayo; en el análisis de los valores medios mensuales se deduce que la temperatura media presenta poca variación a lo largo de los meses; presenta valores de desviación estandard (S) de 0.81 en setiembre a 1.81 en junio.

La temperatura máxima media mensual presenta valores promedio de 18.35°C para el mes de agosto hasta 27.58°C para el mes de febrero; asimismo los valores de desviación estandard varían de 0.94 en los meses de octubre y noviembre a 1.88 en el mes de junio y los meses calurosos corresponde de Diciembre a Abril.

La temperatura mínima media mensual, varia de 13.41°C en el mes de agosto a 18.90°C en el mes de febrero y la desviación standard varía de 0.72 en el mes de setiembre a 1.85 en el mes de mayo; los meses más fríos corresponden de junio a octubre. Por lo general, la tempe-

CUADRO No. 2.2

VALORES PROMEDIO MENSUAL (X) Y SU DESVIACION STANDARD (S) DE LA INFORMACION METEOROLOGICA REGISTRADA EN LA ESTACION ALEXANDER VON HUMBOLDT PARA EL PERIODO 1966-1987

UBICACION : DISTRITO DE LA MOLINA

ALTITUD : 238.00 msnm
LATITUD : 12 Grados 05'

DESCRIPCION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Temperatura Media Mensual (C)	X 21.71 S 1.35	22.63 0.93	22.23 1.08	20.46 1.28	18.01 1.63	16.39 1.81	15.49 1.43	15.15 1.10	15.37 0.81	16.30 0.83	17.76 1.01	13.84 1.27
Temperatura Maxima Mensual (C)	X 26.37 S 1.12	27.58 0.98	27.27 1.00	25.51 1.27	22.28 1.57	19.55 1.88	18.55 1.46	18.35 1.14	18.88 0.96	20.20 0.94	21.73 0.94	24.25 1.30
Temperatura Minima Mensual (C)	X 18.20 S 1.26	18.90 1.10	18.55 1.21	16.81 1.43	15.08 1.85	14.07 1.82	13.44 1.43	13.41 1.06	13.43 0.73	14.07 0.79	15.10 1.11	16.71 1.24
Humedad Relativa Media Mensual (%)	X 80.61 S 2.01	79.47 2.06	80.09 1.64	82.38 1.82	85.90 2.46	87.33 2.79	87.23 2.27	88.09 2.09	88.33 1.06	86.61 2.76	84.09 1.67	82.19 1.63
Velocidad del Viento Media Mensual (Km/H)	X 93.47 S 26.05	98.29 22.25	90.17 21.49	83.28 20.12	77.52 20.37	75.23 17.78	75.71 16.37	81.29 16.56	89.30 20.11	93.99 22.58	85.29 25.68	101.65 25.71
Total Mensual Horas de Sol (Horas)	X 185.87 S 38.47	185.42 26.42	217.86 24.12	226.96 34.73	163.46 40.76	92.35 20.59	85.17 19.39	83.49 22.87	99.87 26.50	130.25 36.47	141.74 39.31	176.28 28.77
Precipitacion Total P.M. (mm)	X 1.64 S 3.77	0.85 1.17	0.58 0.61	0.91 1.26	1.39 1.17	1.88 1.47	1.95 1.42	2.15 1.46	1.62 1.01	1.19 0.93	0.99 1.10	0.60 0.73
Evaporacion Total Mensual (mm)	X 174.50 S 17.20	168.67 10.99	173.52 26.46	145.81 10.63	102.88 18.85	71.52 19.47	70.12 9.57	73.71 14.00	89.00 10.49	116.00 16.16	124.19 13.62	153.88 12.87

ratura del aire presenta una variación muy regular a lo largo del año; a partir de agosto las temperaturas se encuentran hasta alcanzar sus valores más bajos en el mes de julio

2.4.2 Humedad Relativa

La humedad relativa se define como la cantidad de gramos de agua que existen en una parcela de aire húmedo entre la cantidad de gramos de agua que pueden existir en esta misma parcela multiplicada por 100.

$$H.R. = \frac{\text{grs. de H}_2\text{O que existen}}{\text{grs. de H}_2\text{O que podrían existir}} * 100$$

La cantidad de gramos de agua que podrían existir depende de la temperatura, así tenemos en la siguiente tabla de valores de gramos de vapor de agua que puede existir en un metro cúbico de aire a diferentes temperaturas:

Temperatura	Gramos de Vapor de agua que pueden existir
-20 °C	0.9
-10 °C	2.2
0 °C	4.9
10 °C	9.4
20 °C	17.3
30 °C	30.4

Con respecto a la PARCELA 3C - Agrupamiento Residencial Pachacamac, presenta una humedad relativa alta, llegando hasta el 88.33% en los meses de invierno, lo que origina garúas y equivale a una persona estar sumergido en agua.

Esta excesiva humedad en la zona, favorece el desarrollo de enfermedades broncopulmonares (bronquitis, asma, etc).

2.4.3 Precipitación Pluvial

La precipitación pluvial se origina con la unión de diminutas gotas de agua, para formar otra de dimensión mayor, alrededor de un núcleo de condensación, en la cual se empiezan a aglutinarse.

Un núcleo de condensación puede ser una partícula de cloruro de sodio, de polen a partículas higroscópicas. El crecimiento de las gotitas de agua se debe al fenómeno llamado Coalescencia que significa adherencia líquido-líquido.

La precipitación se mide a través de un instrumento llamado PLUVIOMETRO.

En la PARCELA 3C-Agrupamiento Residencial

Pachacamac, solo se producen precipitaciones de poca intensidad y larga duración, conocida también como llovizna o garúa, alcanzando valores mínimos que corresponden a clima árido; los valores promedio de la precipitación total mensual varía de 0.58 mm. en el mes de marzo a 2.15 mm. en el mes de agosto; estos valores son tan pequeños que pierden significación como fuente de agua para la agricultura.

2.5 Aspecto socio-económico

Villa El Salvador, es un distrito con un cúmulo de problemas de índole social y económico, que se originan desde su formación y la falta de planificación.

Villa El Salvador, tiene una población bastante joven. En todas las edades hay más varones que mujeres, con excepción de los 18 a 25 años. Esto puede explicarse por el número de jóvenes de esa edad que emigran de Villa por razones de estudio o búsqueda de trabajo.

Para implementar el Parque Industrial, se constituyó una institución jurídica para desarrollar la industria, de tal forma que fomente el empleo en especial a la juventud. Este proceso, se viene llevando a cabo en forma paulatina, convirtiéndolo al distrito de una "Ciudad dormitorio a una ciudad productiva".

En cierto modo la PARCELA 3C-IV Etapa Agrupamiento Residencial Pachacamac, del distrito de Villa El Salvador, escapa a esta situación creando sus propias fuentes de trabajo.

2.5.1 Fuentes de trabajo

Las actividades a las cuales se dedican los pobladores de la PARCELA 3C-IV Etapa Agrupamiento Residencial Pachacamac se enfocará en forma global, debiéndose indicar que, en su mayoría se han dedicado al pequeño comercio como son: tiendas de abarrotes, panaderías, restaurantes, boticas, etc. y al ejercicio de oficios: Talleres de mecánica, de carpintería, etc.

Las actividades mencionadas anteriormente, corresponden a las características de las nuevas habilitaciones, que a falta de servicios inmediatos cercanos tratan de auto-abastecerse a fin de satisfacer sus necesidades de alimentación y vestido.

Adicionalmente se debe notar que si bien es cierto que las actividades anteriores son tareas cotidianas del poblador, estos también desarrollan una ganadería artesanal con la crianza y reproducción de aves de corral: pollos, gallinas, patos, conejos y cuyes con la finalidad de aprovechar sus productos en la alimentación.

El cultivo de la tierra para obtener productos alimenticios que el poblador de la zona necesita para satisfacer sus necesidades, se encuentra limitada.

También crían gatos, perros, éste último es lo que más existe en la zona para la seguridad del hogar.

En menor escala, la población labora fuera de la zona y distritos aledaños, y para ello necesita de un medio de transporte que en su conjunto, continua ineficiente en todo Villa El Salvador.

2.6 Aspecto Urbano

La PARCELA 3C-IV Etapa del Agrupamiento Residencial Pachacamac se proyecta como una unidad de Barrio, dentro del concepto moderno, de una unidad vecinal y conforme a las mejores normas urbanísticas contemporáneas, con todos los servicios comunes inherentes a dicho concepto; como son: centro de compras, centro educacional y recreativo (local comunal, parroquia, locales cooperativos, instalación pública, club comunal, instalaciones deportivas, etc.), colegios (jardines de infancia, primaria, secundaria, etc.), parques y locales de servicios.

El marco físico geográfico donde se distribuyen las viviendas permite el asentamiento de éstas por

cuanto las características del suelo responde con seguridad a los esfuerzos resultantes de la aplicación del peso de las viviendas. Evitando a su vez aquellas áreas donde se comprueban peligros de deslizamientos de tierras, amenaza de desprendimientos y presencia de suelos salinos; evitándose, además, zonas de eliminación de desechos, basurales que pongan en peligro la salud de los pobladores.

La PARCELA 3C-IV Etapa del Agrupamiento Residencial Pachacamac del distrito de Villa El Salvador es accesible a los diferentes medios de transporte masivo, que existen por dicha zona a través de las importantes Avenidas Pachacutec, Separadora Industrial y la Avenida Lima.

2.7 Relevancia Ambiental

Existen varios problemas ambientales que afectan a nuestro país y que son comunes a países de América Latina y el Caribe. El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), identifica los siguientes problemas:

- Deterioro del ambiente en las grandes metrópolis,
- Deforestación,
- Destrucción de la diversidad biológica,
- Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas,

Degradación de las cuencas hidrográficas,
Deterioro de los recursos costeros,
Contaminación ambiental por el uso inapropiado de
agroquímicos,
Miseria y medio ambiente.

Estos problemas están relacionados directamente con el entorno humano, así como al presente estudio.

*** DETERIORO DEL AMBIENTE EN LAS GRANDES METROPOLIS**

Sus causas se encuentran en la alta concentración poblacional, la insuficiente capacidad para eliminar o manejar adecuadamente las crecientes cantidades de desperdicios sólidos y tóxicos, la contaminación originada por comunidades marginadas carentes de los servicios sanitarios mínimos, la falta de planificación en el uso de la tierra, la inexistencia o deficiencia de legislación ambiental pertinente, los gases contaminantes emitidos por industrias y vehículos, los ruidos excesivos y la contaminación hídrica.

*** CONTAMINACION DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRANEAS**

También contribuyen a la contaminación hídrica, entre otras causas, las aguas servidas del sector urbano y las aguas residuales industriales, la difusión de plaguicidas utilizadas por los agricultores, la erosión de suelos por

manejos inapropiados de cuencas hidrográficas y algunas actividades mineras generadoras de materiales tóxicos.

*** DETERIORO DE RECURSOS COSTEROS**

Incluyen cambios en la línea costera, erosión de playas naturales, contaminación de playas y aguas negras. Las causas del deterioro, entre otras cosas, se debe a la contaminación hídrica local o la producida por ríos que arrastran contaminantes desde el interior, la existencia de terminales petroleros o de parques industriales (principalmente petroquímicos) mal ubicados o mal administrados, la construcción de edificios (hoteles, apartamentos, etc.) en la costa sin la debida planificación y los accidentes que producen contaminación con productos químicos tóxicos. Llevan a preocupante contaminación en las orillas costeras.

*** MISERIA Y MEDIO AMBIENTE**

El estado de pobreza en que viven millones de latinoamericanos, tanto en áreas urbanas como rurales, es la expresión más relevante de un medio ambiente inapropiado para la vida humana. Las comunidades marginales de las ciudades y muchas comunidades rurales deprimidas viven sin satisfacer sus necesidades básicas de alimentos, vivienda, salud, educación y empleo. Carecen de servicios básicos de agua potable y alcantarillado, alumbrado y aseo público (recolección de basuras, aseo de calles, etc.).

Las causas de la miseria son complejas, abarcando toda la gama de factores que inciden en el subdesarrollo socio-económico de los pueblos, incluyendo la mayoría de los problemas ambientales antes referidos.

La problemática ambiental en la zona del estudio involucra los valles de Lurín; se manifiesta de la siguiente manera:

Pérdida de tierras agrícolas

Por la expansión urbana de las ciudades, en los valles de Lurín, Rimac, según el documento preliminar elaborado por la comisión mixta (DS. 036-89-PCM) "Estrategia para la conservación y el desarrollo sustentable", así como la comisión Brasil 92 (recientemente creada) ya se han perdido unas 23,000 hectáreas entre 1950 - 1990.

A la fecha las áreas verdes están en proceso de desaparición, siendo reemplazadas por nuevas habilitaciones urbanas que vienen desarrollándose sin limitaciones.

Deterioro del Medio Ambiente Urbano

Por la contaminación de residuos sólidos, aguas residuales y gases vertidos sin previo tratamiento.

Para la PARCELA-3C, suministrar agua potable en cantidad y calidad a los pobladores en forma adecuada, originaría efectos positivos al medio ambiente humano.

Implica mejorar significativamente la calidad de vida de sus habitantes, asegurando mejora en los niveles de salud evitando enfermedades de origen hídrico. así como de conseguir la justa satisfacción social de bienestar, comodidad, incremento de áreas verdes, aumento de fuentes de trabajo, recreación, industrialización, comercio, etc. El sistema de evacuación de aguas servidas mediante redes de alcantarillado elimina la posibilidad de adquirir enfermedades por disposición de aguas servidas al suelo, evitando la proliferación de vectores (moscas, roedores, etc.) generando así, condiciones de salud ambiental y estética urbana, lo que beneficia ampliamente al medio ambiente urbano.

2.8 Ubicación del área en estudio

El área en donde se desarrollará el proyecto en mención, denominada PARCELA 3C-IV Etapa del Agrupamiento Residencial Pachacamac, se extiende en un área de 87.84 hectáreas y que dará servicio a 2,123 lotes unifamiliares para una población de 14,861 habitantes (densidad poblacional = 7 habitantes/lote).

El área del terreno se ubica al sur de Lima, enmarcada dentro de la Cuarta Etapa del Agrupamiento Residencial Pachacamac en el distrito de Villa El Salvador, provincia y departamento de Lima.

CAPITULO III

FIJACION DE LOS DATOS PARA EL PROYECTO

3.0 FIJACION DE DATOS PARA EL PROYECTO

3.1 Determinación de la población del Proyecto

En los análisis de crecimiento poblacional, la determinación de la población futura que puede tener una ciudad está regida por los diferentes métodos matemáticos que existen, tales como: métodos aritmético, geométrico, parabólico, incrementos variables, racional, etc; esto se hace en razón de crecimiento de área o expansión urbana.

Cabe hacer mención, que cada método tiene su propia aplicación y debe cumplir con ciertos datos en función del tiempo.

Las tendencias de crecimiento poblacional, representa un dato muy importante para el diseño de la obra que se quiera ejecutar, pues de ello dependerá errores futuros que pueda tener la obra, como: sobre-dimensionamiento de la misma, falta de dotación, saldos económicos y con ellos se estaría aumentando el costo para nuevas obras.

Es conveniente elegir períodos de diseño más largos para crecimientos lentos y viceversa.

Para el proyecto, no será necesario que se desarrollen estudios de previsión de la población, dado a que no se va a tener expansión urbana por que los grupos en

estudio están comprendidos dentro de un límite de propiedad. Por tanto nuestra lotización será definitiva y nuestro diseño se realizará en base a un número determinado de lotes.

3.2 Densidad demográfica a considerar

Al considerar en proyecto una habilitación urbana como en este caso, cuya área es limitada y al no contarse con datos estadísticos de población, se considerará para adoptar la densidad demográfica y por consiguiente la población de diseño, el concepto de población de saturación, que quiere decir que en un lote de vivienda habitará un determinado número de habitantes como máximo.

Basándonos en el Reglamento del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL), consideraremos la siguiente densidad demográfica expresada en habitantes por lote.

Densidad : 7 hab / lote

y teniendo la cantidad exacta de lotes en el plano de lotización: 2,123 lotes.

Por lo tanto, la población de diseño será:

7 hb/lote x 2,123 lotes - 14,861 habitantes

3.2.1 Area de la futura urbanización y lotización

Las características del área del proyecto se inicia por la definición de cual será, en realidad, el área a ser saneada. Existen factores principales como: el político, institucional, económico-financiero y el físico, así como elementos fundamentales para la definición del área. Estos factores y elementos contribuyeron a definir las características de la habilitación con respecto a su area:

Area Bruta : 87.84 Has

Area Util : 61.70 Has

Area Bruta

Corresponde al área total del terreno medidas dentro de los límites de propiedad.

Area Util

Corresponde a las áreas utilizadas por lotes de vivienda, aportes al servicio público complementario (Educación, mercados y otros usos), recreación pública (Parques) y aportes para áreas de circulación (Pistas y veredas).

El proyecto de habilitación urbana PARCELA 3C-

IV Etapa del Agrupamiento Residencial Pachacamac, se desarrollará sobre un área neta total de aproximadamente 307,709.13 m² y limitado por una lotización de 2,123 lotes para vivienda, a los cuales les corresponde una población total de 14,861 habitantes, de acuerdo a la densidad poblacional de 7 habitantes por lote, establecido dentro de los criterios de diseño señalados por SEDAPAL.

El área de proyecto, con detalle a nivel de obra es de 30.77 hectáreas.

AREA NETA TOTAL = AREA UTIL - AREA (LOTES DE VIVIENDA + EQUIPAMIENTO + OTROS USOS)

AREA BRUTA DEL TERRENO - 87.84 Hectáreas

Con un área neta total de 30.77 Hás. equivalente al 35.03% del área bruta.

A continuación mostraremos los cuadros de áreas y lotización de la habilitación urbana PARCELA 3C, especificadas por Grupos Residenciales: A, B, C, D, F y G. Dichos CUADROS son: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 y 3.8, correspondientes a los grupos residenciales respectivamente.

**DATOS TECNICOS - GRUPO A
CUADRO 3.1**

MANZANA	LOTE	AREA/LOTE (m²)	AREA MANZANA (m²)
A	1 AL 20	108.00	2160.00
B	1 AL 38	108.00	1944.00
A-1	1 AL 34	108.00	3272.00
A-2	1 AL 34	108.00	3672.00
A-3	1 (OTROS USOS)	2325.00	2325.00
A-4	1 (OTROS USOS)	23252.00	2352.00
A-5	1 (OTROS USOS)	2203.79	2203.79
A-6	1 AL 34	108.00	3672.00
A-7	1 (OTROS USOS)	1018.80	4690.80
	2 AL 35	108.00	
A-8	1 AL 12 Y 14 AL 19	108.00	3024.00
	13 (EDUCACION)	1080.00	
A-9	1 AL 34	108.00	3672.00
A-10	1 AL 34	108.00	3672.00
A-11	1 AL 34	108.00	3672.00
A-12	1 AL 34	108.00	3672.00
A-13	1 AL 34	108.00	3672.00
A-14	1 AL 20 Y 22 AL 35	108.00	4690.80
	21 (OTROS USOS)	1018.80	
A-15	1 (OTROS USOS)	1296.00	3024.00
	2 AL 7	108.00	
A-16	1 AL 34	108.00	3672.00
A-17	1 AL 34	108.00	3672.00

**DATOS TECNICOS - GRUPO
CUADRO 3.2**

MANZANA	LOTE	AREA/LOTE (m ²)	AREA MANZANA (m ²)
B-1	1 AL 48	108.00	5184.00
B-2	1 AL 22 Y 24 AL 47	108.00	5100.88
	23	132.88	
B-3	1 AL 32	108.00	3456.00
B-4	1 (EQUIP.)	4019.95	4019.95
B-5	1 AL 24	108.00	2592.00
B-6	1 AL 42	108.00	4536.00
B-7	1 AL 42	108.00	4536.00
B-8	1 AL 42	108.00	4536.00
B-9	1 AL 42	108.00	4536.00
B-10	1 AL 42	108.00	4536.00
B-11	1 AL 42	108.00	4536.00
B-12	1 (EQUIP.)	809.97	1888.44
	2 AL 10	108.00	
	11	106.47	
B-13	1 AL 24	108.00	2592.00
B-14	1 (EDUCACION)	1200.00	1200.00
B-15	1 AL 24	108.00	2595.00

DATOS TECNICOS - GRUPO C
CUADRO 3.3

MANZANA	LOTE	AREA/LOTE (m ²)	AREA MANZANA (m ²)
C-1	1 AL 24	108.00	2592.00
C-2	1 AL 24	108.00	2592.00
C-3	1 (EDUCACION)	1200.00	1200.00
C-4	1 AL 24	108.00	2592.00
C-5	1 AL 24	108.00	2592.00
C-6	1 AL 42	108.00	2592.00
C-7	1 AL 42	108.00	4536.00
C-8	1 AL 42	108.00	4536.00
C-9	1 AL 42	108.00	4536.00
C-10	1 AL 42	108.00	4536.00
C-11	1 AL 42	108.00	4536.00
C-12	1 AL 42	108.00	4536.00
C-13	1 AL 42	108.00	4536.00

DATOS TECNICOS - GRUPO D
CUADRO 3.4

MANZANA	LOTE	AREA/LOTE (m ²)	AREA MANZANA (m ²)
D-1	1 AL 28	120.00	3360.00
D-2	1 AL 28	120.00	3360.00
D-3	1 AL 28	120.00	3360.00
D-4	1 AL 28	120.00	3360.00
D-5	1 AL 42	120.00	5040.00
D-6	1 AL 42	120.00	5040.00
D-7	1 AL 42	120.00	5040.00
D-8	1 (EDUCACION)	1200.00	1200.00
D-9	1 AL 28	120.00	3360.00

**DATOS TECNICOS - GRUPO F
CUADRO 3.5**

MANZANA	LOTE	AREA/LOTE (m ²)	AREA MANZANA (m ²)
F-1	1 AL 24	140.00	3360.00
F-2	1 AL 24	140.00	3360.00
F-3	1 AL 24	140.00	3360.00
F-4	1 AL 24	140.00	3360.00
F-5	1 AL 24	140.00	3360.00
F-6	1 AL 24	140.00	3360.00
F-7	1 AL 24	140.00	3360.00
F-8	1	119.49	1857.66
	2	118.53	
	3	117.00	
	4	114.93	
	5	112.29	
	6	109.08	
	7	105.33	
	8	101.01	
	9 AL 16	120.00	
F-9	1 AL 32	140.00	4480.00
F-10	1 AL 36	140.00	5040.00
F-11	1 AL 36	140.00	5040.00
F-12	1 AL 36	140.00	5040.00
F-13	1 AL 36	140.00	5040.00
F-14	1 AL 24	140.00	3360.00
F-15	1 AL 24	140.00	3360.00
F-16	1 (EDUCACION)	1200.00	1200.00
F-17	1 AL 24	140.00 108.00	3360.00

DATOS TECNICOS - GRUPO G
CUADRO 3.6

MANZANA	LOTE	AREA/LOTE (m ²)	AREA MANZANA (m ²)
G-1	1 AL 17	400.00	7413.60
	18	613.60	
G-2	1 AL 4 Y 8 AL 16	400.00	6528.40
	5 AL 7	442.80	
G-3	1 AL 12 Y 15 AL 23	400.00	9167.20
	13 Y 14	383.60	
G-4	1 (MERCADO)	10896.00	10896.00
G-5	1 AL 11	400.00	5160.00
	12 Y 13	380.00	
G-6	1 (EDUCACION)	19486.90	19486.90

CUADRO 3.7
CUADRO DE AREAS POR TIPO DE LOTES

GRUPO RESIDENCIAL	TIPO DE LOTE					I-1		TOTAL GENERAL		AREA TOTAL m ²
	6 x 18	6 x 20	7 x 20	VARIABLE	10 x 40	MANZANAS	LOTES			
A	480					19	480	51840.00		
B	459			2		15	461	49811.35		
C	414					13	414	44712.00		
D						9	266	31920.00		
F		266				17	432	60097.66		
G		8	416	8	55	6	70	17269.20		
TOTAL	1353	274	416	10	55	79	2123	255650.21		

CUADRO 3.8

CUADRO GENERAL DE AREAS - RESUMEN

AREA TOTAL DEL TIERRO				878 449.95 m ²
AREA DE APORTE A VIAS METROPOLITANAS				261 449.50 m ²
TOTAL AREA BRUTA REPARTIBLE				617 000.45 m ²
USO	TIPO LOTE	Nº LOTES	SUB TOTAL m ²	AREA TOTAL m ²
VIVIENDA	6 x 18	1353	146 124.00	255 650.21
	6 x 20	274	32 880.00	
	7 x 20	416	58 240.00	
	VARIABLE	10	1 137.01	
	10 x 40	55	11 000.00	
INDUSTRIA ELEMENTAL Y COMPLEMENTARIA (I-1)	E	5 A = 5880.00 m ²	22 490.44	37 829.32
	E-1	1 A = 16610.44 m ²		
GRATUITO	OTROS USOS	5 A = 10564.40 m ²	10 564.40	
	EQUIPAMIENTO	2 A = 4774.00 m ²	4 774.48	
	OTROS USOS	1 A = 10896.00 m ²	14 229.60	
VENDIBLE	OTROS USOS	3 A = 3333.60 m ²	14 229.60	14 229.60
AREA UTIL TOTAL			307 709.13	
VEGETACION PUBLICA (PARQUES)			59 185.40	
AREA DE CIRCULACION (PISTAS Y VEREDAS)			250 105.92	
AREA LIBRE TOTAL			309 291.32	

3.3 Factores que afectan el consumo de agua potable

Para los proyectos de abastecimiento de agua, se hace necesario estimar los consumos per cápita, para lo cual conviene analizar todos los factores que tiendan a modificar el consumo de agua. Dichos factores los clasificamos de la siguiente manera:

3.3.1 Factores generales

Mencionaremos los siguientes:

3.3.1.1 Clima

Generalmente los consumos de agua varían de acuerdo a la climatología del lugar, tanto para fines higiénicos como alimenticios. Si el clima es caluroso el consumo es mayor y viceversa.

Este factor es quizás, el de mayor incidencia.

3.3.1.2 Hábitos y niveles de vida.

Va a depender de las características socio-económicas de cada poblador lo que puede evidenciarse a través del tipo de vivienda y de la capacidad económica, mediante la cual tenemos mayores necesidades que satisfacer; así, es mayor el consumo en el casco urbano;

mediano, en las zonas adyacentes al casco urbano (urbanizaciones, cooperativas de vivienda, grupos residenciales, etc) y menor en los barrios marginales (Asentamientos Humanos, urbanizaciones populares, etc) donde el agua que se consume lo es sustancialmente para fines higiénicos y alimenticios.

Por tanto, el estándar de vida influye en el consumo de agua, siendo menor en zonas de condición media y popular.

3.3.1.3 Actividades de la Población

Referido a las actividades domésticas, comercial e industrial. Su evaluación es preponderante, ya que generalmente las industrias que requieren el uso del agua para su producción emplean grandes cantidades, incrementándose el consumo de una zona específica.

3.3.1.4 Tamaño de la Población

Afecta al consumo en función directa al número de habitantes, por hábitos adquiridos y dificultad operativa del sistema.

3.3.2 Factores de Control o de servicio

Describiremos los siguientes:

3.3.2.1 Medición del Consumo

El consumo libre de agua redundante en el excesivo uso y sin ningún cuidado por evitar pérdidas. Es un factor muy importante y decisivo para el consumo, siempre y cuando sea llevado con una política adecuada por parte de la empresa administradora, permitiendo un mayor control en la medición y cobro racional, observándose que el consumo se reduce ostensiblemente.

3.3.2.2 Presión del servicio

Las elevadas presiones en el sistema incrementan los desperfectos, tanto en las redes de distribución como en las instalaciones domiciliarias, produciéndose ingentes pérdidas. Por otro lado, las altas presiones originan filtraciones en las redes, éstas no deben sobrepasar a las establecidas por el Reglamento del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDA-PAL) que señala como presión mínima 10 metros y una presión máxima de 50 metros la cual está limitada por razones de utilización en las viviendas sin provocar incomodidades por excesiva presión y daños en las instalaciones domiciliarias.

3.3.2.3 Costo del Servicio

Este costo incluye maquinarias, plantas de tratamiento, mantenimiento de los servicios, los que guardan relación inversa con el consumo. Cuando se eleva la tarifa del servicio disminuye el consumo para luego nivelarse.

3.3.2.4 Calidad de agua

También tiene relación con el consumo, siendo mayor si es de buena calidad y menor si la calidad es aparentemente mala ya sea por su sabor, color, presencia de cloruros, etc, siendo rechazado en cierto modo por el consumidor.

3.4 Consumo de Agua.

El alcance y concepto moderno de los abastecimientos de agua es mucho más extensa y compleja que el de la antigüedad. La finalidad y uso del agua en una ciudad moderna es variado con respecto, a lo que fue en una ciudad griega o romana, o con posterioridad a la revolución industrial.

Mayor es el número de usos y cantidad proporcional de agua que tiene una finalidad de comodidad, de lujo y económica; y proporcionalmente, menor es el uso del con-

sumo de agua destinado a una finalidad de supervivencia humana, higiénica y social.

A continuación se hace referencia a los distintos usos que se hacen del agua en una ciudad; se ha tratado de priorizar empezando por aquellos que tienen un fin primordialmente sanitario y social, y como tal, indispensables para la supervivencia humana.

3.4.1 Usos domésticos

- Bebida y preparación de alimentos,
- Aseo personal y lavado de ropa,
Remoción de excretas y desperdicios,
- Limpieza del hogar,
Lavado de carro,
- Riego de jardines y engramados dentro de las propiedades,
- Piscinas,
- Fuentes ornamentales del hogar,
- Otros usos.

Representa generalmente el consumo predominante en el diseño.

3.4.2 Usos semi-públicos, institucionales, etc

- Oficinas públicas,
- Instituciones, hoteles, hospitales, mercados, etc.,
- Centros de recreación, etc.,
- Otros usos.

3.4.3 Usos públicos

- Riego de parques y jardines,
- Riego y limpieza de las calles,
- Fuentes públicas y ornamentales,
- Trabajos públicos (Construcciones diversas),
- Combatir incendios,
- Otros usos.

3.4.4 Usos comerciales e industriales

- Locales comerciales,
- Empresas y procesos industriales,
- Generación de energía (vapor),
- Remoción de desperdicios industriales,
- Otros usos.

3.5 Elección de la Dotación

Para la determinación de la dotación per cápita, debe tenerse especial cuidado en la adopción de los criterios

para esta determinación, ya que se ha hecho práctica común el uso de normas que asignan cifras globales de dotación per cápita (lt/hab/día) y que utilizados de una manera general pueden conducir a sobrediseños o, por el contrario, a proyectos insuficientes.

El fijar los criterios correspondientes a este aspecto, resulta ser una situación delicada, ya que tiene influencia directa en el costo de las obras y que es conveniente analizar todos los factores que tienden a modificar el consumo.

Dichos factores han sido señalados en el acápite 3.3 de este estudio. En el estudio de dotación per cápita se trata de llegar a una cifra promedio equivalente a la producción total de consumidores. Un estudio detallado deberá basarse en datos censales o encuestas especiales.

Muchos investigadores, basados en encuestas han determinado que los consumos domésticos varían de 20 a 90 lt/hab/día en comunidades rurales, con conexión domiciliaria; y de 50 a 300 lt/hab/día en poblaciones urbanas con conexión domiciliaria y servicios múltiples interiores.

El Reglamento de SEDAPAL, considera una dotación de agua per cápita, de acuerdo a la ubicación de los grupos habitacionales, comprendidas en el área de Lima Metro-

litana, así tenemos:

De 250 a 300 lt/hb/día: Para el casco urbano de la ciudad y zonas residenciales como la Molina, las Casuarinas, etc.

De 150 a 250 lt/hb/día: Zonas adyacentes al casco urbano.

Hasta 150 lt/hab/día: En los barrios marginales, AA.HH. asociaciones y cooperativas de vivienda, comprendida dentro de estos límites.

Para el caso del proyecto, debido a que se trata de una futura habilitación que se encuentra en la periferia de la zona de expansión urbana relativamente alejada de la ciudad y que no tiene las mismas comodidades del distrito; dado a que los pobladores por lo general se dedican al pequeño comercio, a la ganadería artesanal y de acuerdo con la realidad económica de los pobladores de la zona.

La dotación a considerar será de: 150 lt/hab/día para el caso de viviendas y para los demás establecimientos, la dotación se fijará de acuerdo al Reglamento Nacional de Construcción el cual considera:

Colegios	:	40 lt/alumno/día
Mercados y O.U	:	15 lt/m ² /día
Parques y Plazas	:	2 lt/m ² /día

3.6 Variaciones de Consumo

Las variaciones de consumo se refieren a las alteraciones que surgen en el consumo durante un día o una hora determinada de acuerdo a las actividades y hábitos de la población. Están representados por el día de máximo consumo o máximo diario; y la hora de máximo consumo o máximo horario. Ambos significan un porcentaje sobre el día promedio anual y tiene una gran influencia en la economía del proyecto.

La influencia de las estaciones, los días de semana y horas del día, hacen que el consumo de agua sea variable. Generalmente se presentan máximos estacionales durante los meses de verano lo que origina un mayor consumo de agua, particularmente para uso humano presentándose caso inverso en la época de invierno. Todo esto hace suponer que la demanda de agua no sea constante en las diferentes estaciones del año.

3.6.1 Variaciones diarias

En general, la finalidad de un sistema de

abastecimiento de agua es la de suministrar agua en forma continua y con presión suficiente. Para ello, es necesario que las partes que constituyen la fuente sean satisfactoriamente diseñadas y funcionalmente adaptada al sistema de acuerdo a las variaciones en los consumos de agua que ocurrirán para diferentes momentos durante el período de diseño.

Pues bien, el gasto máximo diario determina la capacidad de las obras de captación, líneas de conducción, líneas de aducción, plantas de tratamiento y relaciona la capacidad de los equipos de bombeo, en sistemas que no actúan por gravedad o en el caso de utilización de agua subterránea.

Estudios realizados por el profesor Rivas Mijares del Departamento de Ingeniería Sanitaria de la Universidad Central de Venezuela, Caracas, en 11 ciudades comprendidas entre 11,000 y 438,000 habitantes, encontró un valor promedio para el día de máximo consumo, denominado coeficiente de variación diaria (K_1) de 131%, es decir:

$$K_1 = 1.31$$

Otra de las investigaciones realizadas, fue hecha por el profesor Carlos Fernández M. en cada una de

las plantas de tratamiento en Bolivia entre los años 1983 a 1989. Dichas investigaciones permitieron establecer un coeficiente de variación diaria (K1) comprendido entre 110% y 130%, es decir:

$$K1 = 1.10 - 1.30$$

Para el diseño, se adoptará el valor dado en el Reglamento de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL), para nuevas habilitaciones comprendidas en el área de Lima Metropolitana:

$$K1 = 1.3$$

3.6.2 Variaciones Horarias

Las variaciones de consumo para las diferentes horas de un día cualquiera, presentan horas de máximo y mínimo consumo. El máximo gasto que una determinada zona demanda en cualquier instante determina el cálculo de las redes de distribución, así como de las tuberías que salen de los reservorios de regulación.

De acuerdo a las investigaciones anteriormente referidas en el acápite 3.6.1, el estudio del Profesor Rivas Mijares estableció un valor para la hora de máximo

consumo denominado coeficiente de variación horaria (k_2) de 201%, es decir:

$$K_2 = 2.01$$

El estudio del Profesor Carlos Fernández M. permitió establecer un factor comprendido entre 120% y 170% como constante el diseño para aquellas instalaciones o partes del sistema que se verán afectados por el consumo máximo horario.

$$K_2 = 1.20 - 1.70$$

Para el diseño, nos ceñiremos al valor dado en el Reglamento del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL):

$$K_2 = 2.6$$

3.7 Caudales de diseño

Son aquellos parámetros que nos permitirán dimensionar los diversos componentes de los sistemas de abastecimientos de agua. De acuerdo a los valores anteriormente analizados se procederá al cálculo de los caudales de diseño, utilizando para el efecto las siguientes definiciones y fórmulas:

3.7.1 Caudal Promedio Diario Anual (Qp)

Se refiere al consumo promedio de la población durante un año. Para el caso de nuestro proyecto, tratándose de una zona a urbanizar con zonificaciones bien definidas, bastará con obtener el consumo promedio como la sumatoria de las dotaciones asignadas a cada parcela.

$$Q_p = \frac{P \times Dot}{86,400}$$

Donde:

Q_p	=	Caudal promedio diario anual en lps.
P	=	Población (NO de habitantes)
Dot	=	Dotación en lts/hab/día
86,400	=	Factor de conversión de días a segundos

* Caudal promedio de la población :

$$Q_p = \frac{14,861 \times 150}{86,400} = 25.80 \text{ lps}$$

* Caudal promedio de Mercados y O.U. :

$$Q_p = \frac{14,229.6 \times 15}{86,400} = 2.47 \text{ lps}$$

* Caudal promedio de Parques y Plazas :

$$Q_p = \frac{59,185.4 \times 2}{86,400} = 1.37 \text{ lps}$$

* Caudal promedio de colegios :

El número probable de alumnos se fijará de acuerdo al Reglamento Nacional de Construcciones el cual considera que para poblaciones de 10,000 a 30,000 habitantes y por cada 10,000 m² le corresponde 720 alumnos, esto en grandes unidades escolares.

En este caso, tenemos una población de 14,861 habitantes al cual le corresponde 1,196 alumnos.

También hace referencia para pequeñas unidades escolares, con las siguientes consideraciones: que por cada 800, 1000, 1200 y 1500 m² se le asigna 90, 120, 150 y 180 alumnos respectivamente. Para el proyecto, tenemos cinco (05) unidades escolares con una área de 1,176 m² cada una, al cual le corresponde 146 alumnos.

$$\text{TOTAL ALUMNOS} = 5 \times 146 + 1,196 = 1,926 \text{ alumnos}$$

$$Q_P = \frac{1,926 \times 40}{86,400} = 0.89 \text{ lps}$$

* Caudal promedio total (Q_P)

$$Q_P = 25.80 + 2.47 + 1.37 + 0.89 = 30.53 \text{ lps}$$

3.7.2 Caudal Máximo Diario (Qmd)

Se toma como porcentaje del máximo promedio anual y representa el promedio entre los caudales en horas de máximo y mínimo consumo durante un día, esta relación esta de acuerdo con las variaciones de consumo y cuyo valor es:

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

Donde:

K_1 = Coeficiente adimensional (1,3)

Q_p = Caudal promedio total

Q_{md} = $1.3 \times 30.53 = 39.69$ lps

3.7.3 Caudal Máximo Horario (Qmh)

Se define también como un porcentaje del máximo promedio anual y representa el caudal en la hora de máximo consumo durante el día (hora punta).

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

Donde:

K_2 = Coeficiente adimensional (2.6)

Q_p = Caudal promedio total

Q_{mh} = $2.6 \times 30.53 = 79.38$ lps

3.8 Almacenamiento

El almacenamiento de agua en un servicio público está destinado a cumplir varias funciones, como la de absorber las variaciones horarias del consumo de la población, lo que constituye la regulación del sistema. La razón de esta disposición es para contar con una fuente de producción uniforme guardando el exceso de producción al consumo en las horas de mayor demanda.

Se considera que el volumen necesario para efectuar ésta regulación es un porcentaje determinado de la cantidad total consumida durante el día.

Debe disponerse además de un volumen adicional para emergencias entre los que se cuentan afrontar interrupciones del suministro y para combatir incendios.

Por lo tanto el volumen de almacenamiento comprenderá los volúmenes por Regulación, Incendio y Reserva.

3.8.1 Volumen de Regulación

Su determinación se hace en base al estudio de diagramas de masa o curvas de consumos correspondiente a las variaciones horarias de la demanda durante las 24 horas. De forma tal, que se produzca un equilibrio entre los caudales de llegada y salida que garanticen un servicio continuo y eficiente.

En el caso nuestro, no contamos con registros de variaciones horarias de consumo, por lo que se hace necesario adoptar una cifra práctica, tomando como base el Reglamento de Elaboración de Proyecto de Agua Potable y Alcantarillado, para Habilitaciones Urbanas en Lima Metropolitana.

Para la compensación de variación horaria se requerirá un volumen de regulación que sea igual al 18% del consumo del máximo diario, si la fuente es calculado en base a 24 horas de funcionamiento.

En caso que el número de horas de funcionamiento sea inferior a 24 horas, se multiplicará por el factor $24/N$, siendo N el número de horas de funcionamiento de la fuente.

El criterio tomado, para calcular, este volumen es del 18% de la demanda máxima diaria, considerando que la fuente rendirá sobre la base de 18 horas diarias de bombeo.

$$\text{Volumen/día} = 39.69 \times 86400/1000 = 3429.22 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{reg}} = 18\% \times V_{\text{diario}} \times 24/N$$

$$V_{\text{reg}} = 18\% \times 3,429.22 \times 24/18$$

$V_{\text{reg}} = 825 \text{ m}^3$

3.8.2 Volumen contra incendio

Es indispensable, poder atender, en casos extraordinarios como los incendios, entrega de volúmenes de agua mayores a los normales, lo que debe preverse en el almacenamiento.

Este volumen considera lo necesario, para controlar la posible ocurrencia de un siniestro como máximo en cualquier punto de la red de distribución, atendido por dos hidrantes simultáneamente, de acuerdo a lo que especifica SEDAPAL.

Según el Reglamento de Elaboración de Proyectos de SEDAPAL, hace referencia que: para habilitaciones de hasta 50 hectáreas se requerirá para la protección contra incendio una capacidad adicional en los reservorios de 200 m³.

Para habilitaciones que sean mayores de 50 has. se requerirá para la protección contra incendio una capacidad adicional en los reservorios de 400 m³.

Para el proyecto, estimaremos un volumen contra incendio de 400 m³ por ser el área del terreno de 87.84 Has.

3.8.3 Volumen de Reserva

Este volumen cubrirá el servicio durante la reparación de los desperfectos que puedan surgir en el sistema de bombeo y la línea de impulsión, garantizándose así el suministro normal del agua potable.

Según el Reglamento de SEDAPAL considera: que se requerirá un volumen adicional de reserva que sea igual al 7% del consumo del día máximo, cuando el rendimiento de la fuente sea calculado sobre la base de 24 horas de funcionamiento. En caso de que el número de horas de funcionamiento fuera inferior a 24 horas, se aplicara el 7% al producto del consumo máximo diario por $24/N$, siendo N el número de horas de funcionamiento.

$$\text{Volumen/día} = 39.69 \times 86,400/1000$$

$$\text{Volumen diario} = 3,429.22 \text{ m}^3$$

$$\text{Vreserva} = 7\% \times \text{Vdiario} \times 24/N$$

$$\text{Vreserva} = 0.07 \times 3,429.22 \times 24/18$$

$\text{Vreserva} = 320 \text{ m}^3$

Considerando los conceptos vertidos anteriormente y de acuerdo a estos tres volúmenes calculados, tenemos que el volumen total de almacenamiento mínimo necesario será de :

$$V_t = V_{\text{reg.}} + V_{\text{inic.}} + V_{\text{reserva}}$$

$$V_t = 825 + 400 + 320$$

$V_t = 1,550 \text{ m}^3$

3.9 Proyección de Impactos Ambientales en la condición sin proyecto

La proyección de acciones de crecimiento poblacional en construcción de viviendas, vías de acceso, utilización de recursos hídricos, generación de residuos sólidos y líquidos cloacales, necesidades de servicios e infraestructura, etc. permiten vincular la situación causa-efecto para la condición sin proyecto.

3.9.1 Efectos sobre el hombre

i) Sistema de Abastecimiento de Agua

El crecimiento poblacional originaría mayor demanda de agua, esto traería como consecuencia que los servicios mediante piletas públicas camiones cisternas se verían limitados en cumplir con el servicio de abastecimiento de agua.

ii) Manipulación del agua

Al existir mayor demanda de agua y servicios limitados, la necesidad de transportar el agua desde el lugar de toma hasta el domicilio se incrementa; esto se realiza utilizando recipientes inadecuados tanto para el acarreo, como para el almacenamiento, creando de esta manera el riesgo de contaminación del agua.

iii) Sistema de disposición de excretas

Al no contarse con un adecuado sistema de eliminación de aguas servidas, las deposiciones son realizadas a campo abierto; los que poseen letrinas solucionan temporalmente el problema.

3.9.2 Efectos sobre el Agua

Al incrementarse la demanda y el servicio de abastecimiento de agua local es limitada, la fuente de agua no va a ser afectado, las piletas publicas no se incrementarían, aumentando el servicio de abastecimiento mediante camiones cisternas.

3.9.3 Efectos sobre el Suelo

El área en la cual se encuentra establecida la futura habilitación urbana PARCELA-3C, ocupa terrenos

eriazos, no afectando a la actividad agrícola; la acumulación de desperdicios sólidos es notoria por lo que sería necesario contar con equipos de recolección de residuos.

3.9.4 Efectos a nivel de flora y fauna

Son escasos en el lugar, pero son afectados directamente por el cambio de uso del terreno.

3.9.5 Efectos sobre el borde costero

El borde costero resultaría afectado porque se incrementa el volumen de descargas de aguas servidas hacia el mar, contaminando y creando condiciones antiestéticas. En este caso, se ha adoptado una solución particular, técnica y económica.

CAPITULO IV

***ESTUDIO DE FUENTES PARA EL
ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE***

4.0 FUENTES DE ABASTECIMIENTO

4.1 Descripción

El recurso agua para consumo humano puede ser proveniente del escurrimiento superficial o del subsuelo en diferentes maneras como suministro para las innumerables actividades desarrolladas por el hombre, tales como: para su propio consumo, en su metabolismo e higiene, en ciudades como uso doméstico y comercial, para la industria, en la agricultura para irrigaciones, etc.

Desde el punto de vista de salud pública, la cantidad de agua suministrada por una fuente es factor determinante, independiente de su calidad. En efecto, no se logra una reducción de índices de morbi-mortalidad de origen hídrico, si existen privaciones en su uso, por escasez o limitación en la oportunidad de obtenerla.

De modo que sería inútil construir sistemas de abastecimientos de agua potable que no satisfagan las cantidades normales de consumo de una población, aún cuando su calidad sea óptima.

4.1.1 Alternativas

El conocimiento de todas las características, ventajas, inconvenientes y previsiones adecuadas, permi-

tirá la mejor selección técnica y económica en el análisis de las posibles fuentes de abastecimiento.

A fin de formarnos una idea acerca de las características generales sobre las fuentes de abastecimiento: aguas superficiales y subterráneas, se muestra el CUADRO 4.1, que resume los aspectos cuantitativos y cualitativos de estas fuentes de abastecimiento.

CUADRO Nº 4.1

CARACTERISTICAS DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRANEAS

A) ASPECTOS CUANTITATIVOS

Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas
<ul style="list-style-type: none"> . Generalmente aportan mayores caudales. . Caudales variables. . No siempre precisan bombeo. . Generalmente la captación debe hacerse distante del sitio de consumo. . Costos de bombeo relativamente bajos. 	<ul style="list-style-type: none"> . Generalmente disponen de caudales relativamente bajos. . Poca variabilidad del caudal . Generalmente requieren bombeo. . Permite más cercanía al sitio de utilización. . Costos de bombeo más altos.

B) ASPECTOS CUALITATIVOS

Parámetros	Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas
. Turbiedad.	. Variable (baja o muy alta).	. Prácticamente ninguna.
. Color.	. Variable.	. Constante, bajo o ninguno.
. Temperatura.	. Variable.	. Constante.
. Mineralización.	. Variable, generalmente muy alta.	. Constante, dependiente del subsuelo
. Dureza.	. Generalmente baja.	. Dependiente del suelo, generalmente alta.
. Contaminación bacteriológica.	. Variable, generalmente contaminadas.	. Constante, generalmente poca o ninguna.
. Contaminación radiológica.	. Expuesta a contaminación directa.	. Protegida contra la contaminación directa.

Estas consideraciones son de tipo general y la selección de una u otra fuente dependerá de factores económicos, del tratamiento requerido, de la operación y mantenimiento y de la productividad de la fuente.

4.1.1.1 Análisis Técnico.

Las posibles fuentes de abastecimiento para la PARCELA 3C-IV Etapa del Agrupamiento Residencial Pachacamac son:

- . Agua superficial, captación de río
- . Agua Subterránea, captación de pozos profundos
- . Agua de mar

a) Agua Superficial (Río Rímac y Lurín):

. Río Rímac

Un abastecimiento de agua superficial para el terreno en estudio, comprendería diversas unidades para su funcionamiento, tales como: obras de captación, bocatoma, Planta de tratamiento, Líneas de conducción, almacenamiento, etc.

Para este tipo de servicio, se presenta el Plan Maestro de Abastecimiento de Agua Potable para Lima Metropolitana, realizado por la firma Binnies y Partners, encargados del estudio para aumentar la producción del río Rímac, mediante el proyecto del transvase del Río Mantaro, el cual ofrece un caudal firme adicional de 16 m³/seg.

Este estudio integra a su vez a los distritos de San Juan de Miraflores, Villa María del Triunfo y Villa El Salvador para aumentar la dotación de agua de las mismas; éste Plan Maestro hace referencia sobre la ampliación de la Planta de Tratamiento "La Atarjea", ampliación de la capacidad de bombeo hasta llegar a los reservorios.

La alternativa de captar un mayor volumen de agua a partir del río Rímac para el abastecimiento al Sur de Lima, no se justifica debido al poco caudal que nos ofrece el río.

Río Lurín

En el caso de tomar como alternativa de fuente de abastecimiento de agua potable el río Lurín, se debe tener en cuenta las características físicas-químicas y volumétricas del río en mención.

i) Características físicas-Químicas:

Según el estudio realizado por el Enginnering Scien-
cia en el Plan Maestro para la ciudad de Lima, se obtuvo
los valores de la calidad de sus aguas, indicados en el
CUADRO 4.2.

Los resultados de los análisis llevaría a pensar que
las aguas del río Lurín tienden a clasificarse como CLASE
III, es decir apta para el consumo humano; de acuerdo a lo
estipulado en la Ley General de Aguas, previo tratamiento
consistente en pre-desinfección, coagulación, sedimenta-
ción, filtración y desinfección.

CUADRO No 4.2

PARAMETROS	MIN.	MAX.
Turbidez (U.T.)	0.00	61.00
pH	7.80	8.40
Color	0.00	10.00
Conductividad (um/lt)	300.00	500.00
Sólidos totales (mg/lt)	478.00	578.00
Dureza total (mg/lt)	110.00	-----
Cloruro (mg/lt)	12.00	56.00
Nitrato (mg/lt)	0.00	2.50
Nitritos (mg/lt)	0.00	0.05
Fierro (mg/lt)	0.00	0.50
Arsénico (mg/lt)	0.01	0.69
Plomo (mg/lt)	0.12	0.16
Mercurio (mg/lt)	0.008	0.0012
Potasio (mg/lt)	1.05	2.30
Manganeso (mg/lt)	0.00	0.40
Sulfato (mg/lt)	36.00	88.00
Magnesio (mg/lt)	4.40	12.00
Plata (mg/lt)	0.00	0.04
Sodio (mg/lt)	16.70	21.70
Cianuro (mg/lt)	-----	0.005

Número de muestras = 7

ii) Características Volumétricas

El caudal promedio del río Lurín es de 4.1 m³/seg, según aforo realizado a la altura del puente Manchay durante un período de registro. Si a éste caudal le restamos la demanda agrícola, nos queda un excedente de agua, que muy bien se podría aprovechar para atender la demanda urbana para un cierto período. El volumen excedente almacenado en el subsuelo aluvial del valle, durante los meses de creciente alimentaría la napa freática mediante la disposición de un área de recarga de agua superficial excedentes en el río Lurín. CUADRO 4.3

De acuerdo a los valores indicados en el CUADRO 4.3 el caudal del río Lurín es insuficiente lo que impide que se proyecte una Planta de Tratamiento capaz de satisfacer el caudal requerido por la población.

b) Agua Subterránea:

El estudio hidrogeológico realizado para el abastecimiento de agua a la PARCELA 3C-IV Etapa Agrupamiento Residencial Pachacamac del distrito de Villa El Salvador y a otros sectores del mismo, nos confirma la factibilidad de captación de agua en las franjas paralelas (ambos márgenes) del río Lurín, en base a la existencia de la napa subterránea enriquecida por la propia acción de recarga

CUADRO No. 4.3

CAUDALES MENSUALES DEL RIO LURIN COMO EXCEDENTES AL MAR (M3/SEG)

CAUDALES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	CAUDAL PROM.
Qp	2.20	11.10	14.20	7.60	2.60	1.20	0.60	0.30	0.30	0.40	0.70	3.40	4.10
Qfirme	0.60	4.30	4.20	3.20	0.40	0.30	0.20	0.10	0.10	0.10	0.20	1.00	1.20
Demanda Agricola	1.90	2.30	5.60	4.70	1.40	1.00	1.00	0.90	0.70	0.80	1.00	1.30	1.90
Q excedente agricola	5.30	0.80	0.60	2.90	1.00	0.00	0.00					2.10	2.40
Q excedente firme	0.00	2.00	0.00										0.20

FUENTE : SENAMHI

del río Lurín, y corroborada por los datos técnicos de los pozos existentes.

La zona de captación se ha fijado en una franja de la margen derecha del río Lurín.

c) Agua de Mar:

La zona descrita se encuentra a pocos kilómetros del mar.

4.1.1.2 Análisis Económico

a) Agua Superficial:

Por la distancia de la Planta de tratamiento "La Atarjea" al distrito de Villa El Salvador, así como a los altos costos que resultaría ejecutar las obras y a los riesgos de demora del Proyecto Transvase del Mantaro, resulta antieconómico a corto plazo el abastecimiento de agua a través de esta fuente.

Igualmente la captación de agua superficial a partir del río Lurín, sería insuficiente y limitado, debido a que en épocas de estiaje el río permanece prácticamente seco.

b) Agua Subterránea:

El abastecimiento de agua mediante la perforación de pozos profundo a la margen derecha del río Lurín, resulta en este caso económicamente aceptable.

c) Agua de Mar:

El abastecimiento de agua a corto plazo de esta fuente resultaría desventajosa, además de comprender diversas unidades de tratamiento que no se justifican debido al alto costo de las obras.

4.1.1.3 Conclusión

Tanto técnicamente como económicamente la extracción de aguas mediante la perforación de pozos profundos, aplicado en la zona de estudio es más conveniente. Para decidir su elección, en los ítems siguientes se detalla el estudio hidrogeológico.

4.2 Estudio Hidrogeológico de la zona de estudio

4.2.1 Objeto del Estudio

El objetivo del presente estudio consiste en examinar y evaluar las características hidrogeológicas del área y la alternativa de la Línea de impulsión hasta los reservorios proyectados que permitirá el aprovechamiento

de las aguas subterráneas, mediante la perforación de 6 pozos tubulares, para satisfacer de esta forma la demanda total de agua en la cantidad requerida por la población de Villa El Salvador.

4.2.2 Ubicación y Extensión

Para los fines del presente estudio se delimitó un área de investigación de aproximadamente 6 km², que forma parte de la zona Sur del distrito de Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Pachacamac y Lurín.

Esta área se ubica entre los paralelos: Norte entre los kilómetros 8'646,500 a 8'647,400 km y por el Este entre los kilómetros 293,500 a 296,000 FIGURA 4.1

4.2.3 Características Generales de la Zona de Estudio

4.2.3.1 Cuadro Geográfico

La zona de estudio se encuentra ubicada en el Valle de Lurín, formada por los sectores del Valle, próximos a la Quebrada Pamplona y Quebrada Verde (Hacienda Las Palmas, Hacienda Villena, Los Olivos) y políticamente pertenece al distrito de Pachacamac, Provincia y Departamento de Lima.

Ella agrupa a parcelas rústicas de agricultura. FIGURA 4.1

4.2.3.2 Cuadro Geológico e Hidrogeológico

El reconocimiento geológico permite definir rocas, que van del Cretáceo al Cuaternario, las rocas del Cretáceo inferior son sedimentos compactos conocidos como Formaciones Pamplona y Atocongo, de composición: areniscas, lutitas y calizas cubiertas por depósitos eólicos antiguos que conforman los límites impermeables; y sedimentos muebles, no consolidados; en su mayor parte, del cuaternario de origen fluvio-aluvional, eólicos, que constituyen el acuífero.

Este depósito Cuaternario reciente que recubre la roca basamento, constituye buenos acuíferos. Dicho depósito Cuaternario es el asiento de una napa acuífera, cuya potencia en el sector alcanza los 200 mts. aproximadamente.

La dirección principal del escurrimiento se efectúa del NE-SW. La alimentación del acuífero en el área de estudio se encuentra asegurada por la llanura aluvional del Río Rímac.

4.2.3.3 Cuadro Geomorfológico

El área estudiada corresponde a restos y deposiciones de terrazas, que consisten en depósitos antiguos y recientes, constituidos de arenas de grano fino y angulosos, gravas, cantos rodados y arcilla. Las rocas Pre-Cuaternarios forman las colinas o cerros de las estribaciones occidentales de la cordillera de los Andes.

4.2.4 Geología de la zona de Estudio

En el área estudiada se localiza la presencia de rocas sedimentarias y depósitos no consolidados, cuya distribución permite establecer dos unidades geológicas bien individualizadas:

- Al Oeste, Sur y Norte, por afloramientos de Edad Mesozoica, constituidos por rocas sedimentarias, recubiertas por arenas eólicas y que constituyen la roca basamento del acuífero.
- La zona plana de la planicie costera por materiales fluvio aluvionales que yacen sobre roca basamento; y por ser este depósito el que encierra las reservas de aguas subterráneas.

4.2.4.1 Estratigrafía

4.2.4.1.1 Mesozoica-Cretáceo

Las rocas Cretaceas se hallan cubiertas por depósitos recientes, que están constituidos por bancos de arena de color blanco gris, de grano fino por ser de depósitos eólicos.

4.2.4.1.2 Cuaternaria

Sobre estas rocas sedimentarias yacen discordantemente los sedimentos muebles del cuaternario, constituidos por Sedimentos de origen fluvioaluvional, que forman la planicie aluvional costera.

4.2.5 Actualización del Inventario de Aguas Subterráneas

4.2.5.1 Generalidades

El inventario de fuentes de aguas subterráneas consistió en la obtención en el área de estudio, de toda la información técnica referente a las fuente de agua subterránea. La explotación de las aguas subterráneas debe, para alcanzar un máximo de eficacia, ser emprendida sobre la base de un conocimiento de las condiciones hidrogeológicas, justificándose un inventario de las condiciones del acuífero y de su posterior explotación.

4.2.4.1 Estratigrafía

4.2.4.1.1 Mesozoica-Cretáceo

Las rocas Cretaceas se hallan cubiertas por depósitos recientes, que están constituidos por bancos de arena de color blanco gris, de grano fino por ser de depósitos eólicos.

4.2.4.1.2 Cuaternaria

Sobre estas rocas sedimentarias yacen discordantemente los sedimentos muebles del cuaternario, constituidos por Sedimentos de origen fluvioaluvional, que forman la planicie aluvional costera.

4.2.5 Actualización del Inventario de Aguas Subterráneas.

4.2.5.1 Generalidades

El inventario de fuentes de aguas subterráneas consistió en la obtención en el área de estudio, de toda la información técnica referente a las fuente de agua subterránea. La explotación de las aguas subterráneas debe, para alcanzar un máximo de eficacia, ser emprendida sobre la base de un conocimiento de las condiciones hidrogeológicas, justificándose un inventario de las condiciones del acuífero y de su posterior explotación.

La escala de trabajo para la localización de los pozos es de 1:25,000.

El inventario ha incidido particularmente sobre los elementos principales siguientes:

a) Datos económicos:

Régimen de explotación, uso, estado, equipo de bombeo, etc.

b) Datos hidrogeológicos:

Niveles de agua, caudales, litología, transmisividad (T), Coeficiente de almacenamiento (S)

c) Datos físico-químicos:

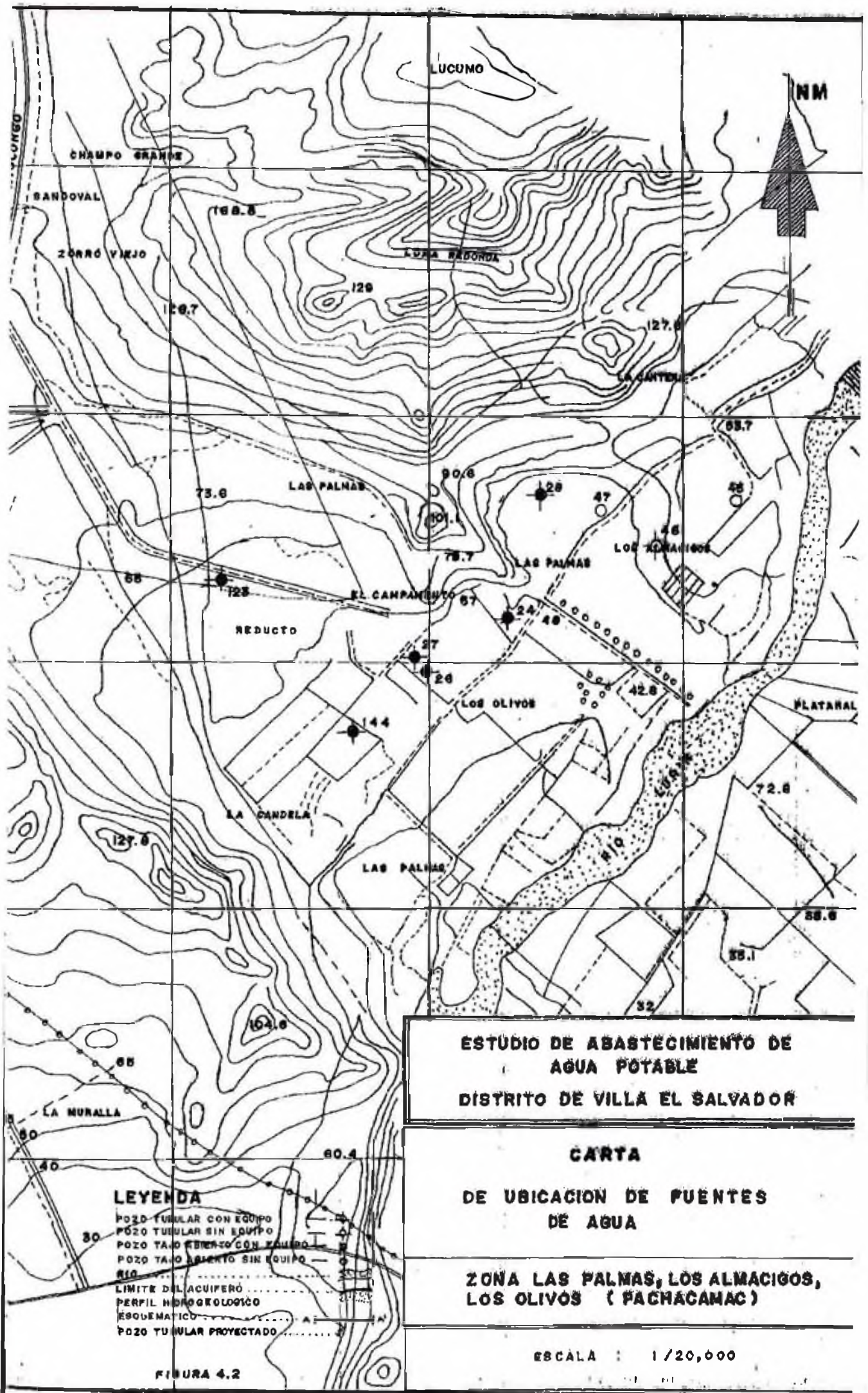
Análisis de muestras de aguas.

4.2.5.2 Características Generales de los Pozos

El resumen de las características técnicas principales de las fuentes de agua subterránea se muestra en el CUADRO 4.4 y la ubicación de las fuentes en la FIGURA 4.2.

CUADRO 4.4
CARACTERISTICAS TECNICAS

N° DEL POZO	NOMBRE DEL POZO	DISTRITO	TIPO	PROF. (m)	COTA m.s.n.m.	NIVEL PIEZOM. Prof.	CAUDAL l/s	REND. ESPEC.	ESTADO DEL POZO	USO
23	Villa Poeta	Pachacamac	T	75	--	24.90	35	6	Utiliz.	Domest
24	J. Gálvez									
24	Hda. Las Palmas		T	50	47.23	10.75	60	7.5		Agric.
26	Cementos Lima N°1		T	70.7	53.05	17.10	20	5.0		Indus.
27	Cementos Lima N°2		T	65	53.05	16.90	20	5.0		--
28	Clara Luisa Caserío		T	68	53.71	13.67	75	--		Agric.
32	Qbda Verde Florentino Velásquez		TA	16	78.67	13.45	5	--		Domest
33	El Huayso		TA	15	76.50	9.95	8	--		Agric.
34	Pdo. Vent. Cementos		TA	12.5	71.34	5.92	10	--		Agric.
44	Lima N°3		T	57	52.09	16.0	17			
45	Gonzalo									
46	Rendón		TA	8	54.98	6.02	--	--		Domest
46	Muñoz		TA	18	52.96	7.19	10	--		Agric.
47	Clara Luisa N°2		TA	12	52.97	--	--	--		
48	Olivia		TA	5	65.21	3.55	--	--	Seco Utiliz.	Domest
40	Granja García	Lurin	TA	3.9	12.71	1.55				Domest
41	Ernesto Sarmiento		TA	4.9	12.71	2.80	6.0	--		Domest
42	Gulf		TA	4.5	12.71	1.95	8.0	--	No Utiliz.	Domest
43	Villa María del Triun.		T	9.5	--	--	--	--	Seco	--



**ESTUDIO DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE
DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR**

**CARTA
DE UBICACION DE FUENTES
DE AGUA**

**ZONA LAS PALMAS, LOS ALMACIGOS,
LOS OLIVOS (PACHACAMAC)**

ESCALA : 1 / 20,000

LEYENDA

- POZO TUBULAR CON EQUIPO
- POZO TUBULAR SIN EQUIPO
- POZO TANO ABIERTO CON EQUIPO
- POZO TANO ABIERTO SIN EQUIPO
- RIO
- LIMITE DEL ACUIFERO
- PERFIL HIDROGEOLOGICO ESQUEMATICO
- POZO TUBULAR PROYECTADO

FIGURA 4.2

El número de los pozos inventariados son 17, de los cuales 7 son tubulares y 10 a tajo abierto.

De acuerdo a las características que se muestran en el CUADRO 4.1, se puede establecer que el 45% de los pozos corresponden al tipo tajo abierto cuyas profundidades varían de 4 a 18 mt. y el nivel piezométrico va de 1.5 a 14 metros aproximadamente. El 25% del agua obtenida de los pozos se distribuye para uso doméstico, y el resto para uso agrícola e industrial.

4.2.6 Características Geométricas e Hidrodinámicas del Acuífero.

4.2.6.1 Características

4.2.6.1.1 Geología del Acuífero

El reservorio acuífero subterráneo está formado por los sedimentos fluvio-aluvionales de la edad cuaternaria, que constituyen el relleno fluvial del valle del río Lurín dispuestos en terrazas. El material consta de intercalaciones de arena, grava, arcilla y canto rodado.

La geometría y calidad del acuífero son conocidos gracias a:

- La recopilación, análisis, clasificación e interpretación de los perfiles litológicos de las perforaciones existentes.
- El estudio geológico de los cortes del terreno.
- La cartografía geológica y geomorfológica (Fotogeología).
- La prospección geofísica efectuada.

4.2.6.1.2 Geometría del Acuífero

El acuífero está limitado por las rocas pre-cuaternarias descritas anteriormente. Ellas son compactas y prácticamente impermeables.

Los valores en la zona del Valle de Lurín indica un espesor máximo que asciende a 75 metros, conocido a través de un pozo y la geofísica indica una profundidad de 50 a 150 metros. En el valle de Lurín el material aluvial llega a 200 metros de espesor, tomadas en la parte central del área de estudio.

4.2.6.1.3 Calidad del Acuífero

Ha sido posible establecer un perfil hidrogeológico esquemático (GRAFICO 4.1), la interpretación de esta sección permite mostrar, que todo el acuífero estudiado está compuesto en su mayor parte por material mezclado de canto rodado, arcilla y arenas, con

PERFIL HIDROGEOLOGICO ESQUEMATICO

CLAVE 15/6/19
ESCALA HORIZONTAL = 1/10,000
ESCALA VERTICAL = 1/300

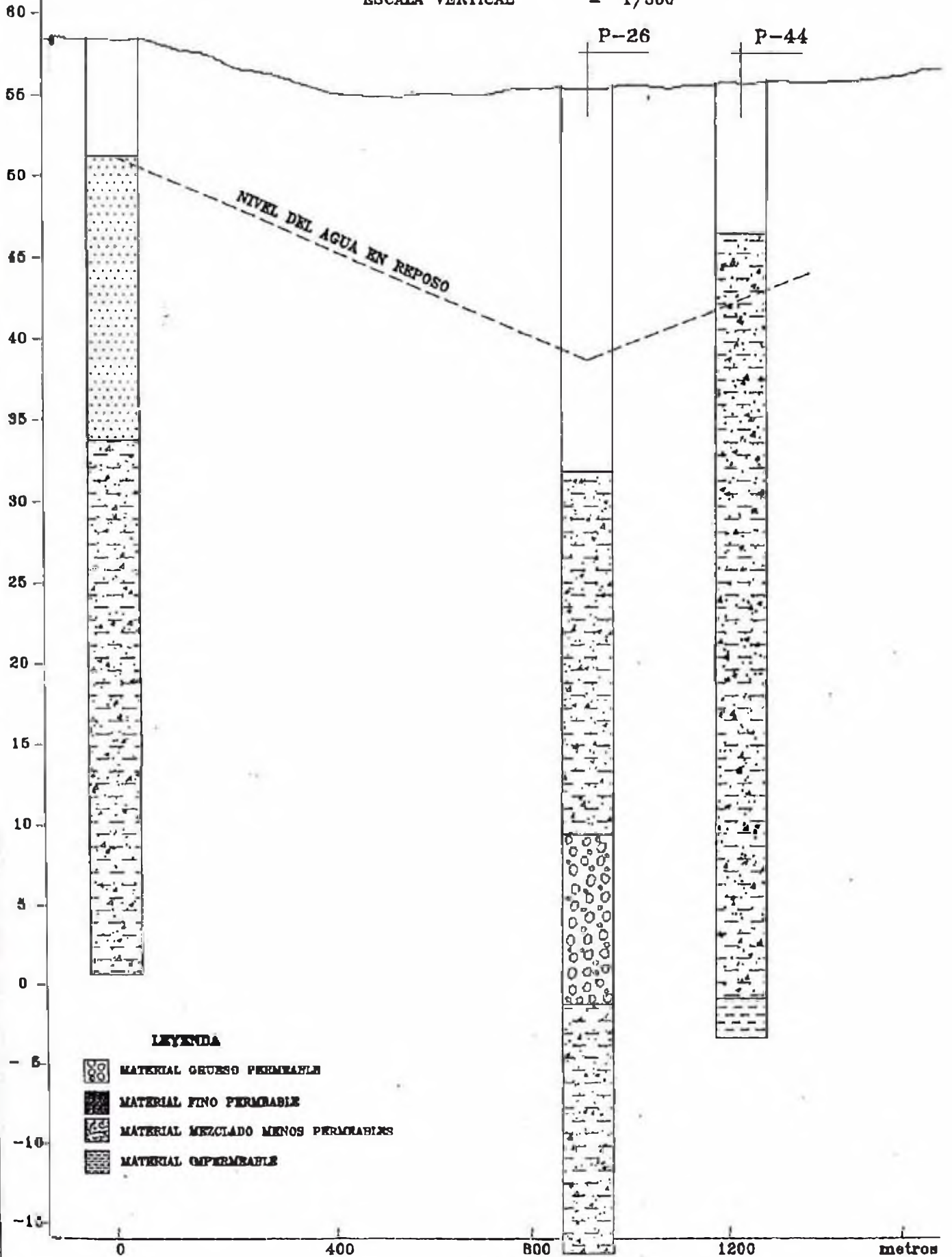


GRAFICO 4.1

algunas intercalaciones de arena fina o grava.

4.2.6.1.4 Prospección Geo-eléctrica

Se llevaron a cabo sondajes eléctricos verticales (SEV) realizados por el Ministerio de Agricultura en la zona de estudio con una profundidad de investigación variable, entre 250 y 400 metros, utilizándose el método de resistividad eléctrica mediante el cuadrípulo con disposición SCHLUMBERGER, cada SEV. se hizo con un mínimo de 40 lecturas de la intensidad de la corriente de envío y 20 lecturas de voltaje.

La ubicación de los SEV. aparecen en la **FIGURA 4.3**

En la zona se realizaron los SEV. números 15/6/19-1 al 15/6/19-15 y el número 18, también los SEV. números 15/6/37-3 y 4, estos últimos se llevaron a cabo en la parte baja de la Quebrada de Atocongo, su interpretación muestra:

- 0 - 20 mt. Material grueso mezclado.
- 20 - 80 mt Material grueso permeable.
- 80 - 150 mt. Material mezclado menos grueso.

El techo del subsuelo impermeable se encuentra, según el sector, entre 250 y 300 mt.

Hacia el Valle, donde se realizaron el resto de los SEV. se ha determinado 2 sectores: uno, que comprende los SEV. números 15/6/19-1 al número 15/6/19-5 cuya interpretación permite esquematizar la presencia de los suelos siguientes:

- 0 - 20 mt Material mezclado.
- 20 - 200 mt Material fino (presencia de arcilla).

El techo del substrato impermeable se encuentra, según el sector, entre 200 y 250 mt.

El sector comprendido por el resto de SEV. presenta condiciones relativamente constantes que hacen posible generalizar la secuencia de terrenos de la siguiente manera:

- 0 - 20 mt. Material mezclado.
- 20 - 40 mt. Material grueso.
- 40 - 200 mt. Material grueso mezclado.

El techo del substrato impermeable, según el sector, se encuentra entre 200 y 250 mt.

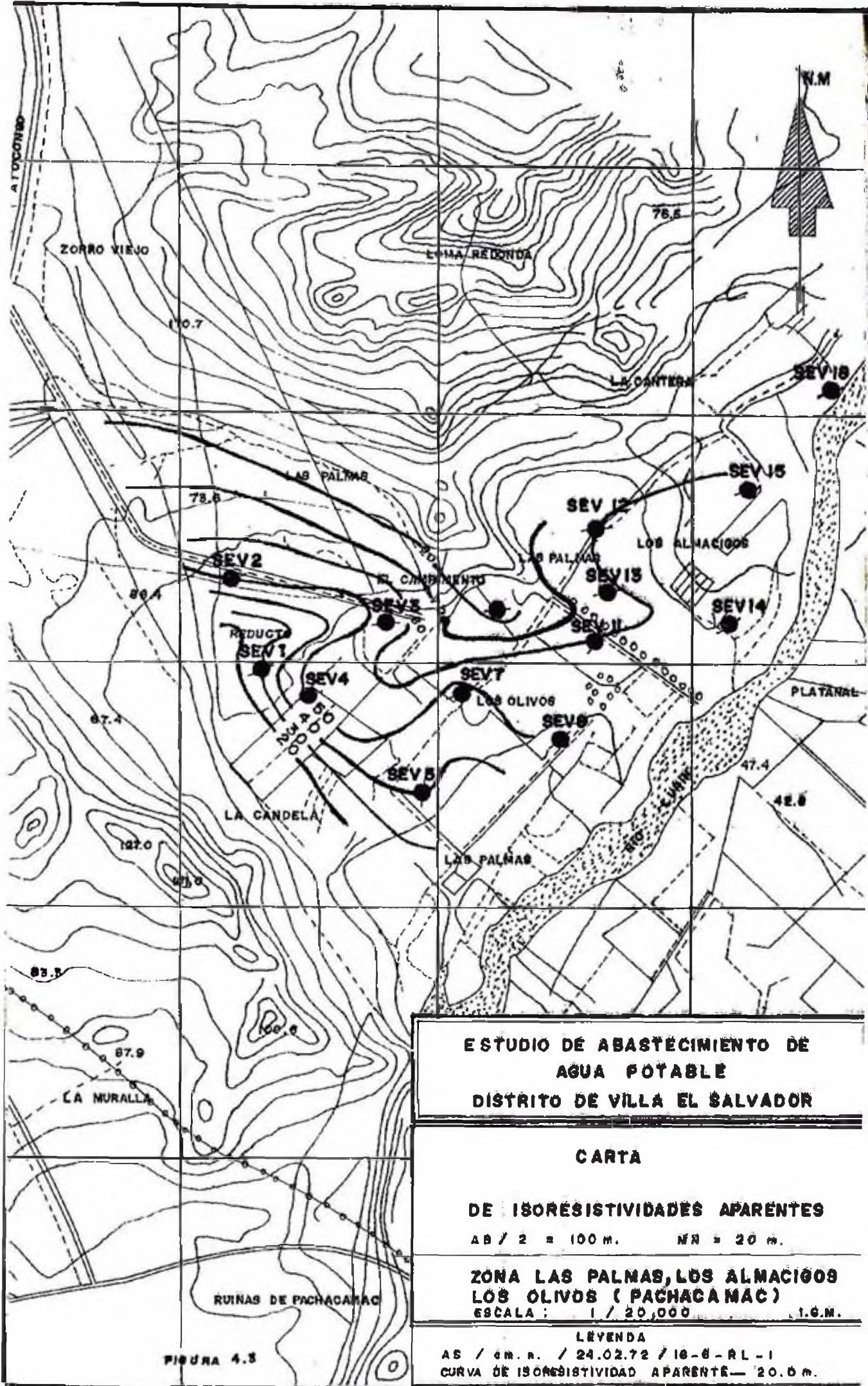
4.2.6.1.5 Carta de Isoresistividades

Con la información de campo y las verificaciones realizadas en gabinete se procedió a construir una carta de Isoresistividades aparentes en la zona de Lurín FIGURA 4.3; para una separación de electrodos de envío y de recepción de 20 m. respectivamente. Estas longitudes se eligieron considerando que las profundidades de 60-70 m. son las mas adecuadas en cuanto a posibilidades acuíferas; esta circunstancia fue corroborada en la práctica.

La carta muestra, en adición a las condiciones relevadas en la interpretación de los sondajes eléctricos verticales (SEV) que, en la zona de influencia de los SEV. 15/6/19-2,3 y 7, el material se presenta fuertemente conductivo, indicando que la predominancia de mezcla de arena y arcilla hace más notoria. Hacia el NE si bien las resistividades aparentes se mantienen relativamente constantes, siempre acusan valores muy débiles indicando que la permeabilidad es relativamente inferior en ese rubro.

4.2.6.1.6 Carta Isobática del Basamento Rocoso

Los valores calculados a partir de los SEV. han permitido trazar una carta de morfología del techo de basamento rocoso para la Zona de



**ESTUDIO DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE
DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR**

CARTA

DE ISORESISTIVIDADES APARENTES

AB / 2 = 100 m. NN = 20 m.

**ZONA LAS PALMAS, LOS ALMACIGOS
LOS OLIVOS (PACHACAMAC)**

ESCALA : 1 / 20,000 I.G.M.

LEYENDA

AS / cm. n. / 24.02.72 / 16-B-RL-1
CURVA DE ISORESISTIVIDAD APARENTE— 20.0 m.

FIGURA 4.3

Lurín **FIGURA 4.4.** En ella se observa el sector donde fueron ejecutados los SEV. 15/6/19-7,8 y 9 que muestra una depresión que coincide con la zona donde suprayacen sedimentos finos predominantemente arcillosos.

4.2.6.1.7 Recomendaciones y Conclusiones

Se concluye que, en la Zona de Lurín (Quebrada Verde y Quebrada de Atocongo) Los sectores más propicios para perforar, son los que comprenden los SEV. 15/6/19-8,9 y 11.

4.2.6.2 Piezometría

La profundidad del nivel del agua en reposo, se midió en la mayoría de los pozos durante la fase de inventario.

Los niveles de agua varían de 1.55 a 24.90 mt. en las zonas del valle de Lurín. Los datos obtenidos han permitido la elaboración de la carta de curvas hidroisohipsas. **FIGURA 4.5**

4.2.6.2.1 Interpretación (Alimentación y Drenaje)

La consideración de la carta de curvas piezométricas nos muestra que la napa

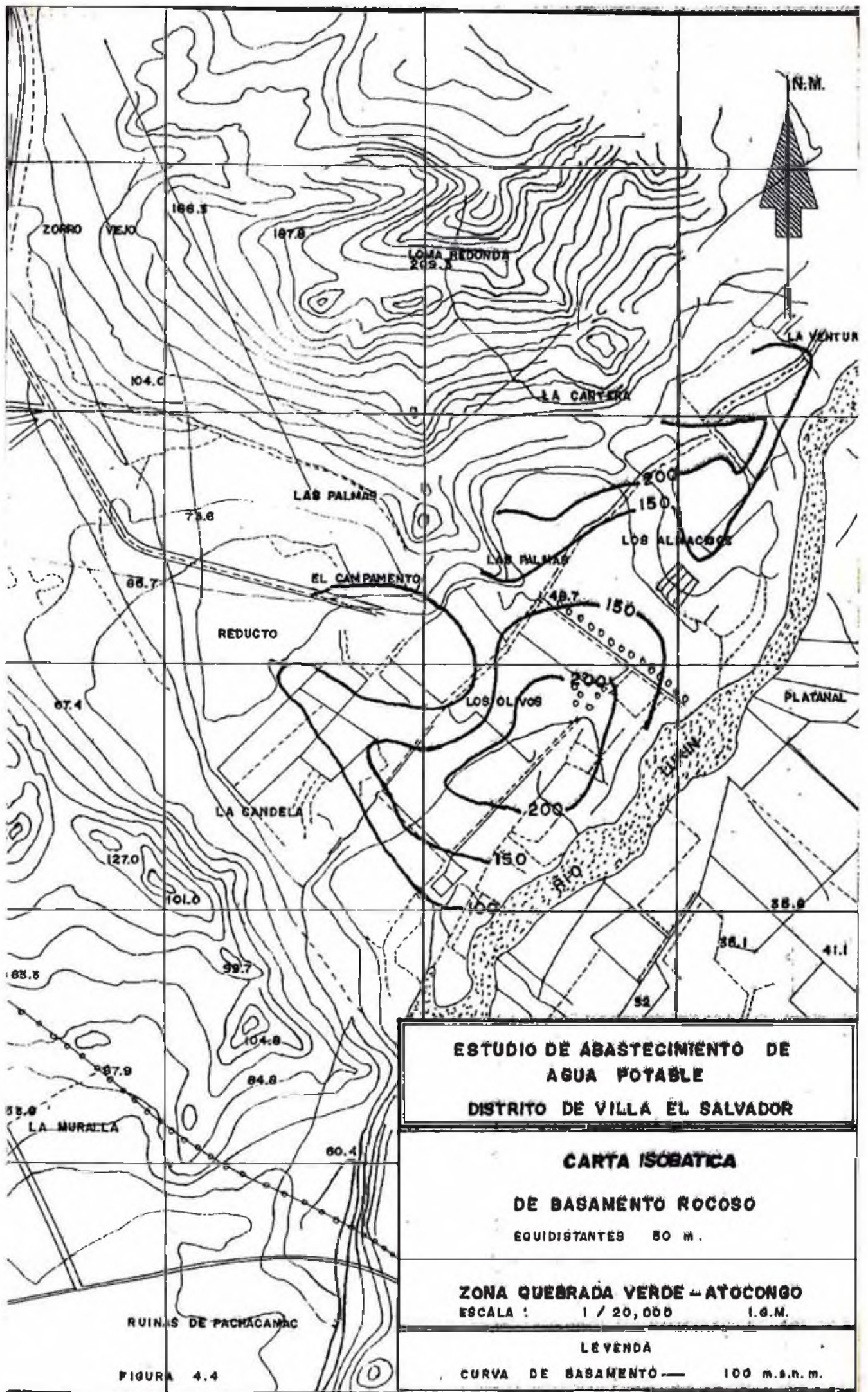
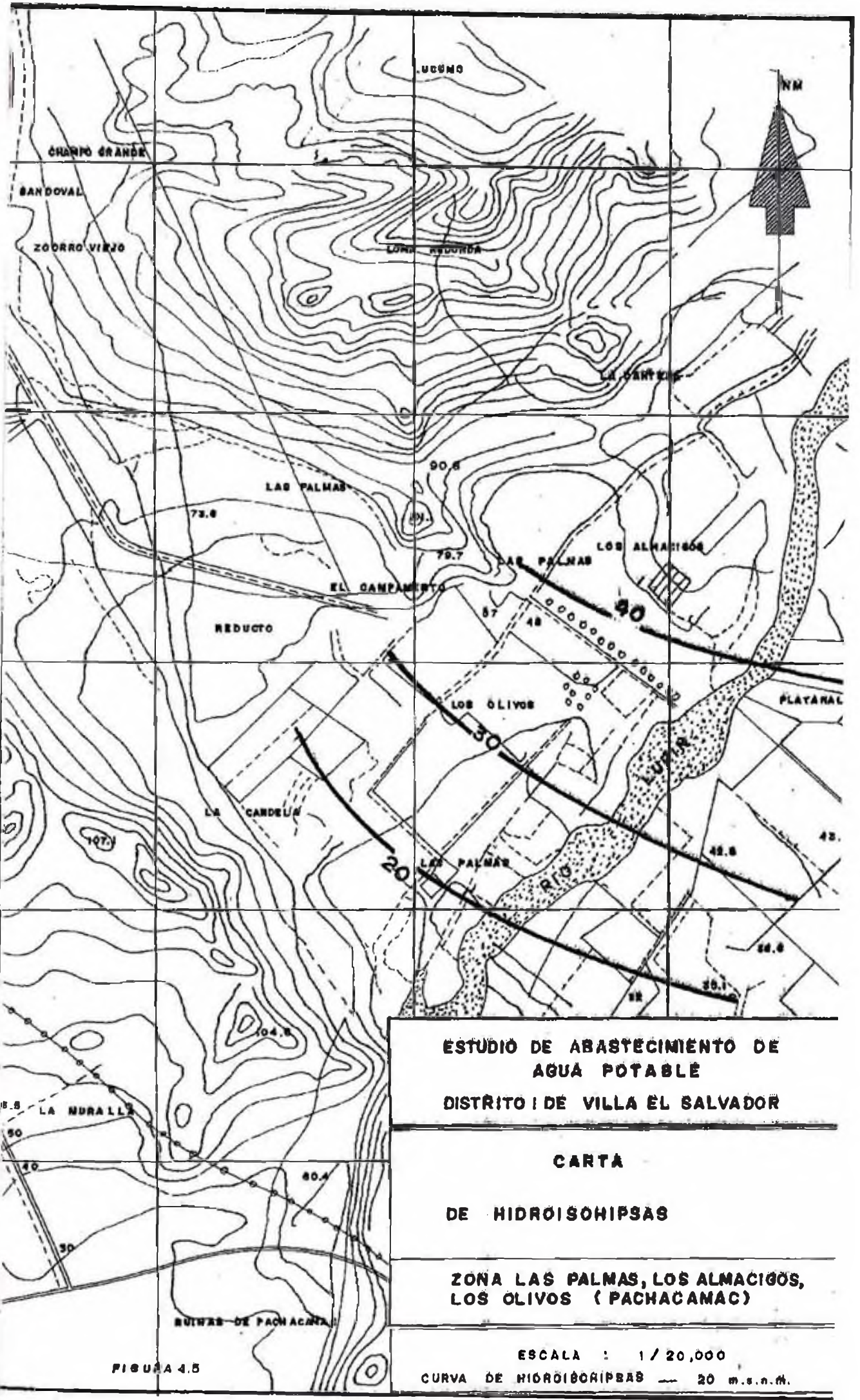


FIGURA 4.4



**ESTUDIO DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE
DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR**

**CARTA
DE HIDROISOHIPSAS**

**ZONA LAS PALMAS, LOS ALMAGUROS,
LOS OLIVOS (PACHACAMA)**

**ESCALA : 1 / 20,000
CURVA DE HIDROISOHIPSAS --- 20 m.s.n.m.**

FIGURA 4.5

subterránea de Lurín es alimentada en forma directa por las filtraciones del río Lurín y de los canales de regadío.

En la FIGURA 4.5 se muestra el trazado de las líneas de corriente que nos indican que la dirección principal del escurrimiento subterráneo es de SE-NO.

4.2.6.3 Hidrodinámica

Las características hidráulicas del acuífero han podido ser definidas a partir de las observaciones del Ensayo de Bombeo efectuado en los Pozos "Las Palmas" (P-24) y "Cementos Lima S.A" (P-26) de la Zona del valle Lurín.

El ensayo de bombeo ha sido interpretado teniendo en cuenta la evolución transitoria de los niveles piezométricos y los resultados han sido calculados según el método de aproximación semi-logarítmico de JACOB, que es el procedimiento empleado (estado transitorio) en régimen de producción y recuperación de presión.

4.2.6.3.1 Transmisividad (T)

El coeficiente de transmisividad es especialmente importante porque indica cuánta agua se moverá a través del acuífero, y, por lo tanto, es

una medida de capacidad del acuífero para transmitir agua.

Los valores de T obtenidos durante las pruebas de bombeo fueron:

$$T = 1.3 \times E-2 \text{ m}^2/\text{s} = 1,125 \text{ m}^3/\text{d}/\text{m}$$

$$T = 1.5 \times E-2 \text{ m}^2/\text{s} = 1,295 \text{ m}^3/\text{d}/\text{m}$$

Los cuales se consideran valores aceptables.

4.2.6.3.2 Permeabilidad (K)

La permeabilidad es una medida de la velocidad del agua, en el acuífero se define como la rata del flujo de agua en metros cúbicos por segundo que fluye a través de un metro cuadrado de acuífero y se impone una gradiente hidráulica.

Los valores de K fueron del orden de:

$$K = 3 \times E-4 \text{ m}/\text{s} = 25 \text{ m}/\text{día}$$

El valor calculado es aceptable. Los resultados se consiguan en el CUADRO 4.5

CUADRO N° 4.5
RESULTADOS DE LOS BOMBEO DE PRUEBA

NOMBRE DEL POZO	N° DEL POZO	PROFUNDIDAD DE POZO (m)	CAUDAL Q (lps)	TRANSMISIV. T (m ² /s)	PERMEABILIDAD K (m/d)	RENDIMIENTO ESPECIFICO
CEMENTOS LIMA	26	70	20	1.5E-2	25	6.0
HACIENDA LAS PALMAS	24	50	60	1.3E-2	25	7.5

En los GRAFICOS: 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 podemos apreciar las pruebas de bombeo.

4.2.6.3.3 Radio de Influencia (R)

Queda definido como la distancia existente entre el pozo bombeado y el límite en el cual la influencia del bombeo resulta nula, dependiendo de las características hidrogeológicas del acuífero y del tiempo de bombeo.

Para el cálculo del radio de influencia (R), que es el factor determinante en el espaciamiento de los pozos para que no haya interferencia, se ha basado en la fórmula obtenida en la identificación de la Ley de Theis para el régimen transitorio.

SEMI LOGARITMICO 3 X 10

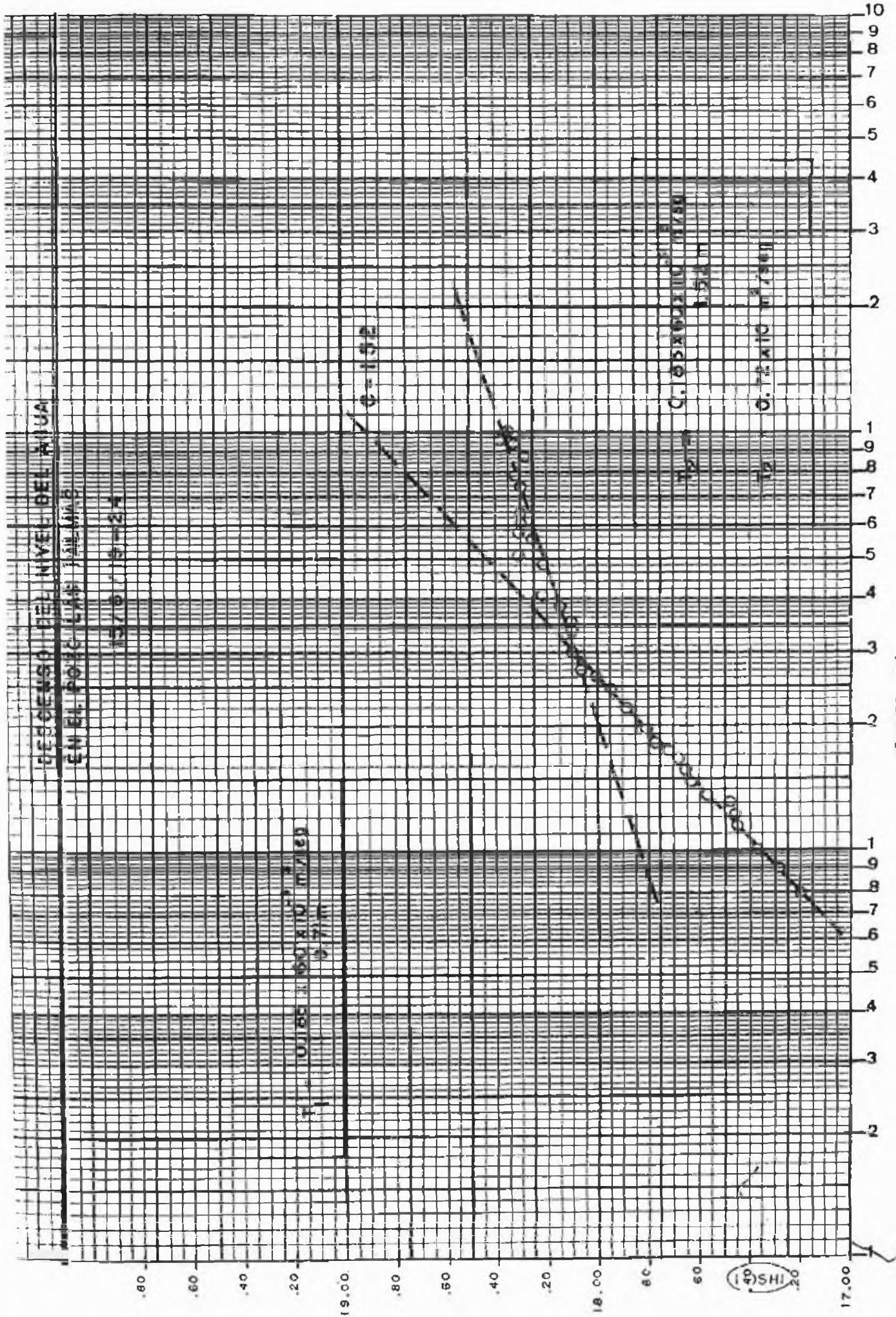


GRAFICO 4.2

SEMI LOGARITMICO 3 X 10

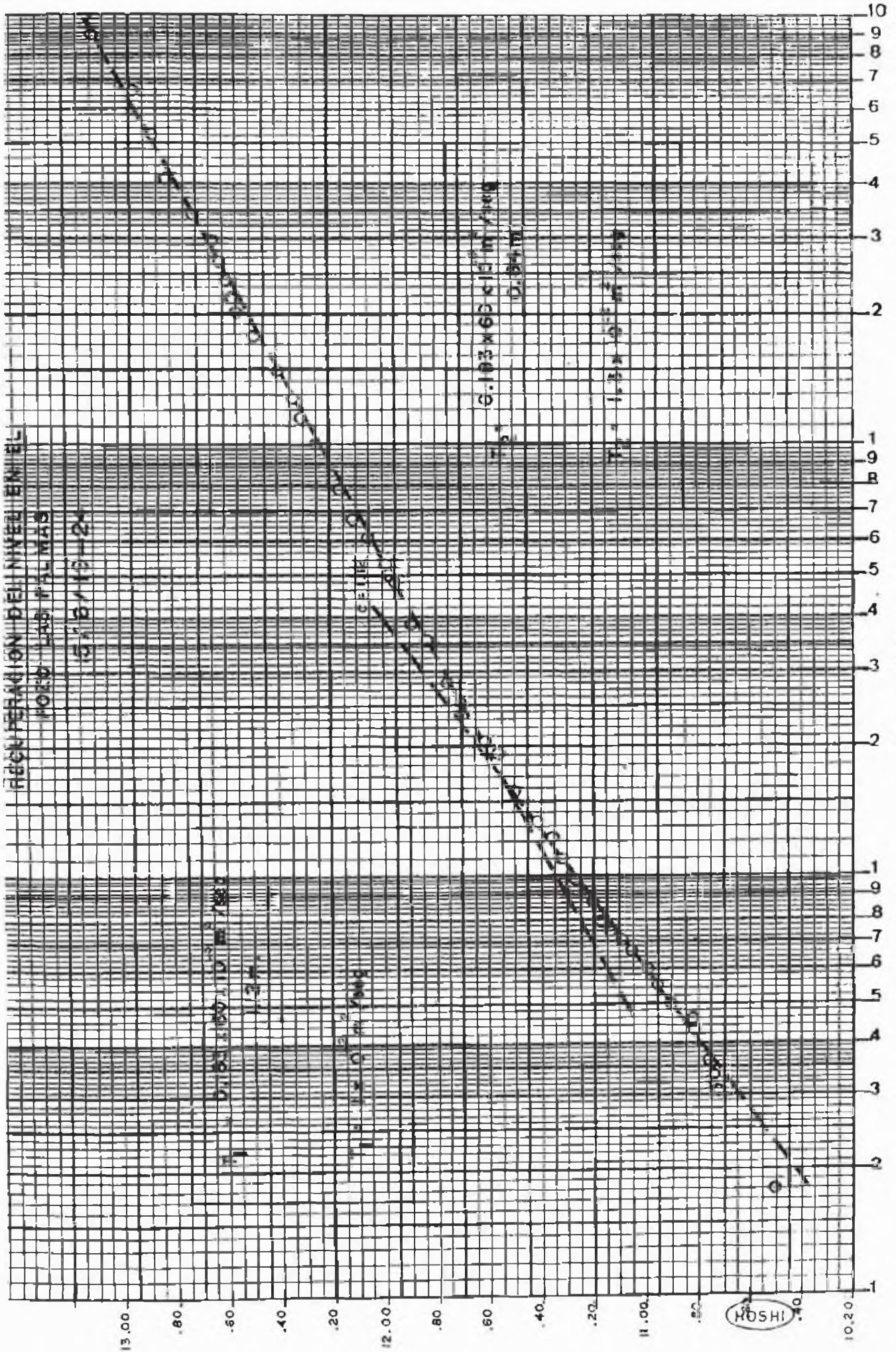
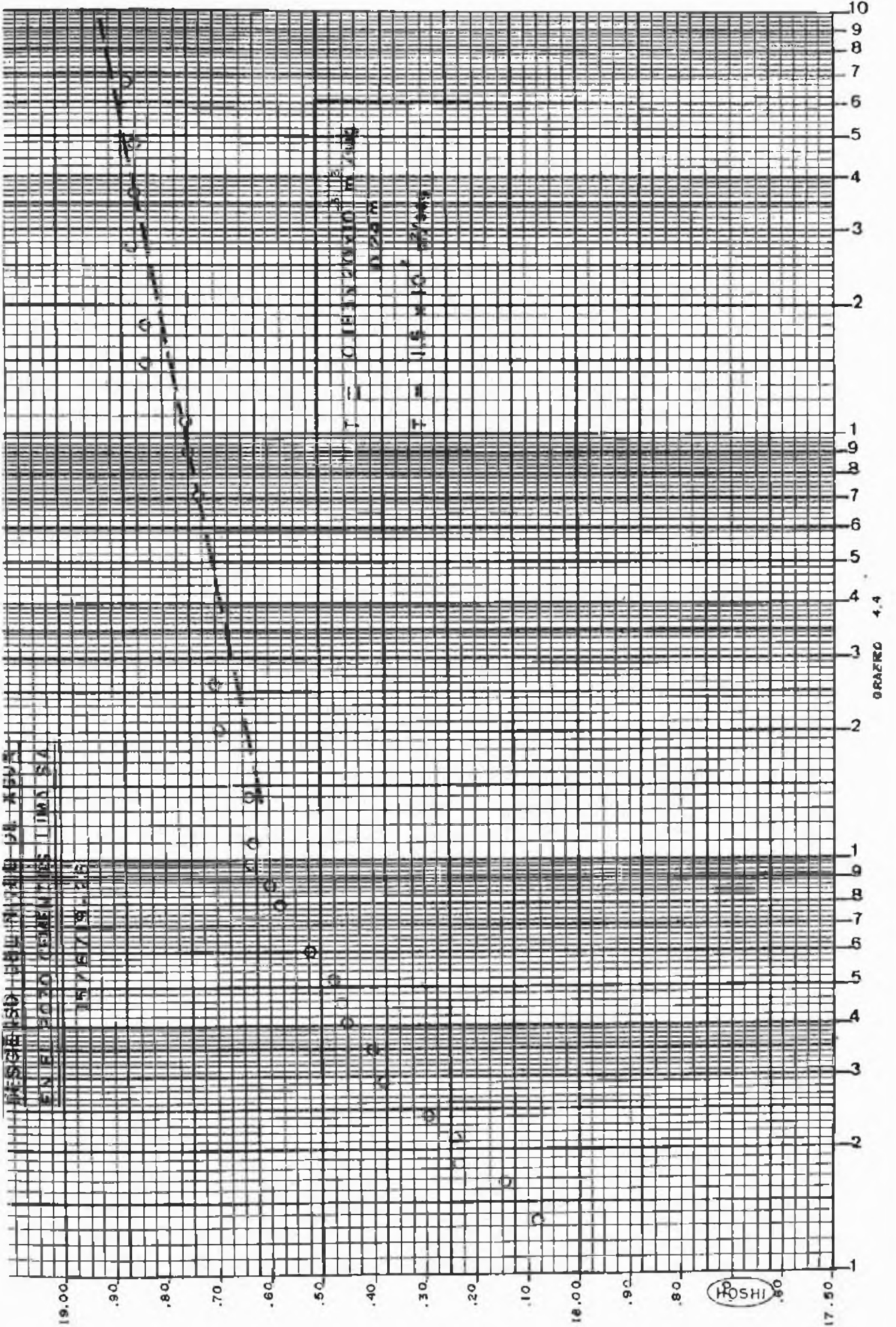


GRAFICO 4.3

SEMI LOGARITMICO 3 X 10



SEMI LOGARITMICO 3 X 10

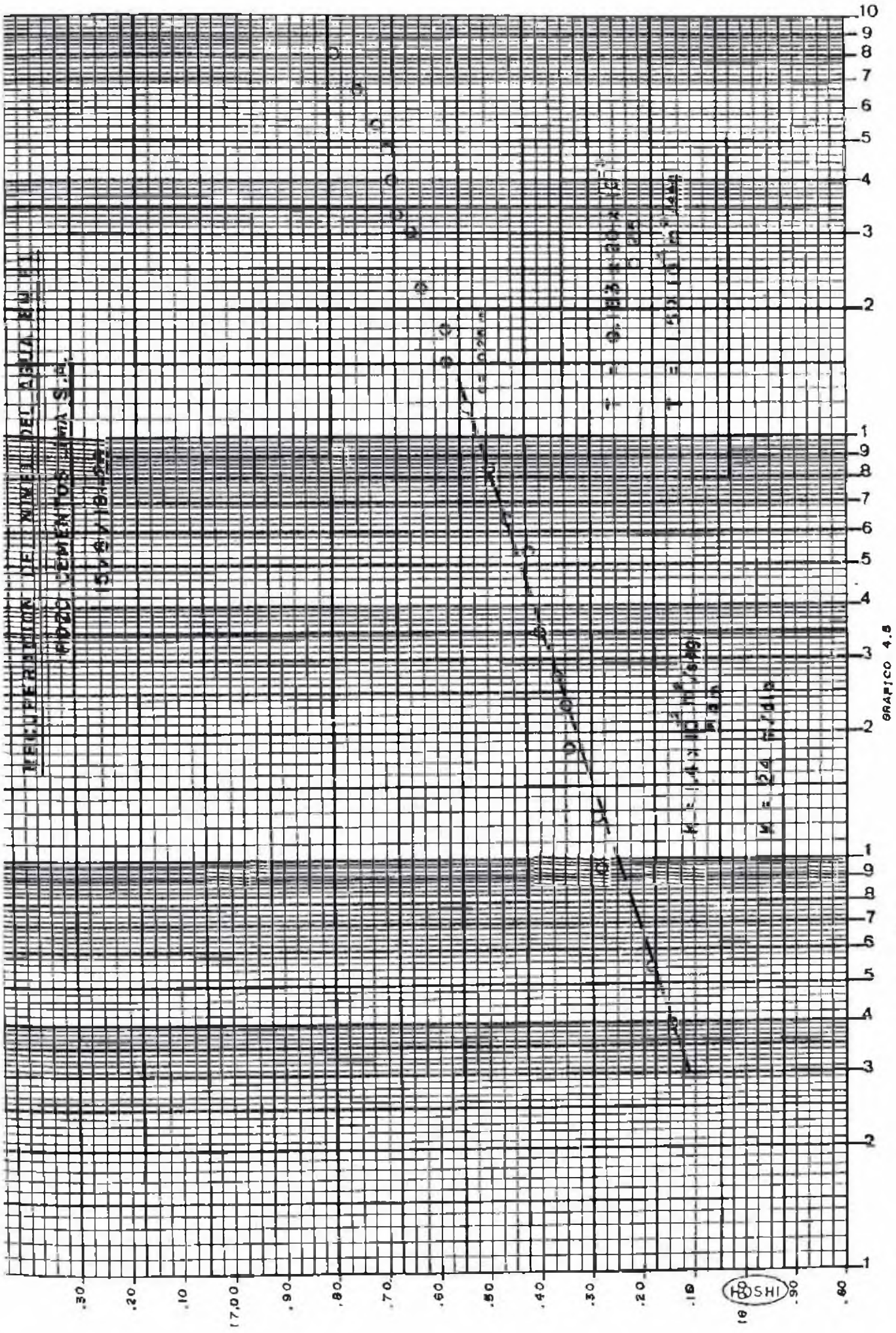


GRAFICO 4.5

$$R = 1.5 \sqrt{T \times t/s}$$

Donde:

R (m) = radio de influencia

T (m²/s)= coeficiente de transmisibilidad

t (seg) = tiempo de bombeo

S = coeficiente de almacenamiento

Tomando como base los valores de los parámetros hidráulicos establecidos para el acuífero probado, un coeficiente de Transmisividad de 1.3 x 10 m²/s.

En base a la litología del acuífero y comportamiento del pozo probado se estima que el coeficiente de almacenamiento más representativo del sector estudiado sea del orden del 6% y considerando diferentes tiempos de bombeo, se ha calculado los siguientes radios de influencia:

TIEMPO DE BOMBEO (Horas)	12	18	24	30	36
RADIO DE INFLUEN- CIA (m)	145	178	205	230	250

4.2.7 Calidad del Agua Subterránea

Ha sido posible constatar la calidad físico-química y bacteriológica, de las aguas existentes en la zona estudiada, mediante la medición de la Conductividad Eléctrica con un equipo portátil y los análisis físico-químicos, bacteriológicos hechos en laboratorio sobre muestras seleccionadas.

4.2.7.1 Conductividad Eléctrica del agua

La conductividad varia de 0.6 a 1.0 m.mhos/cm a 25°C. Esta excelente calidad del agua, en cuanto a concentración total de sales, deriva de la cercanía a la fuente de alimentación.

El grado de mineralización de las aguas subterráneas aumenta hacia la zona marginal de la napa, donde la circulación del agua es mas lenta.

4.2.7.2 Análisis Físico-Químico

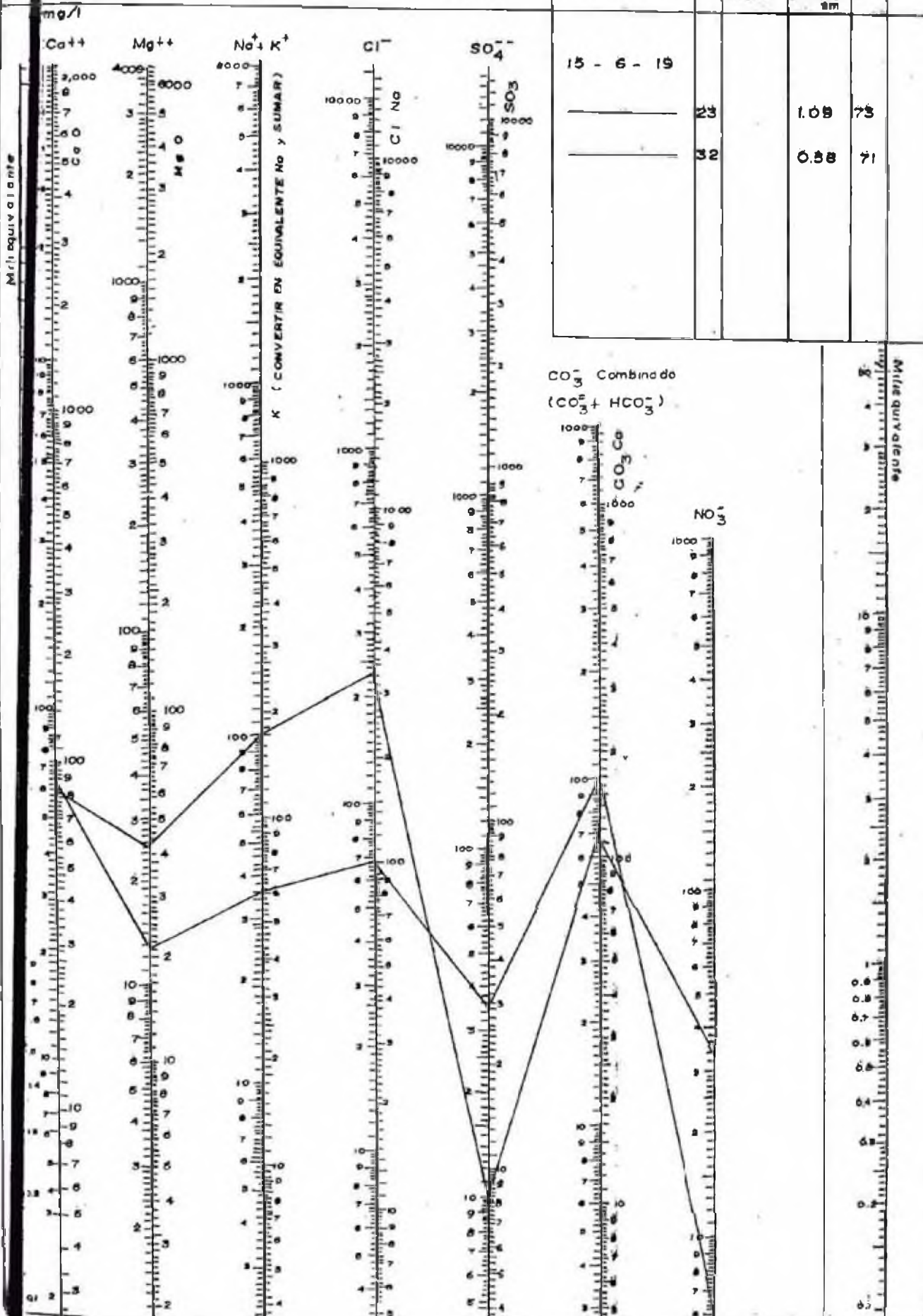
Se aprecian dos tendencias en la composición química: clorurados sódicos y bicarbonatadas cálcicas. GRAFICO 4.6

Los resultados de los análisis físico-químicos, tratados se consignan en el CUADRO 4.6 dado

DIAGRAMA DE ANALISIS DE AGUA

LEYENDA

No	Res. 5000 mg/l	CE 2500 mg/l	mm Hg/cm	cm
13		1.09	73	
32		0.58	71	



AGUAS SUBTERRANEAS
GRAFICO 4.6

en meq/lt y en el CUADRO 4.7 su equivalencia en ppm.

En general, una baja concentración salina, predominando los iones cloro, sodio, calcio y bicarbonatos.

CUADRO NO 4.6

RESULTADOS DE LOS ANALISIS FISICO-QUIMICOS

NO DE CAMPO	NUMERO DE POZO		
	15/6/19 - 23	15/6/19 - 32	15/6/19 - 48
CE m.nhos/cm a + 25°C	1.09	0.58	0.67
pH	7.3	7.1	7.2
Ca ⁺⁺ meq/lt	3.0	3.2	3.8
Mg ⁺⁺ meq/lt	2.5	2.0	1.3
Na ⁺ meq/lt	4.2	1.5	3.8
K ⁺ meq/lt	0.08	0.07	0.02
Cl ⁻¹ meq/lt	6.2	1.9	1.7
SO ₄ ⁼ meq/lt	0.2	0.7	4.1
HCO ₃ ⁻ meq/lt	2.3	3.3	2.6
NO ₃ ⁻ meq/lt	0.5	0.1	0.2

CUADRO No. 4.7

CUADRO DE CONVERSIONES

ELEMENTO QUIMICO	CONCENTRACION (meq/lt)		VALENCIA (2)	EQUIVALENCIA (meq)		VALOR REAL (5) = (4)/(2)	CONCENTRACION (mgr/lt) = ppm (1)*(5)/(3)	
	(1)	(1)		(3)	(4)		(1)	(2)
Cationes								
Ca++	3.00	3.20	2	1	40.00	20.00	60.00	76.00
Mg++	2.50	2.00	2	1	24.00	12.00	30.00	15.60
Na++	4.20	1.50	1	1	23.00	23.00	96.60	87.40
K+	0.08	0.07	1	1	39.10	39.10	3.13	0.78
Aniones								
Cl-	6.20	1.90	1	1	35.50	35.50	220.10	60.35
SO4=	0.20	0.70	2	1	96.00	48.00	9.60	196.80
HCO3	2.30	3.30	1	1	61.00	61.00	140.30	158.60
NO3-	0.50	0.10	1	1	62.00	62.00	31.00	12.40

4.2.7.3 Dureza

El grado de dureza o grado hidrométrico obtenido varia de 19 a 42 (grados franceses), valores considerados como excelentes a mediocres.

CUADRO Nº 4.8

VALORES DE DUREZA ENCONTRADOS EN LAS AREAS DE ESTUDIO

ZONA	NOMBRE DEL POZO	Nº IRHS	DUREZA EN FRANCÉS	DUREZA Meq/Lt
QUEBRADA VERDE	Caserío Quebrada Verde	15/6/19 - 32	23	230
	Villa Poeta	15/6/19 - 23	25	250
	José Gálvez			
QUEBRADA ATOCONGO	Cementos Lima S.A.	15/6/19 - 26	28	280

IRHS : Inventario de Recursos Hidráulicos Subterráneos

4.2.7.4 Análisis Bacteriológicos

En esta zona no se observan signos premonitorios de polución alguna.

4.2.7.5 Potabilidad

La potabilidad del agua subterránea se ha determinado teniendo en cuenta las normas francesas

y la escala internacional. Los valores se hallan graficados en el diagrama de WATERLOT. GRAFICO 4.7

No existen reglas absolutas en cuanto a la calidad físico-químico del agua. En lo referente a los elementos no tóxicos, existen varias clasificaciones que nos indican diferentes límites, sin que éstos hayan de considerarse absolutos.

Químicamente la potabilidad del agua fue evaluado en base a los resultados del análisis químico, descrito en el Acápite 4.2.7.2 y tomando en consideración los límites permisibles utilizados por la Empresa de SEDAPAL y el cuadro de límites de calidad del agua del Ministerio de Salud, para los elementos analizados. Así se ha determinado que el agua subterránea desde el punto de vista químico presenta condiciones favorables de potabilidad.

DIAGRAMA DE POTABILIDAD DEL AGUA

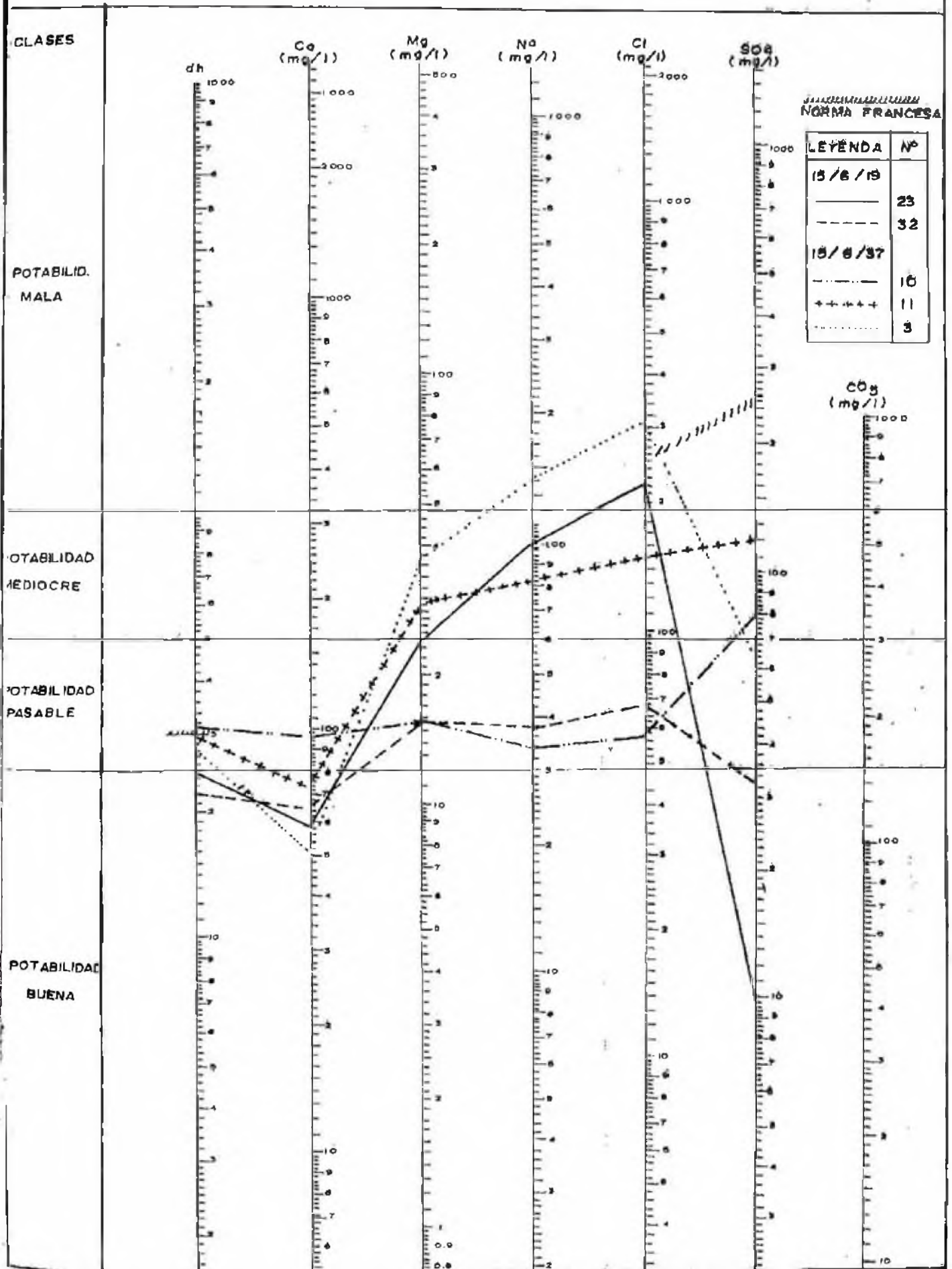


GRAFICO 4.7

**LIMITES MAXIMOS TOLERABLES EN POTABILIDAD DE AGUA
USADAS POR SEDAPAL**

Características Físico-Químicas	Unidades de mgr/st
Alcalinidad Normal (CaCO ₃)	12.00
Arsénico (As)	0.20
Bario (Ba)	0.10
Boro (B)	2.00
Cadmio (Cd)	0.01
Cianuro (CN ⁻)	0.01
Cloruros (CL)	250.00
Color de Unds.	10.00
Cobre (Cu)	1.00
Cromo (Cr)	0.05
Dureza Total (CaCO ₃)	250.00
Dureza en grados Franceses	84.00
Fierro (Fe)	0.30
Fluor (F)	1.50
Magnesio (Mg)	125.00
Manganeso (Mn)	0.30
Plomo (Pb)	0.10
pH	7.50
CA-	75.00
Selenio (Se)	0.05
Sílice (SiO ₂)	25.00
Sulfato (SO ₄)	250.00
Turbiedad en Unde	10.00
Sinc (Zn)	5.00
Sodio (Na)	120.00
Cloro (Cl)	250.00

LIMITES DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL MINISTERIO DE SALUD

R.S. DE. 17/10/1946

pH	No más de 10.6
Color	No más de 20 unid.
Turbiedad	No más de 10 unid.
Sólidos Totales	Máx. 1000 mg/l, preferible 500 mg/lt
Sólidos en Suspensión	
Sólidos disueltos	
Alcalinidad debida a Carbonatos con CaCO ₃	No más de 120 mg/l
Dureza Total como CaCO ₃	
Magnesio (Mg)	No más de 125 mg/l
Fierro y Manganeso Juntos	No más de 0.05 mg/l
Cloruros (Cl)	No más de 250 mg/l
Sulfato (SO ₄)	No más de 250 mg/l
Plomo (Pb)	No más de 0.10 mg/l
Arsénico (As)	No más de 0.10 mg/l
Cobre (Cu)	No más de 3.00 mg/l
Zinc (Zn)	No más de 15.00 mg/l
Fluor (F)	No más de 2 mg/l
Selenio (Se)	No más de 0.05 mg/l

Grupo Coliforme	N.M.P. menos de 2.2 c/100 ml (Para 5 porciones standard)

Reglamento de los requisitos oficiales físicos químicos y bacteriológicos que deben reunir las Aguas de Bebida, para ser consideradas Potable (Perú)

4.2.8 CONCLUSIONES

La zona estudiada comprende el sector de la Napa freática del río Lurín.

El acuífero es libre y aluvional, alimentada por filtraciones del río Lurín, otras acequias locales y canales de regadío que circundan el valle.

Los aluviones que forman el reservorio subterráneo están compuestos por arena, grava, arcilla y cantos rodados; sedimentos muebles de edad cuaternaria, limitadas por rocas pre-cuaternarias, sedimentarias, ígneas y metamórficas compactas que limitan el acuífero. El espesor de los aluviones en las zonas investigadas, llegan hasta 300 metros como máximo, según los estudios geo-eléctricos realizados.

El sentido principal del escurrimiento de la napa, es hacia su nivel de base, el Océano pacífico. El gradiente varia entre 1.5 a 2% .

La transmisividad varia de $1 \times E^{-2}$ a $1 \times E^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, valores que pueden ser considerados como aceptables a buenos.

La permeabilidad está comprendida entre $1 \times E^{-4} \text{ m/s}$ a

18x E-4 m/s. valores aceptables. El radio de influencia calculado para un régimen de bombeo de 36 horas es de 250 a 300 metros.

Las aguas subterráneas de la zona son conocidas y explotadas desde hace más de 20 años. Los caudales de producción de los pozos allí establecidos, van de unos pocos litros por segundo a un máximo de 75 lt/s.

La calidad del agua subterránea de la zona es desde el punto de vista de su potabilidad físico-química y bacteriológica, aceptable. No obstante en zonas circundantes a la zona de estudio se evidencian fuentes de polución y contaminación, por lo que, se han considerado la presencia de estos factores perturbadores en la elección de los sitios más recomendables, para la realización de las obras de explotación de aguas subterráneas, así como las medidas de precaución necesarias a introducir en el diseño de las obras y control de calidad durante su producción.

El estudio realizado muestra que existe la posibilidad de obtener agua subterránea en cantidad, calidad. No obstante, es necesario indicar que, si bien el problema ha sido resuelto desde el punto de vista de la satisfacción inmediata de las necesidades impostergables del abastecimiento de agua a Villa El Sal-

vador, resta solucionar el problema de la continuidad del abastecimiento, cual es el conocer, si a largo término el equilibrio alimentación extracción de aguas subterráneas puede ser mantenido, garantizando una producción estable de los pozos que se perforen, máximo teniendo en cuenta, la condición de napas litorales y posibles invasiones del frente salado, debido a la explotación.

La zona de "Las Palmas" que esta dentro del acuífero regional del valle de Lurín, podría abastecer de agua subterránea a la población de Villa El Salvador.

4.3 Sistema de abastecimiento Proyectado

4.3.1 Localización de los pozos Proyectados

El abastecimiento de agua para este estudio se apoya en la fuente subterránea del río Lurín.

El proyecto consiste en la posibilidad de perforar pozos, desarrollando una línea de impulsión que permitirá llevar las aguas de dichos pozos proyectados hacia el reservorio y que abastecerá a los grupos residenciales pertenecientes a la PARCELA 3C-IV Etapa del Agrupamiento Residencial Pachacamac; en consideración de que se tiene proyectado abastecer el sur de Villa El Salvador a

partir de la Cuenca del Valle de Lurín donde se han proyectado 06 pozos de acuerdo al "Estudio de Abastecimiento Complementario para el distrito de Villa El Salvador".

Los seis (06) pozos se han ubicado en una área favorable del Valle Lurín, designándose con la numeración P-"A" al P-"F", en donde de acuerdo a sus características hidrogeológicas, es factible obtener del acuífero la cantidad de agua suficiente y con la calidad apropiada para el fin requerido. **GRAFICO 4.8**

Asimismo, se ha considerado un distanciamiento promedio de 300 metros entre los pozos a fin de garantizar la no interferencia de sus radios de influencia.

4.3.2 Características Hidráulicas

4.3.2.1 Caudal Explotable

A partir de los aforos de los pozos identificados : P-"A" y P-"B", donde fueron posible medir su caudal y en base al estudio de las curvas de producción, se estima que en el área del proyecto, es posible obtener del acuífero una producción óptima de 30 a 60 lt/sg por pozo. Dicha producción dependerá del espesor del acuífero a captarse y de la realización técnica de la obra de captación, la que deberá ser óptima para lograr

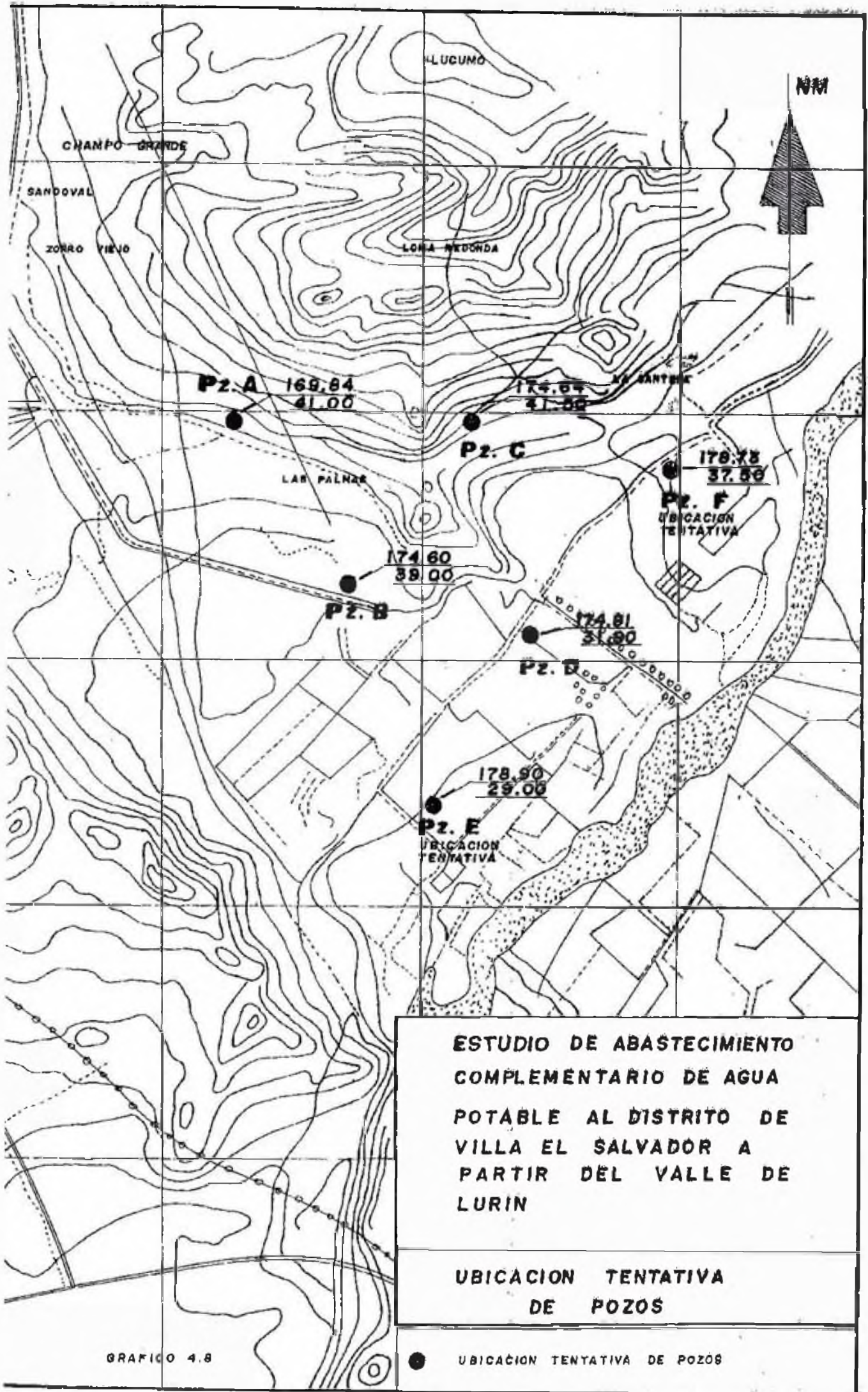


GRAFICO 4.8

una alta eficiencia hidráulica, compatible con una buena ingeniería.

En el GRAFICO 4.9 se muestran las curvas de rendimientos de los pozos "A" y "B" que son los más representativos y más próximos al área de la habilitación proyectada.

4.3.2.2 Prueba de Bombeo

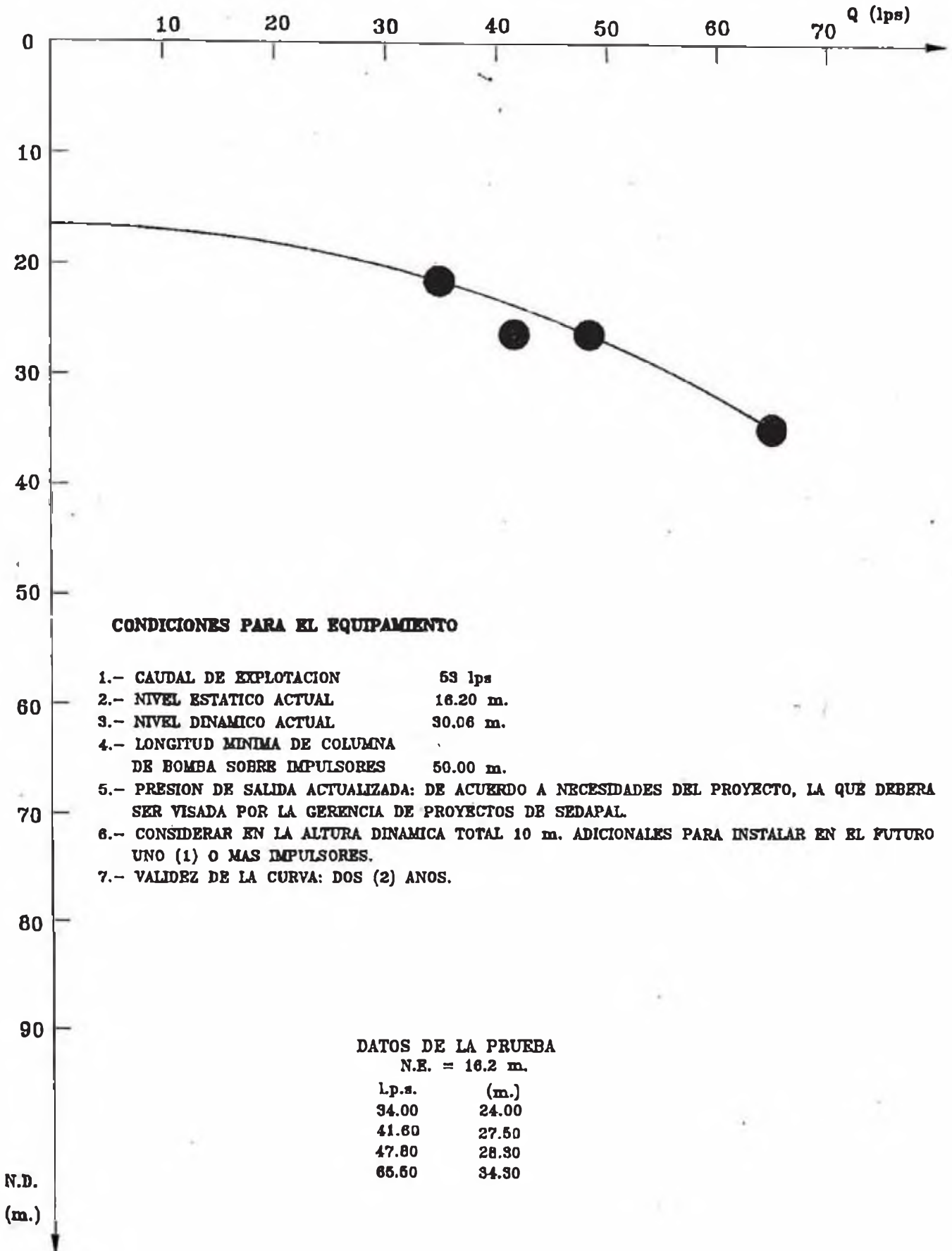
La prueba de bombeo efectuado para el pozo "A", inicialmente el nivel de agua en el pozo se encontraba a 16.20 metros de profundidad, a partir de la superficie del suelo. La prueba se efectuó con una duración de 04 horas; al cabo de 04 horas de bombeo; el nivel dinámico fue registrado a 34.30 metros a partir del mismo punto de referencia. Es decir, que para el tiempo señalado se observa una depresión de 18.10 metros.

Una vez suspendido el bombeo, se ha observado el comportamiento del nivel del agua durante 02 horas, al cabo de cuyo período dicho nivel había alcanzado su estado inicial (16.20 metros). Como se podrá observar la recuperación fue rápida, evidenciando de esta manera que el acuífero captado por el pozo probado reúne condiciones de alta permeabilidad y transmisividad, corroborando lo establecido en el estudio hidrogeológico realizado en la zona.

CURVA DE RENDIMIENTO

POZO " A " - PREDIO " LAS PALMAS "

DISTRITO : VILLA MARIA DEL TRIUNFO
 FECHA DE PRUEBA : DEL 16 AL 23 DE FEBRERO DE 1993



CONDICIONES PARA EL EQUIPAMIENTO

- 1.- CAUDAL DE EXPLOTACION 53 lps
- 2.- NIVEL ESTATICO ACTUAL 16.20 m.
- 3.- NIVEL DINAMICO ACTUAL 30.06 m.
- 4.- LONGITUD MINIMA DE COLUMNA DE BOMBA SOBRE IMPULSORES 50.00 m.
- 5.- PRESION DE SALIDA ACTUALIZADA: DE ACUERDO A NRCESIDADES DEL PROYECTO, LA QUE DEBERA SER VISADA POR LA GERENCIA DE PROYECTOS DE SEDAPAL.
- 6.- CONSIDERAR EN LA ALTURA DINAMICA TOTAL 10 m. ADICIONALES PARA INSTALAR EN EL FUTURO UNO (1) O MAS IMPULSORES.
- 7.- VALIDEZ DE LA CURVA: DOS (2) ANOS.

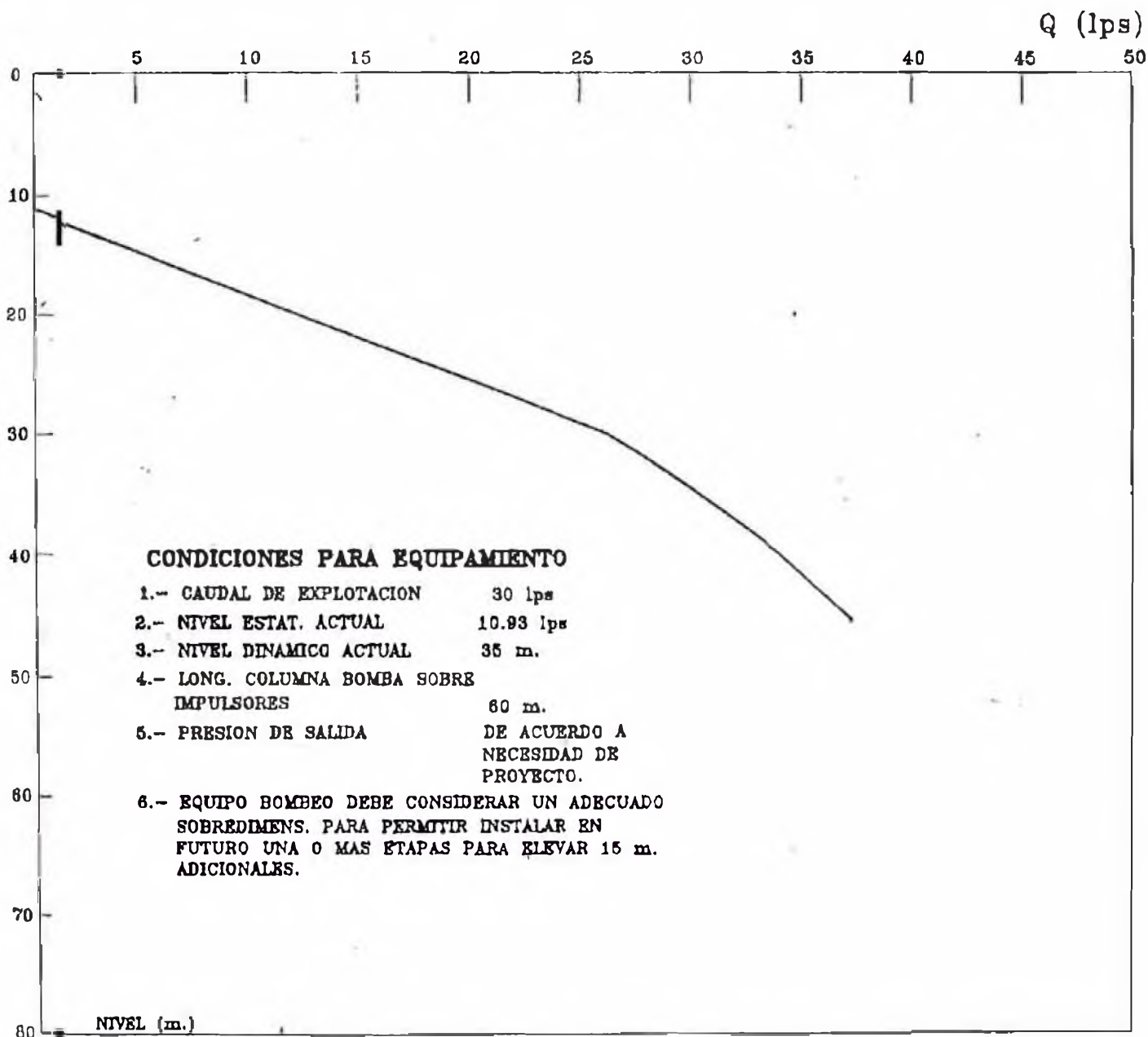
DATOS DE LA PRUEBA

N.E. = 16.2 m.

l.p.s.	(m.)
34.00	24.00
41.60	27.50
47.80	28.30
65.50	34.30

CURVA DE RENDIMIENTO POZO "B" - PREDIO " LAS PALMAS "

DISTRITO : VILLA MARIA DEL TRIUNFO
FECHA DE PRUEBA : DEL 01 AL 08 DE 1993



NIVEL (m.)	CAUDAL (l/s)	TIEMPO horas	C/E	AGR. FGNOS
22.40	15.00	01	1.31	0.00
29.44	35.00	01	1.35	0.00
45.52	37.00	01	1.06	10.00

4.3.3 Conclusiones

En base a los datos obtenidos por otros pozos, tipo de acuífero, tipo de suelo y caudal que se requiere; se ha perforado los pozos: P-A y P-B con un caudal explotable estimado entre 30 a 60 lt/seg., por lo que para obtener del acuífero un caudal de bombeo de 52.92 lt/sg., solamente es necesario la implantación de un pozo, el cual durante la operación deberá funcionar a un régimen recomendable aproximadamente 18 horas diarias.

El pozo permitirá el régimen señalado anteriormente, o sea el caudal máximo diario por horas de bombeo y no así el máximo horario.

Para éste último caso se deberá considerar la construcción de un reservorio de regulación, cuya utilización permitirá cumplir con el régimen de explotación recomendada y por lo tanto habrá suficiente tiempo para que la napa se recupere constantemente en el punto de bombeo. El pozo elegido para el proyecto, es el pozo "A".

4.3.4 Características Generales del Pozo

4.3.4.1 Ubicación del Pozo

El pozo materia de estudio es el pozo "A" de tipo tubular, se encuentra ubicado en el nivel

45.30 m.s.n.m. dentro de los terrenos de la Hacienda "Las Palmas" (GRAFICO 4.8), y que abastecerá a la PARCELA 3C-IV Etapa del Agrupamiento Residencial Pachacamac, en donde de acuerdo a las características hidrogeológicas del acuífero es posible obtener la cantidad de agua suficiente y de calidad apropiada.

4.3.4.2 Estado del Pozo

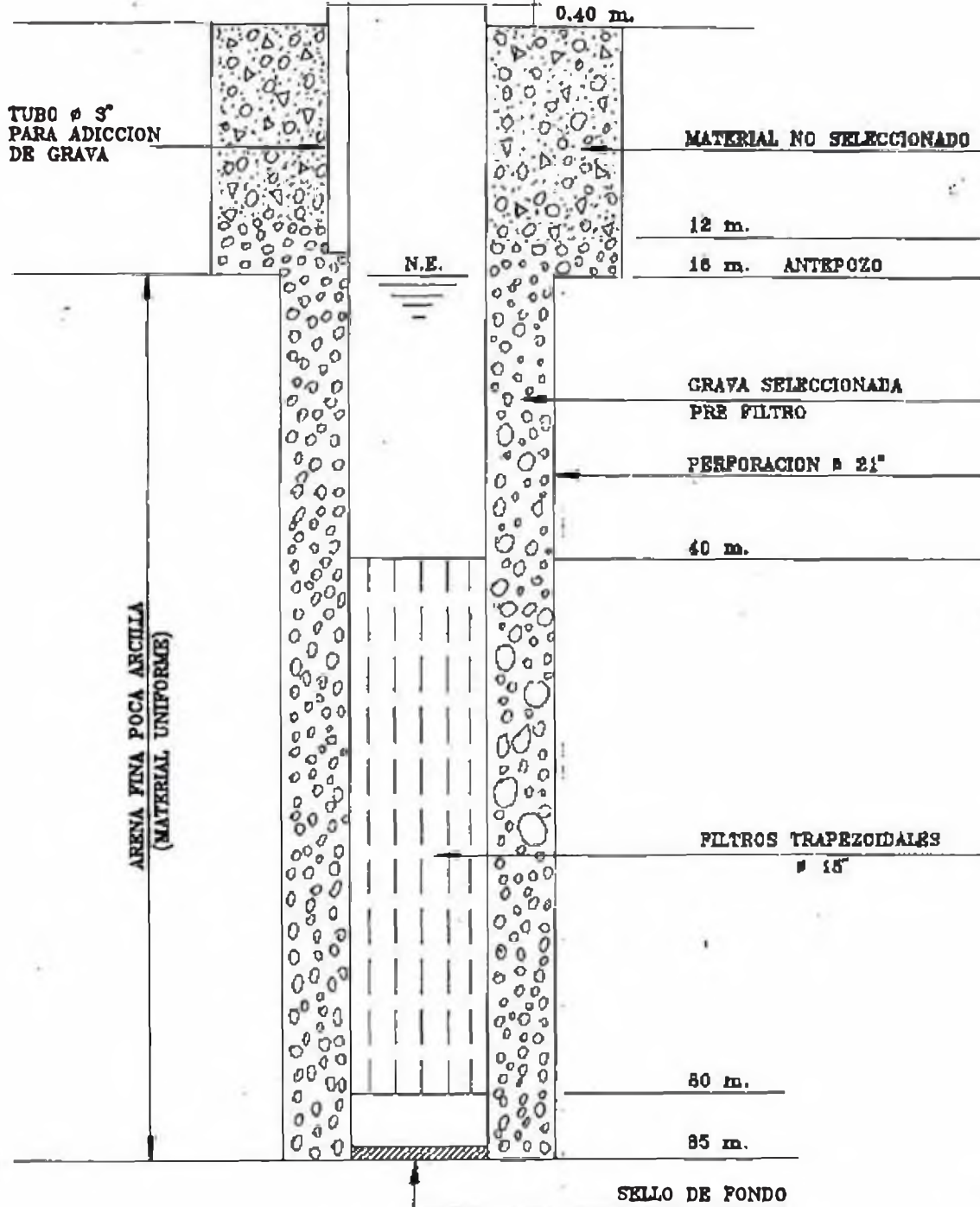
De acuerdo al perfil técnico (GRAFICO 4.10) se observa que el diámetro del pozo es de ϕ 21" para toda la profundidad de perforación que es de 85 mts., ubicándose el nivel estático a una profundidad de 16.20 mts. (bajo el nivel del terreno).

Como el acuífero presenta material fino y uniforme ha sido conveniente la colocación de empaque de grava seleccionada, ubicado entre el terreno y la columna de acero, permitiendo desarrollar al máximo el rendimiento de la formación. El espesor de la envoltura de pre-filtro del pozo es de 0.15 mt, que es lo más recomendable.

El recubrimiento del pozo está conformado por una tubería de diámetro 15" x 1/4" hasta una longitud de 45 mts y con filtro prefabricado tipo puente trapezoidal de diámetro 15" x 1/4" de acero negro de bajo contenido de carbono hasta una longitud de 40 mts.

DISEÑO TECNICO Y LITOLOGICO POZO "A" - PREDIO LAS PALMAS

DISTRITO : VILLA MARIA DEL TRIUNFO
PROFUNDIDAD : 85 m.



SON 40 m. DE FILTROS ACERO NEGRO DE BAJO CONTENIDO
DE CARBONO TIPO PUENTE TRAPEZOIDAL ϕ 15 x 1/4"
CON TUBERIA CIERGA DE ϕ 15" x 1/4".

FUENTE : PERFORADORA ALEMANA

ESCALA : 1/50

4.3.4.3 Perfil Litológico

En el perfil técnico-litológico que se muestra, se puede apreciar el material extraído al perforarse el pozo, de donde llegamos a la conclusión:

PROFUNDIDAD (mt)	MATERIAL ATRAVEZADO	INTERPRETACION HIDROGEOLOGICA
0 - 85	Arena fina Poca arcilla (Material Uniforme)	Drena bien

Como se aprecia, el área filtrante efectiva es toda la capa superior e inferior, lo cual es muy propicia para el recargo de la napa freática.

CAPITULO V

LINEA DE IMPULSION Y

LINEA DE ADUCCION

5.0 LINEA DE IMPULSION Y LINEA DE ADUCCION

5.1 Línea de Impulsión de Agua Potable

5.1.1 Características de la Línea

Se define a una línea de impulsión a la que se encarga de llevar el agua a través de tuberías desde un nivel inferior hasta otro nivel superior.

Para el diseño vamos a impulsar o elevar el agua desde una fuente subterránea hasta el reservorio ubicado dentro de la habilitación para luego derivarlo a las redes de distribución por gravedad.

Su diseño debe ser tal que sea capaz de soportar la presión de trabajo. El gasto de diseño será el correspondiente al consumo máximo diario, tomando en cuenta que no resulta aconsejable ni práctico mantener períodos de bombeo de 24 horas diarias, habrá que incrementar el gasto de bombeo y absorbiendo el día de máximo consumo con un aumento en el tiempo de bombeo.

Por tanto:

$$\text{gasto de bombeo} = Q_b = Q_{md} \times \frac{24}{N}$$

donde:

Q_{md} = caudal máximo diario

N = horas de bombeo

Cuando se tiene que bombear agua mediante una línea directa al reservorio de almacenamiento, existirá una relación inversa de costos entre potencia requerida y diámetros de la tubería. Dentro de estas consideraciones se tendrán dos alternativas para seleccionar el diámetro más económico:

- a) Diámetros mayores y un equipo de bombeo de baja potencia, resultando altos costos para la tubería y bajos para los equipos y su operación.
- b) Diámetros menores y un equipo de bombeo de alta potencia, con lo cual se tiene bajos costos para la tubería y altos para los equipos de bombeo y su operación.

Un predimensionamiento puede hacerse en base a la fórmula de BRESSE, como quiera que la solución a adoptar será aquella que satisfaciendo criterios técnicos resulte la más económica.

$$D = 1.3 \times \sqrt[4]{Q}$$

(Bombeo no continuo)

Donde :

D = diámetro económico tentativo (mt)

$$X = \frac{\text{número de horas de bombeo por día}}{24}$$

Q = Caudal de bombeo (m³/seg)

Determinado un diámetro mediante la fórmula de Bresse, seleccionamos 3 diámetros en torno a dicho valor y se determinan las pérdidas de carga. Una vez obtenidas las pérdidas de carga, podemos determinar para cada caso la potencia requerida para el equipo de bombeo.

$$P = \frac{QHdt \delta}{75 n}$$

Siendo:

P = Potencia en HP.

Q = Gasto en lps.

Hdt = Altura dinámica total en m.

δ = Densidad del agua.

n = Eficiencia del sistema de bombeo.

n = $n_{\text{motor}} \times n_{\text{bomba}} = 67\%$ (casos prácticos).

5.1.2 Trazado de la Línea de Impulsión

El trazado de la línea debe ser tal que evite en lo posible los cambios de dirección, respetando la ubicación de las tuberías existentes. La línea de Impulsión que permitirá llevar las aguas del pozo proyectado hacia el reservorio, se ha trazado de acuerdo a las normas que limitan la velocidad de flujo, siendo ésta función directa del caudal a transportar, del diámetro de la tubería y de la altura dinámica total. (PLANO LIA-01)

El recorrido de la línea empieza en la zona agrícola del Valle de Lurín dentro de los terrenos de la Hacienda "Las Palmas" donde se ubica el pozo "A" (Cota:45.30 ms.n.m) con un recorrido de 586.5 mt. en la dirección N-0, para luego voltear en 90° (dirección S-0) pasando entre los límites de la zona arqueológica y avícola, con un recorrido de 450 m.

Posteriormente hace un giro de 45° en la dirección Oeste con un recorrido de 316 m, para luego seguir la dirección N-0 pasando cerca a un corralón a través de un recorrido de 312 m.; la línea sigue en la dirección Oeste ingresando por el Pasaje Andrés Avelino Cáceres (Villa San Alejandro y Villa San Camilo) con un recorrido de 605 mt. de longitud, pasando entre la Prolongación Av. Lima, ingresa por la calle 3; recorre por este 326 mt. y mediante un codo de 90° continúa su recorrido

por la Avenida F en una longitud de 50.0 m; finalmente a través de un codo de 90° ingresa por la calle G con una longitud de 150 mt. que lo conducirá al reservorio.

Cabe resaltar, que otro posible trazo o ruta no hubiese facilitado el proceso constructivo de la línea debido a la mayor longitud que aumentaba el costo de la línea y a la menor área libre de la cual se disponía.

5.1.3 Diseño de la Línea de Impulsión

Para el diseño de la línea tenemos como datos:

Q _{max.} diario	=	39.69 lps.
Cota de ingreso al Reservorio	=	173.70 msnm.
Cota del terreno	=	45.30 msnm.
Nivel Estático	=	29.10 msnm.
Nivel Dinámica	=	15.24 msnm.
Longitud de tubería	=	2.904 Km.
Horas de bombeo	=	18.00 horas

$$Q_{\text{bombeo}} = Q_{\text{max. diario}} \times \frac{24}{\text{No horas bombeo}}$$

Reemplazando datos:

$$Q_{\text{bombeo}} = 39.69 \times \frac{24}{18} = 52.92 \text{ lps}$$

Con el fin de obtener un diámetro conveniente utilizamos la fórmula de Bresse, donde:

$$D = 1.3 X^{\frac{1}{4}} \sqrt{Q}$$

Siendo:

$$X = \frac{\text{No. Horas bombeo por día}}{24}$$

Donde:

D = Diámetro económico tentativo (m)

Q = Caudal de bombeo (m³/seg)

Entonces:

$$x = \frac{18}{24} = 0.75$$

Reemplazando datos:

$$D = 1.3 (0.75)^{\frac{1}{4}} (0.05292)^{\frac{1}{2}}$$

$$D = 0.278 \text{ m} = 10.94''$$

$$D = 12''$$

Por lo tanto para obtener el diámetro más económico analizaremos 3 alternativas:

$$D_1 = 10''$$

$$D_2 = 12''$$

$$D_3 = 14''$$

Con estos diámetros verificaremos velocidades, determinaremos pérdida de carga y posteriormente el equipo de bombeo mediante un análisis Técnico y económico.

5.1.4 Cálculo del Equipo de Bombeo

Con los datos obtenidos anteriormente, seleccionaremos el equipo de bombeo capaz de vencer la diferencia de nivel más las pérdidas de carga (altura dinámica total) de todo el trayecto, que consiste en:

$$\text{HDT} = h_s + h_i + h_f + h_{acc}$$

Donde:

HDT = Altura dinámica total (m)

h_s = Altura de Succión (m)

h_i = Altura de Impulsión (m)

H_f = Pérdidas por Fricción (m)

h_{acc} = Pérdidas por Accesorios (m)

La pérdida por fricción se obtendrá de la fórmula de Hazen y William:

$$h_f = 1741 \frac{L}{D^{4.87}} \times \left[\frac{Q}{C} \right]^{1.85}$$

Donde:

h_f = pérdida por fricción (m).

L = longitud de la tubería (m).

D = diámetro de la tubería (pulg).

Q = Caudal (lps).

C = Coeficiente ($C=140$ para tubería Asbesto-Cemento y PVC).

La pérdida por accesorios, es debido a que la línea de Impulsión es larga y se calculará a través de la siguiente fórmula:

$$h_{facc} = 25 \frac{V^2}{2g}$$

Donde:

h_{facc} = pérdida de carga en accesorios (m)

V = velocidad del flujo (m/seg)

g = aceleración de la gravedad (9.81 m/seg²)

La velocidad del flujo a través de la tubería se obtendrá de la fórmula relacionada con Hazzen y Williams:

$$V = 1.974 \frac{Q}{D^2}$$

Donde:

V = velocidad del flujo (m/seg)

Q = caudal (lps)

D = diámetro de la tubería (pulg)

Entonces:

$$V1 = 1.04 \text{ m/seg}$$

$$V2 = 0.73 \text{ m/seg}$$

$$V3 = 0.53 \text{ m/seg}$$

$$h_s = 45.30 - 15.24 = 30.06 \text{ m.}$$

$$h_i = 173.70 - 45.30 = 128.40 \text{ m.}$$

$$h_{f1} = 11.28 \text{ m.}$$

$$h_{f2} = 4.64 \text{ m.}$$

$$h_{f3} = 2.19 \text{ m.}$$

$$h_{facc.1} = 1.38 \text{ m.}$$

$$h_{facc.2} = 0.68 \text{ m.}$$

$$h_{facc.3} = 0.36 \text{ m.}$$

Luego:

$$HDT1 = 30.06 + 128.40 + 11.28 + 1.38 = 171.12 \text{ m.}$$

$$HDT2 = 30.06 + 128.40 + 4.64 + 0.68 = 163.78 \text{ m.}$$

$$HDT3 = 30.06 + 128.40 + 2.19 + 0.36 = 161.01 \text{ m.}$$

Entonces, procederemos a calcular el sistema de bombeo, el cual está dado por:

$$P = \frac{\delta Q HDT}{75 n}$$

Donde:

P = Potencia (HP).

δ = peso específico del líquido.

Q = caudal (m³/seg).

H_{DT} = Altura Dinámica Total (m).

n = Eficiencia del Sistema de bombeo.

n = N_{motor} x N_{bomba} = 67% (Casos prácticos).

Reemplazando datos:

$$P1 = \frac{1000 \times 0.05292 \times 171.12}{75 \times 0.67} = 180.21 \text{ HP}$$

$$P2 = \frac{1000 \times 0.05292 \times 163.78}{75 \times 0.67} = 172.48 \text{ HP}$$

$$P3 = \frac{1000 \times 0.05292 \times 161.01}{75 \times 0.67} = 169.57 \text{ HP}$$

Con el gasto de bombeo: 52.92 lps (838.89 GPM) y la carga dinámica contra la cual tendrá que trabajar la bomba, se determina el punto sobre la curva característica 2846757 de BOMBAS Peerles. GRAFICO 5.1

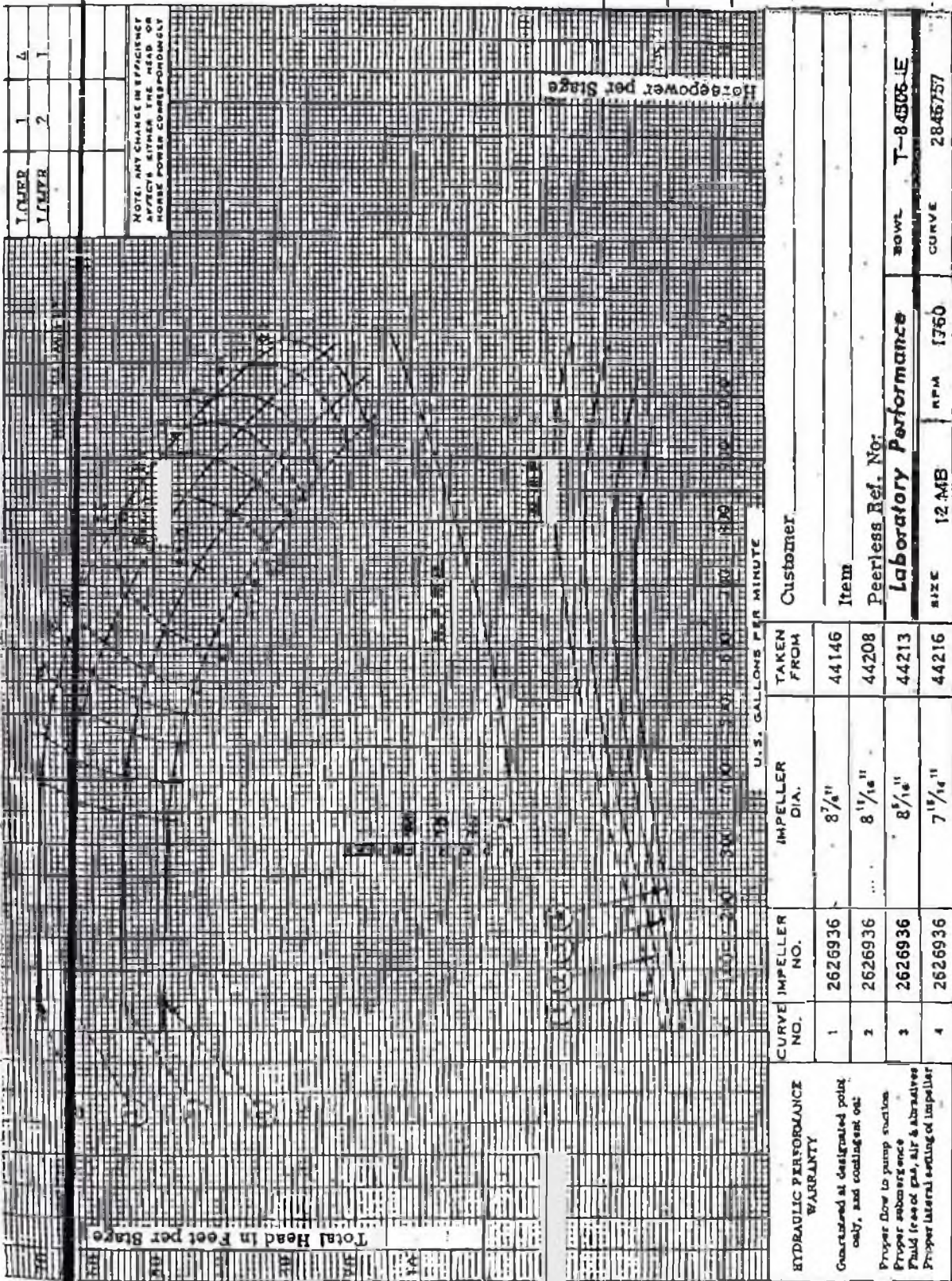
El gasto 838.89 GPM puede ser bombeado con una carga por etapa de 53 pies, requiriéndose por tanto:



VERTICAL TURBINE PUMPS

Section 140
10-74

Horsepower for _____ Stages



NOTE: ANY CHANGE IN EFFICIENCY AFFECTS EITHER THE HEAD OR HORSE POWER CORRESPONDINGLY

Horsepower per Stage

Total Head in Feet for _____ Stages

Series Pumps

Customer _____
Item _____
Peerless Ref. No. _____
Laboratory Performance

PUMP DESCRIPTION: Driver _____ Head _____ Column _____
GUARANTEED BOWL PERFORMANCE: Capacity _____ gpm; Head _____ ft; Eff _____ %; BHP _____

GRAFICO 5.1

DIAMETROS	10"	12"	14"
Velocidad	1760 rpm	1760 rpm	1760 rpm
Nº de impulsores	11	10	10
Eficiencia	80.9	80.9	80.9
Potencia requerida	198 HP	180 HP	180 HP

La potencia instalada, consideraremos como:

$$P_{motor} = 1.1 P_{bomba}$$

Donde : Factor de servicio = 1.1 ; Potencia > 20 HP

Los resultados obtenidos del análisis técnico se consignan en el CUADRO 5.1

CUADRO Nº 5.1
ANÁLISIS TÉCNICO

PARAMETRO	D I A M E T R O		
	10"	12"	14"
hf	12.66 m.	5.32 m.	2.55 m.
H _{DT}	171.12 m.	163.78 m.	161.01 m.
Pot. bomba	198 HP	180 HP	180 HP
Pot. motor	250 HP	200 HP	200 HP

Seguidamente, haremos un análisis económico de los tres diámetros comerciales seleccionados, teniendo en consideración:

$$\text{Costo Unitario Energía} = 0.1522 \text{ S/-/Kwh} = 0.071 \text{ \$/Kwh}$$

(Tarifa 55 - Estaciones de bombeo)

$$\text{Precio Dolar} = 2.13 \text{ Nuevos Soles}$$

$$\text{Costo Energía} = \text{Pot. motor} \times 0.746 \times \text{NHB} \times t \times \text{Cu}$$

Donde:

NHB = Número horas de bombeo (18 horas)

t = tiempo que funciona el equipo.

Cu = Costo Unitario de energía

Los resultados del análisis económico, tratado se consignan en los cuadros 5.2 y 5.3

CUADRO 5.2

CUADRO COMPARATIVO DE COSTOS Y SELECCION
DE DIAMETRO MAS ECONOMICO (1 AÑO)

DIAMETRO	10"	12"	14"
Costo total equipo (motor + Bomba)	40,206	49,206	49,206
Costo Total tubería	123,850	166,850	236,397
Costo Total operación y Mantenimiento (energía)	40,844	32,675	32,675
COSTO TOTAL (\$)	213,900	248,900	318,278

CUADRO 5.3

CUADRO COMPARATIVO DE COSTOS Y SELECCION
DE DIAMETRO MAS ECONOMICO (10 AÑOS)

DIAMETRO	10"	12"	14"
Costo total equipo (motor + Bomba)	49,206	49,206	49,206
Costo Total tubería	123,850	166,850	236,397
Costo Total operación y Mantenimiento (energía)	408,440	326,750	326,750
COSTO TOTAL (\$)	581,496	542,806	612,353

Este análisis económico, en base al Costo total capitalizado, nos conduce a seleccionar la tubería de 12" de diámetro como la solución más económica.

Luego la Potencia de 180 HP es la más adecuada. Entonces verificamos la velocidad en la tubería:

$$V - 0.73 \text{ m/seg} \quad \text{OK}$$

En conclusión la tubería será de ϕ 12" y el sistema de bombeo de 180 HP con Bomba Modelo 12 MB de 1760 RPM según la curva 2846757 de Bombas Peerles.

5.1.5 Cálculo del golpe de ariete en la tubería de Impulsión

Al cerrar instantáneamente o parar el equipo de bombeo, se genera una presión interna a todo lo largo a la tubería, la cual es recibida en su interior y en el de las demás instalaciones como un impacto, ésto es el GOLPE DE ARIETE.

En estos casos de líneas de bombeo, las cuales están sujetas a paradas e interrupciones bruscas, se requiere previamente la determinación de sobrepresiones provocadas por el golpe de ariete, a fin de determinar los excesos de presión.

Para evitar el exceso de presión, hay dos alternativas:

- a) Colocar una tubería que soporte o resista la sobrepresión que se origina.
- b) Colocar una válvula de alivio de presión en el sitio de la estación de bombeo.

Para dar estas soluciones es necesario conocer la velocidad de propagación de la onda:

$$V_w = \frac{1420}{\sqrt{1 + \frac{K * D}{E * e}}}$$

Donde:

V_w = Velocidad de la onda de presión generada (m/seg)

K = Módulo Elasticidad del agua (2.15×10^8 kg/m²)

D = Diámetro de la tubería (m)

e = Espesor de la tubería (m)

E = Módulo Elasticidad de la tubería

(2.4×10^9 kg/m²)

Reemplazando datos:

$K = 2.15 \times 10^8$ kg/m²

$E = 2.4 \times 10^9$ kg/m² (Asbesto-Cemento)

$D = 12'' = 0.3048$ mt.

$e = 20$ mm.

$$V_w = \frac{1420}{\sqrt{1 + \frac{2.15 * 10^8 * 0.3048}{2.4 * 10^9 * 0.020}}}$$

$$V_w = 923.31 \text{ m/seg.}$$

La presión o exceso de presión generada es:

$$P = 0.0102 V_w \times V$$

Donde:

P = sobrepresión (Kg/cm²)

V = Velocidad del flujo de agua (m/seg)

Reemplazando datos:

$$W_v = 923.31 \text{ m/seg}$$

$$V = 0.73 \text{ m/seg}$$

$$P = 0.0102 \times 0.73 \times 923.31 = 6.87 \text{ Kg/cm}^2$$

$$P = 68.71 \text{ mt.}$$

Para que éstas fórmulas mencionadas se cumplan debe haber un tiempo requerido para que la onda de presión regrese a la válvula (tiempo crítico):

$$t_c = \frac{2L}{v_c}$$

Donde:

t_c = tiempo critico (seg).

L = Longitud de tubería (metros).

Si el tiempo de cerrado de la válvula es menor que el tiempo de ida y regreso de la onda de presión (tiempo critico), la presión irá aumentando hasta el cierre completo de la válvula y dicho valor resultará igual a un cierre instantáneo, esto ocurre cuando se apaga el equipo de bombeo.

Reemplazando valores:

$$L = 2904 \text{ m}$$

$$V_w = 923.31 \text{ m/seg}$$

$$t_{ac} = \frac{2 \times 2904}{923.31}$$

$$t_c = 6.29 \text{ seg}$$

Luego para cualquier tiempo de cerrado menor o igual a 6.29 segundos, el exceso de presión por golpe de ariete será máximo e igual a 68.71 metros de agua.

Para este caso, seleccionaremos tuberías

capaces de soportar las presiones dinámicas y excesos de presión por golpe de ariete.

Por lo tanto, debemos diseñar con una carga de:

$$P_{\text{máx}} = \text{Nivel Estático max.} + \text{golpe de ariete}$$

$$P_{\text{máx}} = 128.40 + 68.71$$

$$P_{\text{máx}} \approx 197.11 \text{ m}$$

5.1.6 Determinación de la clase de tubería

Para la determinación de la clase de tubería se analizó tuberías capaces de soportar las presiones dinámicas y excesos de presión por golpe de ariete. Por tanto, previendo una interrupción brusca del bombeo, sólo se podrá usar tubería CLASE A-15 (150 mt) desde el Reser-
vorio, hasta la cota 52.11 mt. con una longitud de 2282.00 mt.; a partir de la cota 52.11 mt. hasta la descarga de la bomba se usará Tubería CLASE A-20 (200 mt.) con una longi-
tud de 622.00 mt.

5.2 Línea de Aducción de Agua Potable

5.2.1 Descripción del Esquema

La línea de Aducción se refiere a la tubería que va del Sistema de almacenamiento hacia la malla de

distribución y se calcula con la comparación de dos valores (tomándose el mayor de ellos).

- Caudal Máximo Diario + Caudal de Incendio
- Caudal Máximo Horario

Para el proyecto, la línea baja a partir del Reservorio proyectado (1550 m³) con cota de fondo 166.20 msnm, a través del cual se conducirá el caudal máximo correspondiente a las 18 horas de bombeo. Luego se desvía, continuando su recorrido por el Pasaje 1 hasta empalmar a la red en la cota 149.87 (esquina del pasaje 1 con la calle H). PLANO: LAA-01

El Caudal de Incendio lo vamos a considerar en base al Reglamento de SEDAPAL según el tipo de habilitación.

TIPO DE HABILITACION	CAUDAL INCENDIO (lps)
Urbana	30
Pre Urbana	15
Industrial	60

Para el proyecto, consideraremos un caudal de Incendio de 30 lps. por tratarse de una futura habilitación urbana.

Las presiones en general, no serán menores de 10 mt. superiores a 50 mt.; observando el plano topográfico de la zona de estudio podemos ver que la Cota Superior es de 151.36 m.s.n.m. y la cota del nivel de agua en el reservorio es de 173.70 mt. lo que nos da una diferencia de 22.34 mt. de los cuales solo podremos disponer de 3.90 mt. como pérdida de carga de la línea de Aducción entre el reservorio y la red.

Con respecto a la cota más baja que es de 98.79 m.s.n.m. la presión es de 67.21 mt. Dicha presión está sujeta a consideraciones que pueda introducir SEDA-PAL.

Otro parámetro que se debe tener en cuenta son las velocidades límites que son 0.60 y 3.00 m/seg. (mínimo y máximo respectivamente), siendo 1.5 m/seg. una buena velocidad de diseño.

5.2.2 Diseño de la Línea de Aducción

Para el diseño comparamos las siguientes expresiones:

$Q_{\text{máx. diario}} + Q_{\text{incendio}} = 39.69 + 30 = 69.69 \text{ lps}$

$Q_{\text{máx. horario}} = 79.38 \text{ lps}$

De los cuales se toma el mayor, siendo el caudal de diseño: $Q = 79.38$ lps., luego asumimos una $V = 1.5$ m/seg para estimar el diámetro.

$$V_p \frac{Q}{A} = \frac{4Q}{\pi V}$$

Despejando :

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}}$$

Reemplazando valores obtendremos :

$$d = \sqrt{\frac{4(0.07938)}{\pi * 1.5}} = 0.2596 \text{ m.} = 10.22''$$

Seleccionamos dos diámetros : 10" y 12"

- Para 10" de diámetro, verificamos la velocidad:

$$V = 1.974 \frac{(79.38)}{(10)^2} = 1.57 \text{ m/seg}$$

Con una pérdida de carga, según la fórmula de Hazen y Williams igual a:

$$hf = 1741 \frac{(199.4)}{104.87} \left| \frac{79.38}{140} \right|^{1.85} = 1.63 \text{ m} < 3.90 \text{ m}$$

- Para 12" de diámetro, verificamos la velocidad:

$$v = 1.974 \frac{(79.38)}{(12)^2} = 1.09 \text{ m/seg}$$

Con una pérdida de carga, igual a:

$$hf = 1741 \frac{(199.4)}{124.87} \left| \frac{79.38}{140} \right|^{1.85} = 0.678 \text{ m} < 3.90 \text{ m}$$

En conclusión, la Línea de Aducción sera una tubería de diámetro 10", debido a que cumple con las exigencias de una buena velocidad de diseño y pérdida de carga, teniendo una presión de 14.08 m en el punto de empalme (Cota 149.87 msnm) de la Línea de aducción con la red.

5.2.3 Diseño considerando el Caudal Mínimo Horario

Es necesario considerar el diseño de la red para los casos de mínimo consumo (horas nocturnas), en las cuales aumentará la presión tanto en la red como en la Línea de Aducción, debido al descenso de las pérdidas de carga. Cuando no exista el estudio del diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda (Consumo vs Horas), se considera que el Caudal mínimo horario es un 15% del caudal de diseño de la Línea de

Aducción, es decir:

$$Q_{\text{min. horario}} = 0.15 (Q_{\text{máx. horario}})$$

$$Q_{\text{min. horario}} = 0.15 (79.38) = 11.91 \text{ lps}$$

Y con los datos obtenidos:

$$\text{Diámetro de tubería} = 10''$$

$$\text{Longitud} = 199.4 \text{ m}$$

$$\text{Coeficiente} = 140$$

Tenemos:

$$hf = 1741 \frac{(199.4)}{104.87} \left| \frac{11.91}{140} \right|^{1.86} = 0.05 \text{ m}$$

Por lo tanto la máxima presión en la red será:

$$h = 166.00 - 98.79 - 0.05 = 67.16 \text{ mt.}$$

Siendo la máxima altura de presión 50 m. Dicha presión obtenida: 67.16 mt. ha sido establecida previa coordinación y consideraciones realizadas por SEDAPAL mencionadas en el acápite 7.8 del Capítulo VII.

En consecuencia la Línea de Aducción será con tubería de diámetro 10", Clase A-20 de Asbesto Cemento.

5.3 Estación de Bombeo de Desagües

Los factores principales que nos conduce a proyectar una estación de bombeo de desagües son:

- i.- La altitud del área a servir es demasiado baja para ordenarla por gravedad hacia los colectores de relle- no o servicio.

- ii.- El análisis técnico-económico que nos conduce a se- leccionar la alternativa más económica; que de acuer- do al análisis de alternativas realizados (Cap.VIII, acápite 8.8), se considera una cámara de bombeo para el proyecto en mención, siendo ésta de forma circu- lar.

5.3.1 Diseño, cámara de bombeo de desagüe

Una estación de bombeo será diseñada, según las características del agua residual y variaciones de caudal.

Generalmente una estación de bombeo está constituido de dos cámaras; una húmeda y la otra seca. La

cámara húmeda es diseñada para recepcionar el desagüe y ser impulsado mediante el equipo de bombeo hacia lugares donde sea factible su descarga; en la cámara seca se encuentran instalados los equipos de bombes y accesorios, como también la caseta de guardiania. **PLANO: CD-01**

Cámara Húmeda

El volumen de la poza húmeda se dimensiona en función del caudal (Q) recepcionado y el tiempo de retención.

Según recomendaciones el tiempo estimado de retención deberá estar en el rango de 10 a 20 minutos, por lo que 15 minutos es un tiempo aconsejable.

La preocupación sobre la posibilidad de condiciones sépticas que pueden causar olores debido al tiempo de retención prolongado en la cámara húmeda, sugiere 30 minutos como tiempo máximo de retención.

La cámara de bombeo que se diseña será para dar servicio exclusivamente a gran parte de los lotes pertenecientes a la PARCELA 3C-IV Etapa del Agrupamiento Residencial Pachacamac. Los cálculos de diseño se hace mención en el acápite 8.8.2 y 8.8.3 del capítulo VIII del presente estudio.

Cámara Seca

En ésta cámara se encuentra instalado todo el equipamiento necesario para el bombeo del desagüe, como también se encuentran los servicios higiénicos y la caseta de guardianía.

i. Tipos de bombas

Existe una gran variedad de tipos de bombas que pueden instalarse, las más recomendables para este caso son las bombas centrífugas de eje vertical, que a su vez pueden ser de velocidad constante o variable. Para este caso se ha proyectado la instalación de dos (2) bombas centrífugas de ejes verticales.

ii. Controles Automáticos

El nivel del agua en el pozo, puede ser controlado por:

Flotadores,

Neumáticamente mediante un sistema de tubo de burbujas,

Eléctricamente por sonda de electrodos.

En este caso, se utilizará el control eléctrico por sonda de electrodos.

El recorrido entre el nivel máximo y el mínimo debe ser de un metro, el nivel máximo de succión deberá encon-

trarse a 0.25 m. del nivel máximo del agua. En el proyecto se diseña un sistema de control mediante dos bombas, una de las cuales estará en funcionamiento y el segundo en reserva.

iii. Equipo eléctrico

Las bombas funcionarán con corriente trifásica 220 voltios, es aconsejable que se instale un grupo electrógeno para que entre en funcionamiento en caso sea necesario.

iv. Ventilación

Es esencial la ventilación con aire fresco, debiendo tener la cámara una capacidad suficiente de asegurar una eficaz circulación de aire.

5.4 Línea de impulsión de desagües

La tubería de impulsión será del diámetro más económico para la evacuación de las aguas residuales de la cámara de bombeo, las velocidades deben ser adecuadas.

5.4.1 Criterio de diseño de la línea de impulsión

Las tuberías de impulsión tendrán por lo general un diámetro de 8". Se recomienda utilizar los siguientes valores de C (TABLA 5.1), que es aplicable en la fórmula de Hazen & Williams, para calcular pérdidas de

carga por rozamientos en tuberías de impulsión, según condiciones del proyecto.

TABLA Nº 5.1

VALORES DE "C" PARA LINEAS DE IMPULSION DE DESAGUES

TIPO DE TUBERIA	VALORES DE C
* Tubería sin revestir de hierro fundido.	100
* Tubería de hierro fundido revestida de cemento, de hormigón armado, tub. de presión fibro-cemento y diversos tipos de tuberías plásticas.	120
* Tubería de acero con un revestimiento de mortero bituminoso.	110

Para el diseño se ha considerado el valor de $C = 120$ por el tipo de tubería asbesto-cemento, y velocidades recomendadas que varían entre 0.6 a 3.0 m/seg. sugiriendo una velocidad de diseño adecuado de 1.0 m/seg. El dimensionamiento de la línea de impulsión se hace mención en el acápite 8.8.2 y el 8.8.3 del capítulo VIII del presente estudio. PLANO : LID-01.

CAPITULO VI

RESERVORIO

6.0 RESERVORIO

6.1 Almacenamiento

Los reservorios de almacenamiento tienen un papel importante en los sistemas de distribución de agua, su importancia se manifiesta en el funcionamiento hidráulico del sistema y en el mantenimiento de un servicio eficiente.

Un reservorio de almacenamiento debe cumplir los siguientes propósitos fundamentales:

- Debe cubrir las variaciones de consumo,
- Tener almacenamiento para las demandas contra incendios,
- Volumen adicional para casos de emergencia,
- Regular las presiones en la red de distribución, o sea de entrega a los consumidores,
- Uniformizar la carga a que trabajaran las bombas, en el caso que se empleen para el abastecimiento, es decir fijan condiciones de trabajo de un equipo de bombeo.

Estas consideraciones nos llevan a determinar los aspectos más importantes para el diseño de los reservorios de almacenamiento, como son: Tipos de reservorios, ubicación y capacidad.

Los reservorios pueden ser clasificados:

i) De acuerdo a su ubicación dentro del terreno, en enterrados, apoyados y elevados. Cada condición está supeditada a las razones de servicio y su denominación indica la posición del depósito de agua con respecto al suelo.

ii) De acuerdo al funcionamiento hidráulico, pueden ser:

De cabecera. a este reservorio, se le alimenta directamente de la fuente de abastecimiento, pudiendo ser por gravedad o por bombeo, y abastece directamente a la población.

Estos reservorios pueden ser apoyados o elevados.

Flotante. son los típicos reguladores de presión, casi siempre son elevados. Se alimenta o llena cuando la producción es mayor que el consumo; y al contrario cuando el consumo es mayor al rendimiento de la fuente, el agua del reservorio desciende para sumarse a la del abastecimiento, manteniendo así casi constante la presión en la zona de servicio por el reservorio.

Para el presente proyecto, dada las condiciones topográficas y necesidades de servicio se considerará un reservorio de cabecera de tipo apoyado.

6.2 Ubicación

La ubicación del reservorio está determinada principalmente por la necesidad de mantener una presión de servicio dentro de los límites recomendados. Estas presiones en la red están limitadas por normas, dentro de rangos que puedan garantizar para las condiciones más desfavorables una presión mínima y máxima.

Indudablemente que la existencia de colinas o cerros y zonas altas en el área a urbanizar será un aspecto de consideración para lograr la mejor ubicación del reservorio de almacenamiento que satisfaga los rangos de presión pre-establecidos.

La ubicación del reservorio que se proyecta, estará determinada de acuerdo a las normas de SEDAPAL, es decir que no existan en las redes de distribución presiones superiores a 50 metros, ni inferiores a 10 metros. El reservorio deberá ser del tipo circular apoyado y se ubicará dentro del área del proyecto, aprovechando la topografía del terreno en la parte más alta (cumbre del cerro) **PLANO: LIA-01**

6.3 Dimensionamiento

Como el reservorio es circular, el volumen de agua tendrá la forma de un cilindro; con los datos obtenidos en el acápite 3.8.4 procedemos a dimensionar el reservorio:

Volumen del reservorio = 1550 m³

La Empresa de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL), recomienda que las alturas totales de agua en los reservorios de almacenamiento estarán de acuerdo con el volumen y no deberán ser inferiores a 2.50 metros ni superiores a 8.00 metros.

Estimamos una altura o tirante de agua de 7.5 mt.

El diámetro (D) se determinara con la siguiente fórmula:

$$V = A_c \times h$$

Donde:

V = volumen de almacenamiento (m³).

A_c = Area circular (m²).

h = altura o tirante máximo de agua (m).

Despejando:

$$A_c = \frac{V}{h}$$

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

Reemplazando datos

$$D = \sqrt{\frac{4 * 1550}{\pi * 7.5}}$$

Luego, tenemos:

$$h = 7.5 \text{ mt}$$

$$d = 16.2 \text{ mt}$$

Cota de fondo = 166.00 msnm

Cota nivel máx. de agua = 173.70 msnm

Además se recomienda que el techo sea del tipo cúpula.

6.4 Cálculo Hidráulico

Antes del cálculo del diámetro de las tuberías y accesorios vamos a hacer presente el proceso que se sigue para la limpieza del reservorio:

- Lavar las paredes del reservorio con una escoba o cepillo de acero con una solución de cloro al 0.1%
- Luego la estructura será llenada con una solución de cloro de 100 ppm, hasta una altura de 0.50 m de profundidad, dejándola reposar por espacio de 24 horas.
- Seguidamente se llenara la estructura con agua limpia, hasta el nivel máximo de operación, añadiéndose una solución de cloro de 25 ppm, debiendo permanecer

así por un lapso de 24 horas. En este tiempo accionar repetidamente las válvulas, de modo que éstas y los accesorios también tomen contacto con el desinfectante.

Luego evacuar todo el agua del reservorio.

i.- Tubería de ingreso:

Su boca de descarga casi siempre se considera por la parte superior del reservorio con caída libre, dejando una altura mínima de 0.20 mt entre el nivel máximo del agua en el reservorio y la tubería de ingreso.

El diámetro está definido por la línea de impulsión $\phi 12''$ y esta provista de una válvula de compuerta de $\phi 12''$ para regular el flujo de entrada, además se prevé un by-pass para atender situaciones de emergencia.

ii. Tubería de salida:

Es la que va a distribuir el agua hacia la red pública. Se ubica en la parte baja y debe estar provista de una canastilla de succión y de una válvula de compuerta, el by-pass de la tubería de ingreso se conecta a esta tubería. El diámetro está definido por el diámetro de la tubería de aducción al Sistema de distribución, $\phi 10''$ en este caso.

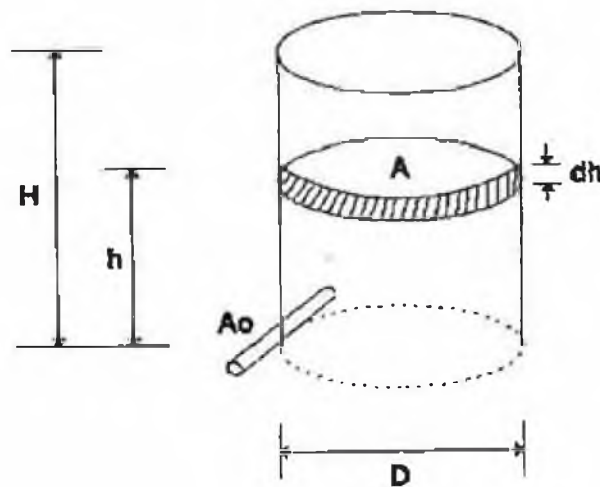
iii. Tubería de Limpieza:

Deberá ser de un diámetro que facilite el vaciado del reservorio en un tiempo determinado. El fondo del reservorio está preparado para la operación de limpieza, con una inclinación del 1% hacia la tolva, en donde se ubica la tubería de limpieza. Vamos a considerar un período de 1 a 2 horas tal que facilite la descarga del reservorio y aplicando las siguientes fórmulas:

$$Q = \frac{dVol}{dt} = CdxVxA \dots \dots I$$

de la ecuación de Bernoulli:

$$V = \sqrt{2gh} \dots \dots II$$



Según figura:

$$d \text{ Vol} = \frac{\pi D^2}{4} * dh \dots \dots \text{ III}$$

Donde:

Vol = volumen en m³.

t = tiempo de vaciado en horas.

Cd = coeficiente de descarga o gasto.

A = área del reservorio en m².

A_o = área de tubería de limpieza en m².

H = tirante o altura de agua en mt.

D = diámetro del reservorio en mt.

D_o = diámetro de tubería de limpieza en mt.

Reemplazando II y III en I:

$$\frac{\pi D^2}{4} * \frac{dh}{dt} = Cd \sqrt{2gh} * A_o$$

$$dt = \frac{\pi D^2}{4 Cd \sqrt{2g} A_o} * \frac{dh}{\sqrt{h}}$$

Integrando :

$$\int_0^t dt = \frac{\pi D^2}{4 \sqrt{2g} Cd A_o} \int_H^0 \frac{dh}{\sqrt{h}}$$

Luego :

$$t = \frac{2 A \sqrt{H}}{\sqrt{2g} * A_0 C_d}$$

$$t = \sqrt{\frac{2H}{g}} \left(\frac{D}{D_0}\right)^2 * \frac{1}{C_d} * \frac{1}{(3600 * 0.0254)^2} \dots IV$$

Reemplazando datos en IV:

$$H = 7.5 \text{ mt.}$$

$$D = 16.2 \text{ mt.}$$

$$C_d = 0.62$$

$$t = \frac{225.36}{D_0^2}$$

Además t pertenece a un período comprendido entre 1 a 2 horas.

iterando:

Si $D_0 = 10''$ entonces $t = 2.25$ horas

Si $D_0 = 12''$ entonces $t = 1.57$ horas

Si $D_0 = 14''$ entonces $t = 1.14$ horas

Luego elegimos el diámetro más adecuado que cumple con el rango de tiempo de vaciado:

$D_0 = 12''$

La tubería de limpieza deberá descargar en una caja de registro de diseño especial para evitar cualquier riesgo de contaminación. **GRAFICO 6.1**

iv. Tubería de rebose:

Esta se sirve a través de una artesa que sirve de vertedero al agua excedente que pudiese ingresar. El borde de dicha artesa se encuentra al mismo nivel del tirante de agua. El diámetro de la tubería de rebose deberá ser tal que permita un gasto igual al gasto de ingreso al reservorio y evitando presión sobre la tapa.

Generalmente la tubería de limpieza y la de rebose se conectan y son del mismo diámetro. Este diámetro calculamos mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{md} = C_d A \sqrt{2gH}$$

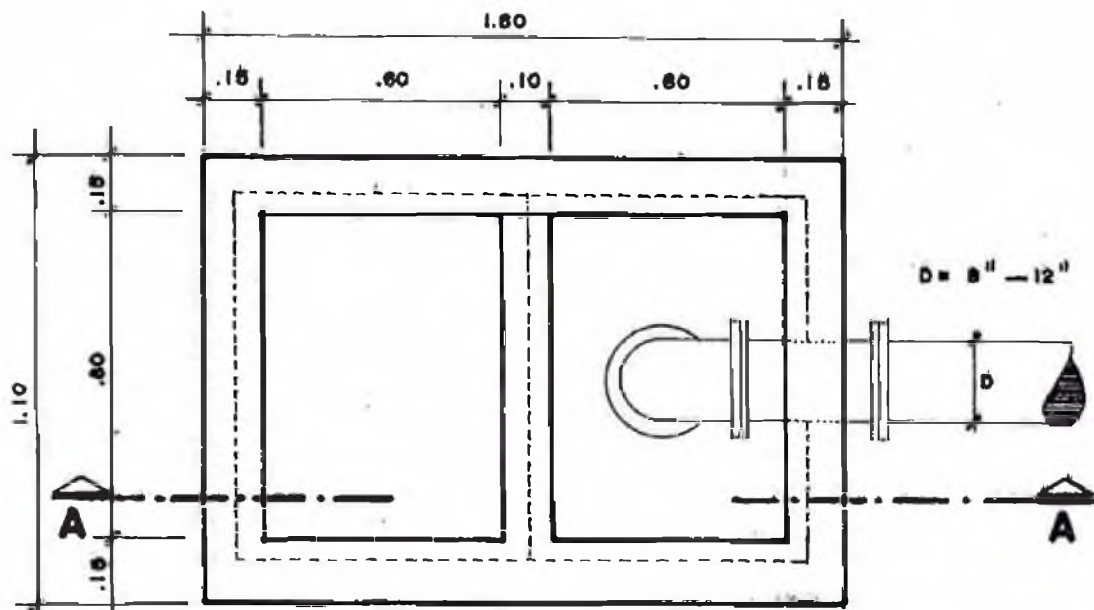
Donde:

Q = caudal que ingresa al reservorio.

C_d = coeficiente de descarga (0.62).

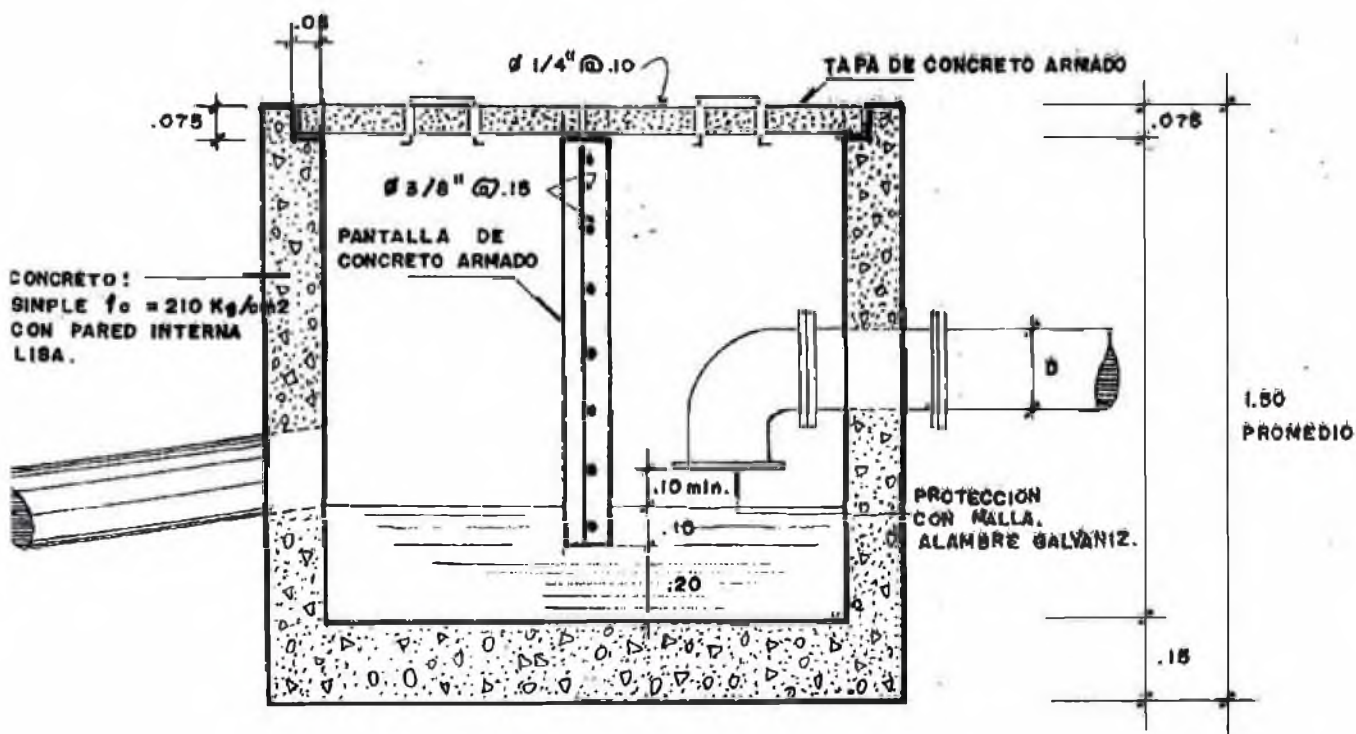
H = altura de tirante de agua, H = D/2

CAJA ESPECIAL DE REBOSE-LIMPIA



PLANTA

ESCALA: 1 / 20



CORTE A - A

ESCALA: 1 / 20

Reemplazando datos:

Q - 52.92 lps

D - 12"

El diámetro de la tubería de rebose será de ϕ 12".

V.- Tubería de ventilación:

el reservorio debe tener un sistema de ventilación, para impedir la penetración de insectos y de otros animales. Para ello es recomendable utilizar tubos en "U" invertida protegidos con rejillas o telas metálicas. La tubería será de ϕ 4".

6.5 Caseta de Válvulas

Junto al reservorio se ha diseñado una caseta que debe tener los siguientes accesorios para una correcta operación y mantenimiento del reservorio:

Medidor :

Se instala en la tubería de salida y permitirá determinar los volúmenes de agua entregados en forma diaria, así como las variaciones del gasto; también se pueden determinar desperdicios y usos no controlados.

Accesorios:

válvulas de compuerta, tees, codos, unión flexible, yees, etc.

Indicador de nivel:

colocado para tener una lectura desde el exterior, del nivel de agua en el reservorio.

Otros accesorios:

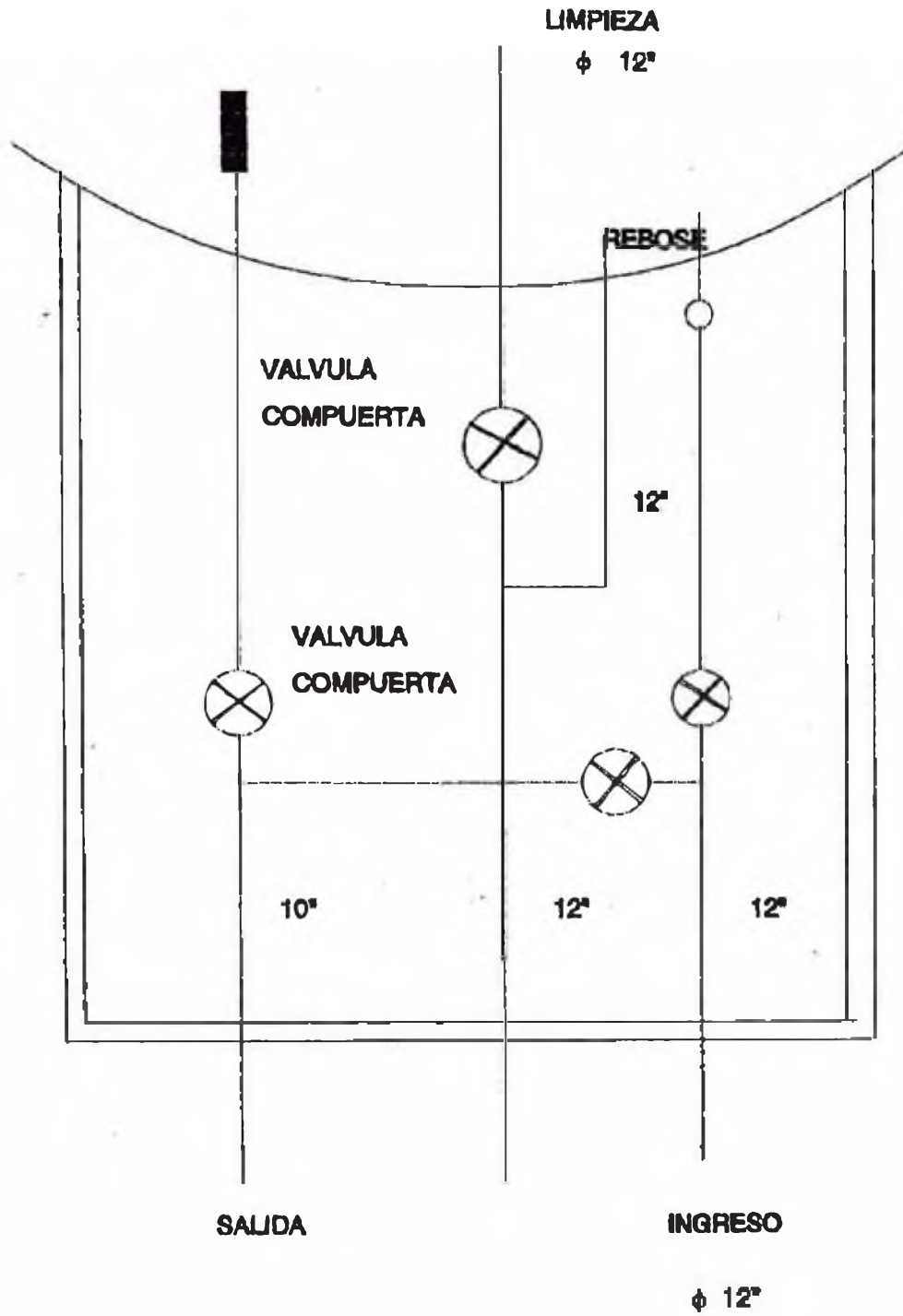
debe proveerse al reservorio control de niveles flotantes, bocas de inspección, válvula flotadora en la tubería de ingreso en algunos casos.

El diseño de estas válvulas es de dar seguridad para que solo puedan ser accionadas por personal especializado.

El área debe ser tal que pueda alojar a todo el sistema de válvulas, nosotros hemos considerado un área de 4.56 m x 3.80 m con 2.5 m de altura.

El techo tiene una linterna por el cual atravesará una escalera para el acceso al reservorio por la cúpula.

Cabe mencionar que las uniones entre tuberías y accesorios deben ser bridadas y de material resistente, por ser de diámetros mayores de 4".



CAPITULO VII

**RED DE DISTRIBUCION
DE AGUA POTABLE**

7.0 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

7.1 Introducción

Generalmente las redes de agua potable se originan desde una tubería de aducción o de impulsión, por lo que se define como red de distribución de agua potable propiamente dicha, a la unidad del sistema que conduce el agua desde los reservorios de almacenamiento, hasta los lugares de consumo (casas, edificios, industrias, etc).

El sistema de distribución está constituido por tuberías, accesorios, válvulas de interrupción, grifos contra incendio, aditamentos especiales y demás instalaciones que fueran necesarias para asegurar un buen abastecimiento de agua potable.

Una vez realizado el estudio de campo y definida tentativamente las estructuras que han de constituir el sistema de abastecimiento de agua, se procederá al diseño de las diferentes partes del sistema. Habiéndose definido la fuente de abastecimiento, caseta de bombeo, la ubicación del reservorio, etc, tratándose de un sistema por bombeo se procederá al diseño de la red de distribución.

Debe darse gran importancia en asegurar a la población el suministro eficiente y continuo de agua en cantidad y presión adecuada durante todo el período de diseño.

Las cantidades de agua estarán definidas por los consumos estimados en base a las dotaciones de agua. Sin embargo en análisis de redes deben contemplarse las condiciones más desfavorables, para tal caso se aplicara el coeficiente de variación horaria (K2) para las condiciones de consumo máximo horario y la estimación de la demanda contra incendio, dependiendo de la densidad poblacional en la zona de estudio.

7.2 Bases de diseño

Para el diseño se debe tratar que la red principal se ubique en los alrededores de la futura habilitación para cada una de las zonas de servicio por avenidas y calles de acuerdo al plano de urbanización.

En este caso, la red principal lo hemos distribuido formando 06 mallas, las cuales han sido determinados con el criterio de facilitar el diseño de las redes internas.

Las redes se diseñaran con el caudal máximo horario y para efectos de seguridad se deberá considerar el diseño en la hora de máximo y mínimo consumo.

Según las normas en pequeños proyectos no se podrá exigir los cálculos de la red, cuando las habilitaciones sean menores o igual a 20 hectáreas. Para el caso del

proyecto, superamos las 20 hectáreas, por lo tanto presentaremos en detalle todos los cálculos.

7.3 Areas Servidas

Con el propósito de ubicar el caudal de servicio, nuestra distribución de redes principales forma 06 mallas de tal manera de servir a toda la población convenientemente.

* A - 20 Soportar una presión de hasta 195 m.
de altura.

Para determinar el área de influencia para cada una de las troncales de la red, vamos a considerar la distribución de los caudales según el método de los lotes unitarios (FIGURA 7.1) que consiste en subdividir las áreas a servir en función a la distribución de las redes y al número de lotes.

Teniendo en cuenta que cada uno de los tramos de nuestra red, representa una tubería troncal del sistema de distribución, esta a su vez se hallarán conectadas a un conjunto de tuberías de servicio local, estimaremos dicho caudal de servicio del modo siguiente:

- i) Para cada tramo de la red se especificará una área de influencia (función del número de lotes) a la cual se abastecerá.

AREA DE INFLUENCIA METODO DE LOS LOTES UNITARIOS

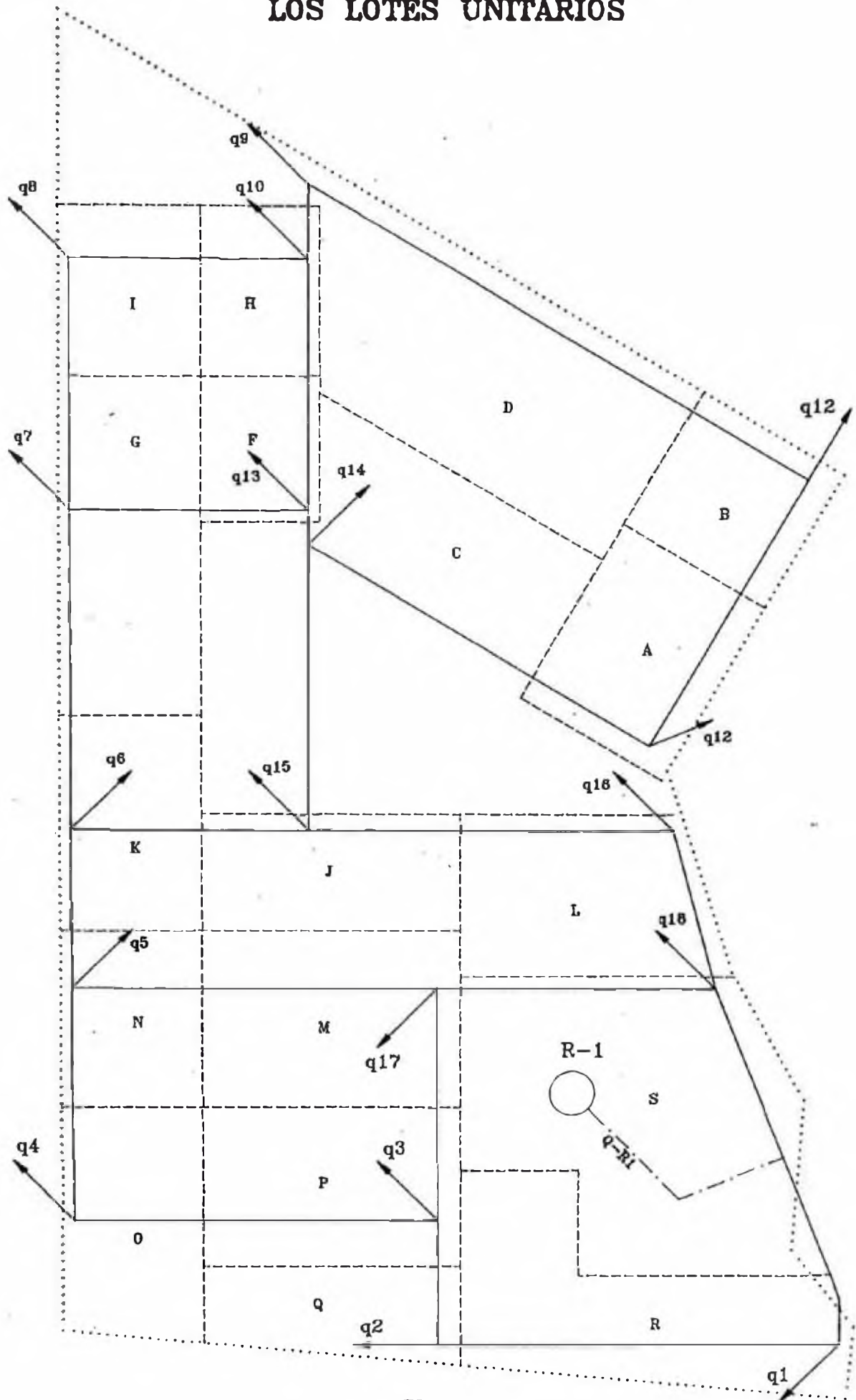


FIG. 7.1

- ii) De acuerdo a las condiciones de la zona asignada, se considerará un valor de densidad poblacional (7 hab/-vivienda).

- iii) Se calcula el valor de la población de saturación como el producto de los dos anteriores.

- iv) En base a la población estimada, se asumirá el valor de la dotación asignada en el Capítulo III.

- v) El caudal promedio será calculado como el producto de los valores anteriores.

Caudal promedio - Población Saturación x Dotación

- vi) De acuerdo al Reglamento, la red de distribución se diseñará para el mayor de los siguientes valores:

Caudal máximo anual diario + Incendio

Caudal máximo de la demanda anual horaria

Para el caso del proyecto, las redes se diseñaran con el caudal máximo de la demanda anual horaria.

Caudal máximo horario =2.6 x Caudal promedio.

7.4 Dimensionamiento de la Red

Acorde con la dimensión del centro poblado a ser abastecido y su desarrollo urbano, deberá diagramarse la conformación de redes de distribución, tratando de cubrir todas las zonas pobladas.

La conformación de las redes matrices ha sido adoptado mediante un sistema de mallas o circuitos, dado que es un núcleo urbano extenso, donde es necesario distribuir el agua uniformemente en toda el área.

La ubicación y dimensionamiento de las redes matrices, ha sido analizada con criterios de planificación adecuados a la realidad social y económica del núcleo urbano, sin perder su eficiencia.

Generalmente, se selecciona las calles más amplias o avenidas para ubicar las matrices, complementando los circuitos por vías menores. Se tendrá en cuenta la separación mínima de matrices de acuerdo a la normatividad y los alcances a su área de servicio asignada para obtener la máxima eficiencia.

7.4.1 Línea de Aducción (Alimentación)

Del Reservorio R-1, sale un caudal de 79.38 lps mediante una tubería de ϕ 10" a las redes matrices,

dimensionadas para conducir el caudal máximo horario y de ésta será distribuida a toda el área que conforman la zona de presión.

7.4.2 Tuberías Troncales

Son las que conforman la red principal en circuitos cerrados.

Se proyecta según las siguientes recomendaciones:

Tubería de 100 mm. (4"), formando malla de 100.00 m de lado aproximadamente.

Tubería de 150 mm. (6"), formando malla de 400.00 m de lado aproximadamente.

Tubería de 200 mm. (8"), formando malla de 1200 m de lado aproximadamente.

Tuberías mayores a 200 mm. (8"), siguiendo las disposiciones de SEDAPAL de acuerdo a lo establecido en el Capítulo I de su reglamento.

7.4.3 Tuberías de servicio

Las tuberías de servicio, son aquellas de menor diámetro y están conectadas a las tuberías tronca-

les, conformando la malla del sistema de distribución. De acuerdo a la importancia de la zona, los diámetros de éstas tuberías serán escogidas.

Las tuberías de servicio tienen los siguientes diámetros:

100 mm. (4") como mínimo para las habilitaciones citadas en el acápite 4 del Reglamento de SEDAPAL.

75 mm. (3") en casos excepcionales debidamente fundamentados, con una longitud máxima de 100 metros si es alimentada por un solo extremo; o de 200 metros si esta alimentada por los dos extremos, siempre y cuando que la tubería alimentadora sea de mayor diámetro. En este caso, hemos considerado tubería de diámetro 3" como mínimo.

7.4.4 Presiones admisibles

El sistema de agua potable debe disponer de presiones tales que evite fallas originadas por presiones muy bajas o demasiado altas.

Es deseable especificar una presión máxima la cual esté limitada por razones de utilización en las viviendas sin provocar incomodidades por excesiva presión y daños en las instalaciones domiciliarias.

Las presiones mínimas, que corresponden a las horas de máximo consumo, están supeditadas a la importancia y desarrollo de la habilitación o ciudad.

Según el Reglamento de SEDAPAL, establece que las presiones en la red no será menor de 15 metros ni mayor de 50 metros. Para el caso de viviendas populares donde el tipo de construcción es generalmente de uno o dos pisos, puede admitirse una presión mínima de 10 metros. Las presiones adoptadas para nuestro diseño son las siguientes:

Presión máxima : 50 metros

Presión mínima : 10 metros.

7.4.5 Velocidad de flujo

Las velocidades de flujo de agua en las tuberías pueden variar de 0.60 m/seg a 5.00 m/seg. Se recomienda que la velocidad del flujo no sea muy alta, porque puede producir deterioro en las válvulas y accesorios al cerrarlas bruscamente.

Para la aplicación de la fórmula de Hazen y Williams para distintos diámetros de tubería se recomiendan las siguientes velocidades:

Diámetro	Velocidad
4"	1.00 m/seg.
6"	1.20 m/seg.
8"	1.40 m/seg.
10"	1.50 m/seg.
12"	1.60 m/seg.

Otra consideración que se debe tener en cuenta son las velocidades límites que son 0.60 y 3 m/seg. (mínimo y máximo respectivamente), siendo 1.5 m/seg una velocidad promedio de diseño recomendable.

7.4.6 Ubicación de tuberías y accesorios

Para la ubicación correcta de las tuberías se debe tener presente lo siguiente:

En calles menores o igual a 20 m. de ancho se proyectará una línea de agua potable solo a un lado de la calzada, de ser posible en la zona jardín del lado de mayor cota según el plano a curvas de nivel.

En calles y avenidas mayores de 20 m. de ancho, se proyectará a cada lado de la calzada una línea de agua potable, salvo el caso de que exista un reducido

número de conexiones, justifique la proyección de una sola línea.

Si el ancho de la vereda lo permite y no hay interferencias con otros servicios públicos; la línea de agua podrá ubicarse como mínimo a 1.50 mt. de distancia entre la línea de propiedad y el plano vertical tangente al tubo.

En caso de posibles interferencias con otros servicios públicos, se deberá coordinar con las empresas afectadas a fin de adoptar la solución adecuada para la protección.

Es preferible que las tuberías de agua pase por encima de las tuberías de desagüe a una distancia mínima de 0.25 mt. medida entre los planos horizontales tangentes respectivos.

Si por razón de niveles no es posible cruzar la tubería de agua potable por encima de la tubería de desagüe, siendo imprescindible proyectarla por debajo, será preciso diseñar un recubrimiento con concreto en el colector sobre una longitud de 1.50 mt. centrada en relación al punto de cruce.

Para tuberías secundarias de agua potable deberán

proyectarse con recubrimiento mínimo de 1.00 mt. sobre la clave de tubo, en relación con el nivel de la calzada

Para tuberías mayores, los factores determinantes serán la protección contra el tránsito a la profundidad necesaria para no interferir con otros servicios públicos, existentes o previstos.

No se deberá proyectar ninguna tubería de agua que pase a través o entre en contacto con ninguna cámara de inspección del sistema de alcantarillado ni con canales para agua de regadío.

En los cambios de dirección deberán proyectarse los accesorios adecuados tales como codos, tees, cruces, etc. Las líneas curvas pueden amoldarse al trazo de las calles, siempre que el ángulo de deflexión entre dos tuberías consecutivas no exceda a los valores dados por el fabricante.

Las válvulas de interrupción se proyectarán en las redes de distribución a fin de poder aislar sectores de redes no mayores de 400 metros de longitud y en todos los empalmes a tuberías mayores o iguales a 8". Los diámetros de las válvulas correspondientes a cada diámetro de tubería se indica en la **TABLA 7.1**

Los registros de válvulas estarán ubicadas en las esquinas, entre el pavimento y la vereda y en el alineamiento del limite de propiedad de los lotes.

TABLA NO 7.1
DIAMETRO DE LA VALVULA DE ACUERDO AL
DIAMETRO DE LA TUBERIA

Φ TUBERIA (Pulg.)	Φ VALVULA (Pulg.)
3	3
4	4
6	6
8	8
10	10
12	12
14	12
16	12
18	16
20	26
24	20
30	34

La parte superior de las válvulas accionadas directamente con cruzetas, estarán a una profundidad mínima de 0.60 mts. y máxima de 1.20 mts. con respecto al nivel del terreno o pavimento. En el caso que las

válvulas se instalen a mayor profundidad, deberá adicionarse un suplex en su vástago. GRAFICO 7.1

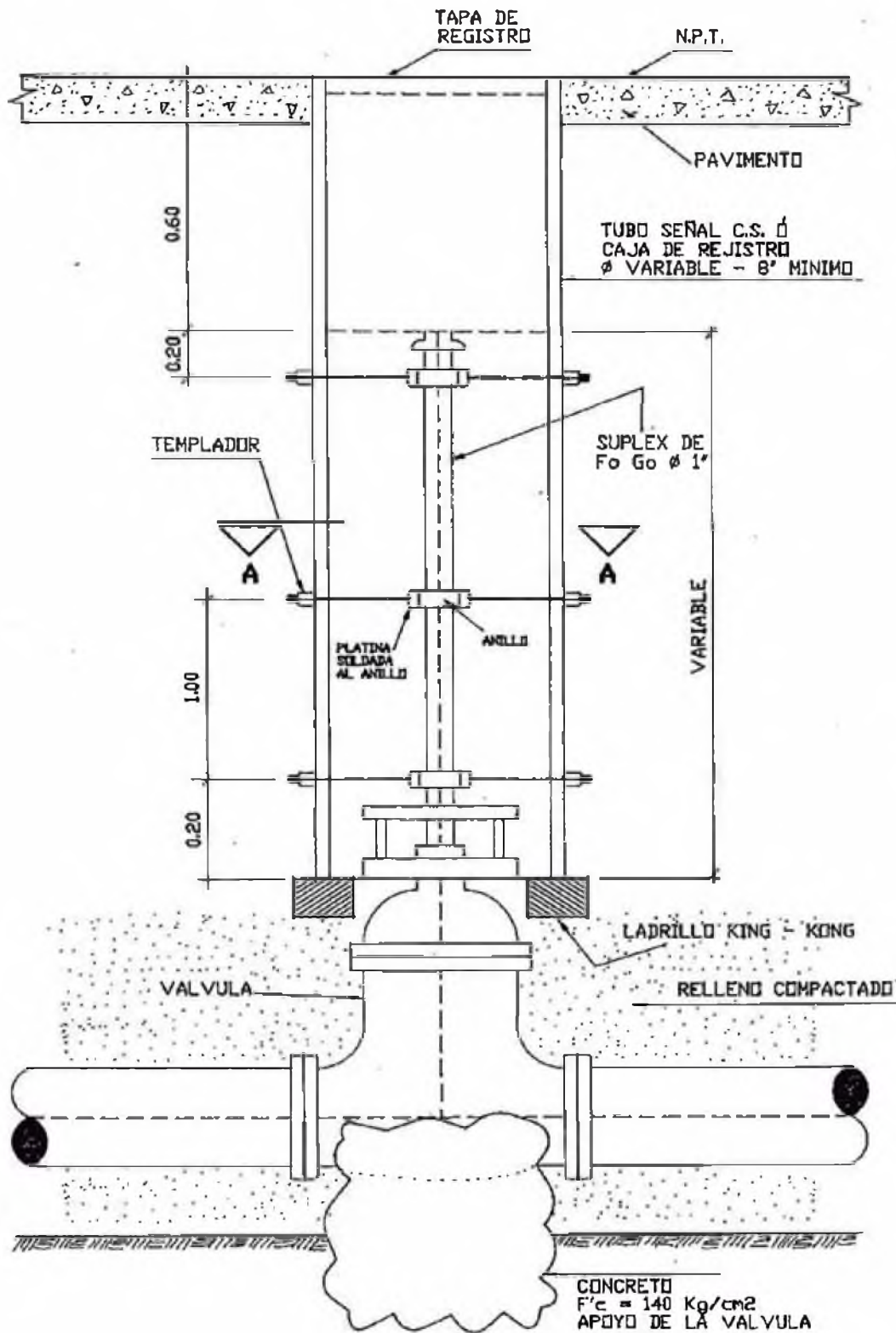
Con respecto a los grifos contra incendio o hidrantes deberán ser de tipo poste (GRAFICO 7.2) y se proyectarán en forma tal que la distancia entre dos de ellos no sea mayor de 200 metros. En zonas comerciales esta distancia será menor, de acuerdo al tipo de comercio, etc.

Se ubicaran en las esquinas sobre las veredas dejando una distancia libre de 0.20 mt. al borde del sardinel, debiendo estar la boca de descarga a 0.30 mt. sobre la vereda.

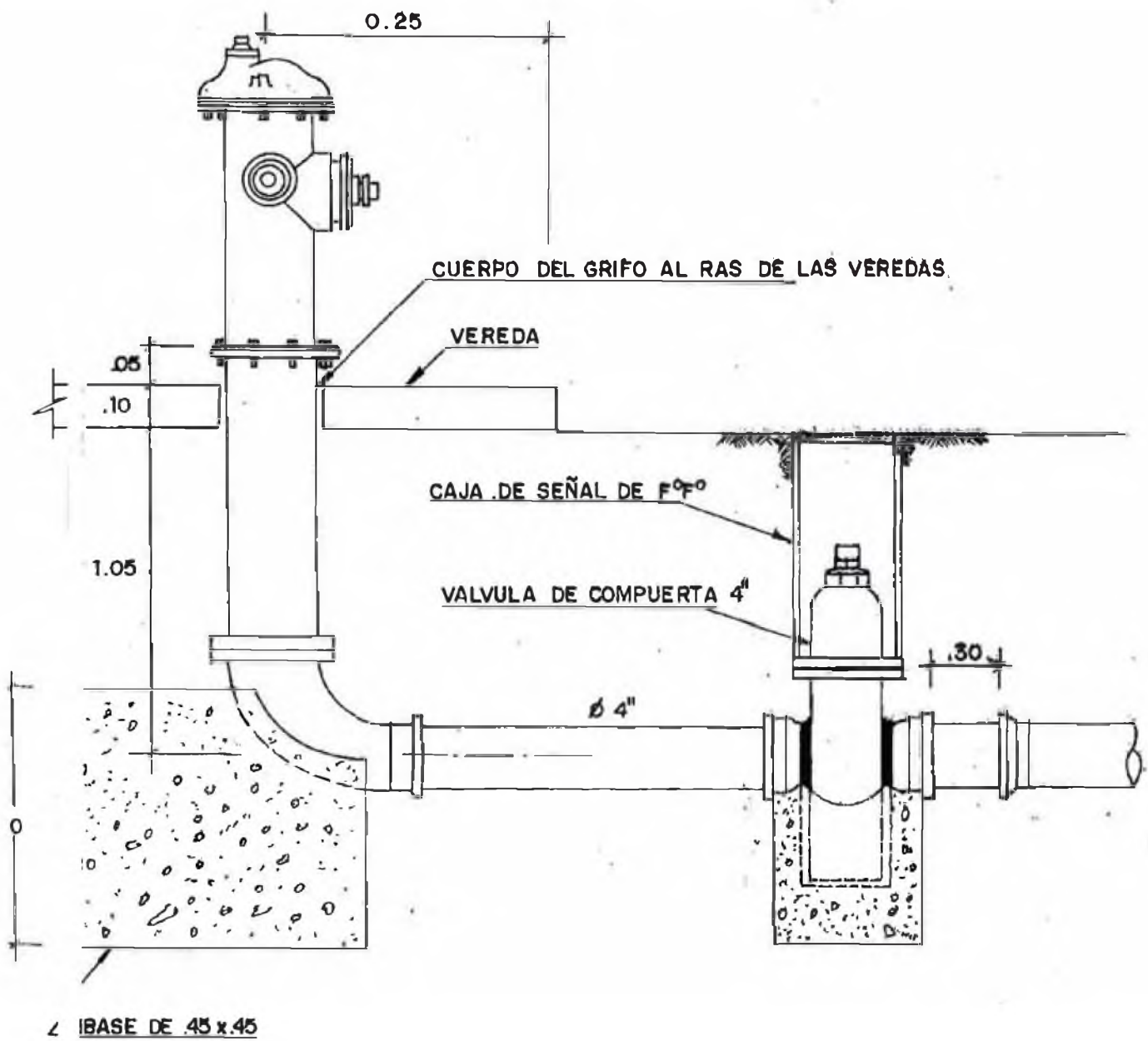
Los grifos contra incendio se proyectarán en derivación de las tuberías de mayor diámetro. El diámetro de la tubería a empalmarse, será por lo menos de 100 mm. (4") y llevará una válvula de compuerta en la línea con el objeto de permitir efectuar reparaciones en el grifo sin afectar el abastecimiento normal.

En todos los puntos muertos de la red de distribución se proyectaran grifos contra incendio que servirán para purgar las tuberías.

CAJA DE REGISTRO DE VALVULAS CON PROFUNDIDADES MAYORES DE 1.20 m.



GRAFICA 7.1



GRIFO CONTRA INCENDIO

GRAF. 7.2

7.5 Diseño hidráulico de la red

Los criterios considerados para el diseño de las redes troncales o matrices, son las que resultan de la aplicación del Método de Hardy-Cross que consiste en determinar las correcciones de flujo basándose en el concepto de mantenimiento de continuidad del flujo en cada nudo, siendo la suma de las pérdidas de carga hidráulica en cada circuito cerrado igual a cero. Asumiéndose un coeficiente de rugosidad ($C=140$) y utilizando la fórmula de Hazen y Williams.

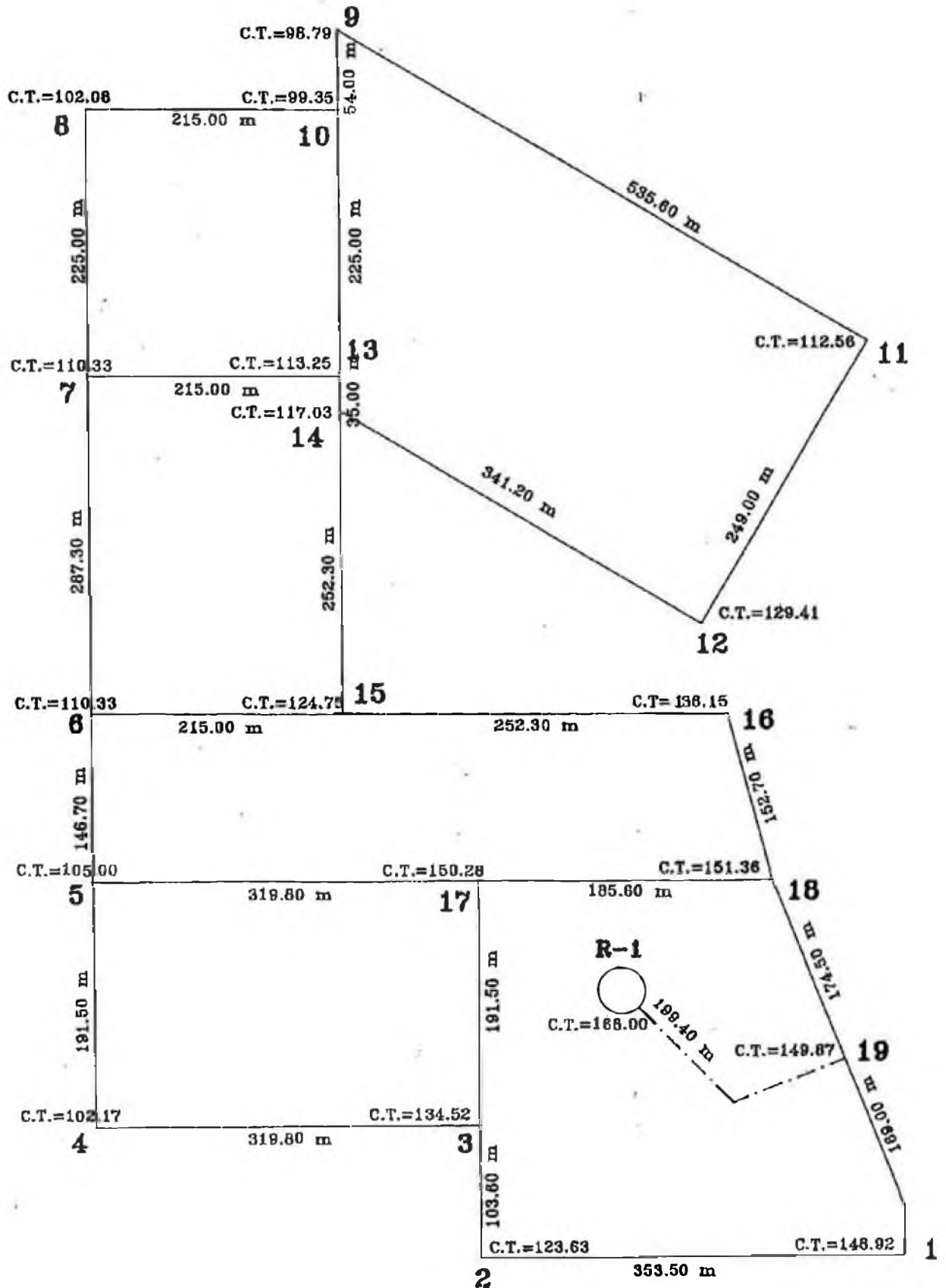
En función a los tramos se determinan las áreas a servir, esto multiplicando por la densidad poblacional, nos da la población que va a ser servida por cada tramo. Luego se determina el caudal promedio en base a la población servida en cada tramo.

El cálculo de la red, se hará utilizando el criterio de gasto coincidente, es decir con la cifra que resulte mayor, al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más incendio.

Como precaución también se calculará el caudal mínimo, el cual se considerará el 15% del caudal adoptado.

A continuación se muestra el esquema de la red propuesta **GRAFICO 7.3**, así como el cálculo del caudal de diseño.

ESQUEMA DE MALLADO PARA LA RED DE DISTRIBUCION



CUADRO RESUMEN DE AREAS Y CAUDALES

SECCION	NÚMERO	AREA A SERVIR (m ²)	NÚM. LOTES	POBLACION	Qp (lps)	Qmax Hor. (lps)	Qmin (lps)
R (*)	1	20063.20	23	161	2.17	5.64	0.864
Q	2	6720.00	48	336	0.58	1.50	0.225
P (*)	3	20916.00	96	672	1.39	3.61	0.542
Q (*)	4	16417.66	120	840	1.50	3.90	0.585
N	5	15120.00	84	798	1.39	3.61	0.542
K	6	23688.00	210	1470	2.55	6.63	0.995
G	7	27216.00	252	1764	3.06	7.95	1.193
I	8	13600.00	126	882	1.53	3.97	0.596
D (*)	9	34060.92	281	1967	3.45	8.97	1.343
H (*)	10	8424.00	24	168	0.47	1.22	0.183
B	11	17200.00	138	966	1.68	4.36	0.654
A (*)	12	21536.14	138	966	1.85	4.81	0.722
F	13	7776.00	72	504	0.80	2.26	0.342
C (*)	14	54535.78	198	1386	3.55	9.23	1.358
J (*)	15	13440.00	84	588	1.14	2.96	0.444
L (*)	16	19486.90	---	---	0.55	1.43	0.215
M	17	20160.00	152	1064	1.85	4.81	0.722
S (*)	18	36506.00	47	329	0.97	2.52	0.378
TOTAL		376,874.60	2,123	14,861	30.56	79.48	11.914

(*) Comprenden : Colegios, Mercados y parques (Ver plano de lotización) por lo que se les asigna dotaciones de acuerdo al Reglamento Nacional de Construcciones referidas en el acápite 3.5 del Capítulo III

7.5.1 Desarrollo de la fórmula de Hardy-Cross

Aplicando el criterio lógico de que en un punto de la red sólo puede existir una medida de presión, sea cual fuere el recorrido de un punto a otro, es necesario efectuar una serie de iteraciones para redistribuir los flujos en la malla hasta cumplirse un balance de las pérdidas de carga calculadas. La fórmula de Hardy-Cross permite realizar estas operaciones, los cuales se simplifican con los métodos modernos de cálculo y el uso de computadoras.

Las pérdidas de carga por fricción (h_f) están definidas por diversas fórmulas, como la de Hazen y William y la de Darcy, pero en general se puede expresar de la siguiente manera:

$$h_f = KQ^n$$

(I)

donde:

Q = caudal

K, n = Coeficientes

h_f = pérdida de carga

Si para un ramal en particular se supone que el caudal es:

$$Q = Q_0 + \Delta Q$$

Reemplazando en la ecuación (I), la pérdida de carga será:

$$h_f = KQ_o^n \left(1 + \frac{\Delta Q}{Q_o}\right)^n \dots \dots \dots (II)$$

Desarrollando la ecuación (II), utilizando el teorema del binomio:

$$(1+X)^n = 1 + nX + \frac{X^2 [n-1]}{2!}$$

y despreciando los demás términos del desarrollo de la serie:

$$h_f = KQ_o^n \left(1 + n \frac{\Delta Q}{Q_o}\right)$$

$$h_f = KQ_o^n + nKQ_o^n \frac{\Delta Q}{Q_o}$$

Pero de (I): $h_{fo} = KQ_o^n$, entonces :

$$h_f = h_{fo} + nKQ_o^n \frac{\Delta Q}{Q_o}$$

En una malla cualquiera se cumple que : $\sum h_f = 0$

$$h_f = h_{fo} + nh_{fo} \frac{\Delta Q}{Q_o}$$

$$0 = \sum h_{f0} + \Delta Q n \sum \frac{h_{f0}}{Q_0}$$

$$\frac{\Delta Q n \sum h_{f0}}{Q_0} = -\sum h_{f0}$$

$$\Delta Q = \frac{-\sum h_{f0}}{n \sum \frac{h_{f0}}{Q_0}}$$

EXPRESION GENERAL PARA CUALQUIER VALOR DE n

Si utilizamos Hazen Williams ($n = 1.85$)

$$\Delta Q = \frac{-\sum h_{f0}}{1.85 \sum \frac{h_{f0}}{Q_0}}$$

7.5.2 Fórmula de Hazen - Williams

Fórmula empírica para el cálculo de la pérdida de carga en conductos, expresada en función de un coeficiente de C variable según el diámetro del conducto y el

estado de la superficie interior del mismo. Es la fórmula más aplicada para los cálculos en redes de distribución, definida por la siguiente expresión:

$$V = 0.355C * D^{0.63} * S^{0.54}$$

. . . . (I)

Siendo :

- V = Velocidad, m/seg.
- D = Diámetro, mt.
- C = Coeficiente de rugosidad.
- S = pérdida de carga unitaria.

De la expresión (I), podemos deducir las siguientes fórmulas:

$$h_f = 1.782 * 10^6 \left(\frac{Q}{C} \right)^{1.85} * \frac{L}{D^{4.97}} \quad \dots \dots \dots (II)$$

$$Q = 4.262 * 10^{-4} * C * D^{2.63} \left[\frac{h_f}{L} \right]^{0.54} \quad \dots \dots \dots (III)$$

Donde:

- Q = caudal, lps.
- C = coeficiente de rugosidad.
- hf = pérdida de carga, metros.
- L = longitud, metros.

Se recomienda la fórmula de Hazen y Williams para tuberías con diámetros superiores a 50 mm (2"). Esta fórmula puede ser aplicada tanto a las tuberías que trabajan a presión, como a los conductos libres. Actualmente es la expresión de empleo más común.

En la tabla siguiente, se muestra los valores del coeficiente C, según los datos analizados por Hazen y Williams en forma experimental para los diferentes diámetros y antigüedad de la tubería.

TABLA Nº 7.2

VALORES COMUNES DE "C"

TUBERIA	VALOR DE "C"
- Asbesto cemento	140
- Policloruro de vinilo (PVC)	140
- Polietileno	140
- Acero sin costura	120
- Acero soldado en espiral	100
- Fierro fundido	100
- Fierro galvanizado	100
- Concreto	110

7.5.3 Cálculo Computarizado de la red.

7.5.3.1 Introducción

El programa LOOP, usado en microcomputadora compatible con la IBM-PC simula las características hidráulicas de un circuito cerrado de redes de distribución de agua. La red se caracteriza por tramos de tubería y nudos (son los puntos de salida de demanda y unión de tramos de tuberías).

Los datos requeridos para ejecutar el LOOP incluyen la descripción de los elementos de la red tales como longitud de tuberías, diámetros, coeficientes de fricción, demandas y elevación del terreno en los nudos y descripción de la geometría de la red.

El programa incluye la salida de flujos y velocidades en los tramos de tuberías y presiones en los nudos. El LOOP permite simular la red hasta con el ingreso de 10 nudos de entradas, conociéndose ya sea la elevación de terreno o el flujo de entrada del nudo a la red (generalmente reservorios)

El LOOP utiliza el algoritmo de Hardy-Cross para determinar las correcciones de flujo, que son asumidas inicialmente en los tramos de las tuberías.

La corrección del flujo se basa en el concepto de mantenimiento de continuidad del flujo en cada nudo, siendo la suma de las pérdidas de carga hidráulica en cada circuito cerrado igual a cero.

Una vez que los flujos son determinados, las elevaciones o cotas de nivel de agua en cada nudo son calculados.

La ecuación de Hazen - Williams es usada en este programa para calcular las pérdidas de cargas.

7.5.3.2 Ingreso al Programa de cálculo

Una vez superadas las etapas de planeamiento del sistema y predimensionamiento de la red, deberán ordenarse los datos para iniciar la simulación de funcionamiento de la red, el balance de caudales y la determinación de presiones para las diferentes etapas de diseño y condiciones de servicio al área en proyecto.

Se requiere tres ingresos específicos discriminados de la siguiente forma:

* **Tuberías.** Los datos necesarios son:

- Número del tramo.

- Nudos entre los cuales se encuentra.
- Longitud del tramo en metros.
- Diámetro de la tubería en milímetros.
- Coeficiente de Hazen - Williams asignado.

* **Nudos.** Se ingresara la siguiente información:

- Número del nudo.
- Caudal de salida en el nudo.
- Elevación del terreno en el nudo (Cota).

* **Nudos Fijos.**

Se refiere a aquellos nudos donde la cota piezométrica es conocida (reservorios o pozos) y el caudal es desconocido aparentemente; el propio programa se encargara de distribuir los caudales de salida de acuerdo a la conformación de la red. La información requerida es:

- Número del nudo.
- Cota piezométrica.

Con la información así resumida, se inicia el programa de cómputo.

7.6 Diseño de la Red de distribución en la Hora de Máximo Consumo.

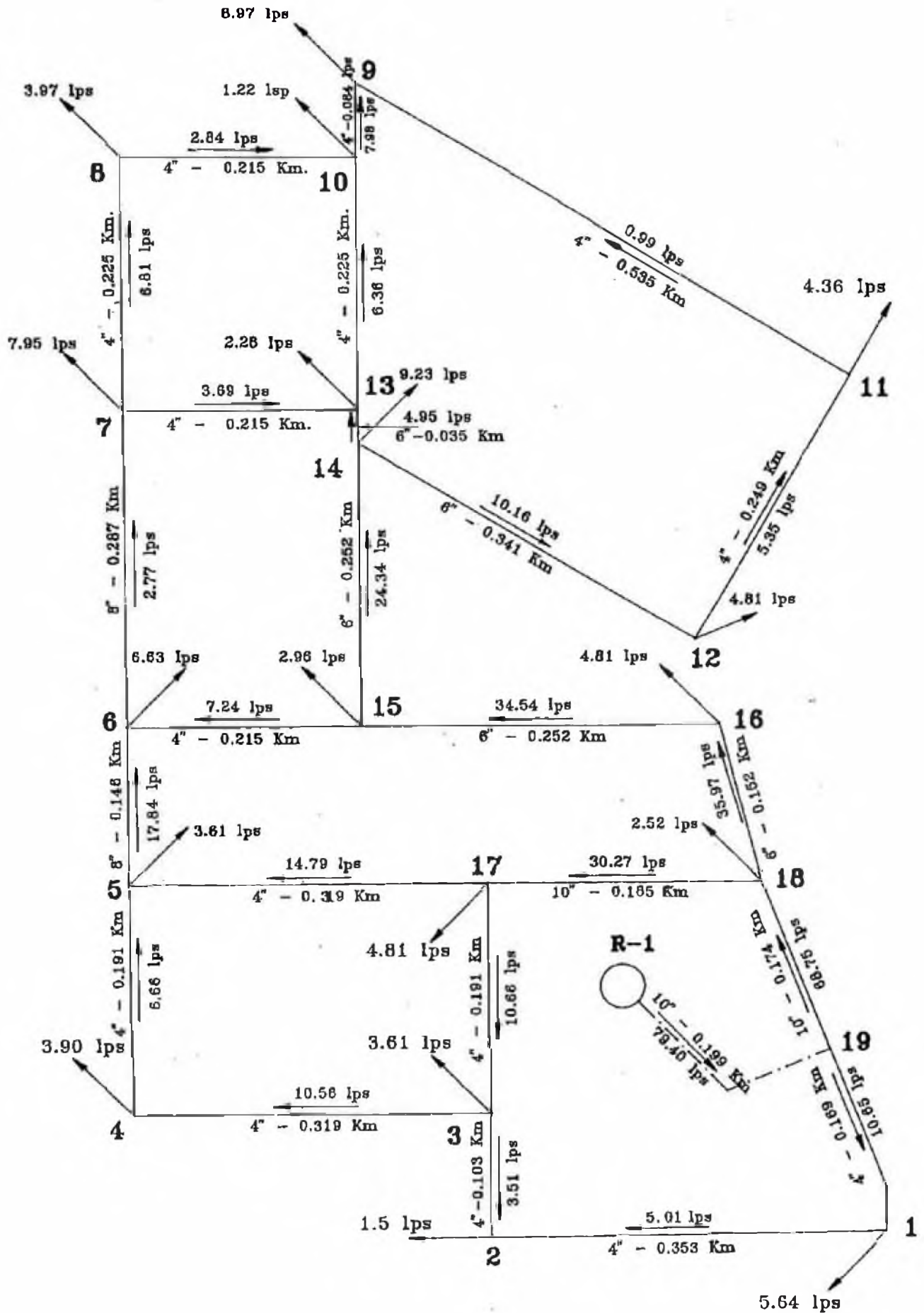
Definidos los circuitos y las áreas a servir procede-

mos a distribuir los caudales que sale de cada nudo. Una vez conocido el caudal que debe conducir cada tubería, se procede a calcular el diámetro de cada tramo. Este dimensionamiento es preliminar, ya que el diámetro definitivo será establecido de acuerdo a los resultados obtenidos en el balance de la red de acuerdo a la conformación topográfica del área y a la distribución de salidas y entradas al sistema.

Por lo tanto, los diámetros de las redes de distribución se determinan en función del gasto que discurrirá en cada uno de los tramos, los cuales serán corregidos mediante la aplicación del método de Hardy-Cross, verificándose las condiciones de velocidad y presión.

Cuando se diseña con el máximo consumo, las presiones en las tuberías son mínimas debido a que las pérdidas de carga son mayores, por lo que es necesario verificar la presión cuando el consumo es mínimo, en las cuales aumentará la presión en la red debido al descenso de las pérdidas de carga. En la página siguiente se muestra la distribución de los caudales y diámetros asumidos, GRAFICO 7.4 así como los resultados del método de programación aplicado.

DISTRIBUCION DE CAUDALES MAXIMOS



**DATOS DE DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN EN LA
HORA DE MÁXIMO CONSUMO**

HABILITACIÓN URBANA : PARCELA 3C-IV ETAPA URB. PACHACAMAC
VILLA EL SALVADOR

No. OF PIPES : 25
 No. OF NODES : 20
 PEAK FACTOR : 1
 MAX. HL/KM : 10
 MAX. UMBAL (LPS) : 0.01

PIPE No.	N O D E		LENGHT	DIA	HWC
	FROM	TO			
1	1	2	353.50	100	130
2	2	3	103.60	100	130
3	3	4	319.80	100	130
4	17	3	191.50	100	130
5	4	5	191.50	100	130
6	17	5	319.80	100	130
7	5	6	146.70	200	130
8	15	6	215.00	100	130
9	6	7	287.30	200	130
10	7	8	225.00	100	130
11	7	13	215.00	100	130
12	8	10	215.00	100	130
13	10	9	54.00	100	130
14	13	10	225.00	100	130
15	14	13	35.00	150	130
16	15	14	252.30	150	130
17	11	9	535.60	100	130
18	12	11	249.00	100	130
19	14	12	341.20	150	130
20	16	15	252.30	150	130
21	18	16	152.70	150	130
22	19	18	174.50	250	130
23	19	1	169.00	100	130
24	18	17	185.60	250	130
25	100	19	199.40	250	130

NODE No	FIX	FLOW	ELEVATION
1	0.00	-5.64	148.92
2	0.00	-1.50	123.63
3	0.00	-3.61	134.52
4	0.00	-3.90	102.17
5	0.00	-3.61	105.00
6	0.00	-6.63	107.93
7	0.00	-7.95	110.33
8	0.00	-3.97	102.08
9	0.00	-8.97	98.79
10	0.00	-1.22	99.35
11	0.00	-4.36	112.56
12	0.00	-4.81	129.41
13	0.00	-2.28	113.25
14	0.00	-9.23	117.03
15	0.00	-2.96	124.75
16	0.00	-1.43	136.15
17	0.00	-4.81	150.28
18	0.00	-2.52	151.36
19	0.00	0.00	149.87
100	1.00	0.00	166.00

REFERENCE NODE	GRADE LINE
100	166.00

CALCULO DE LA RED DE DISTRIBUCION EN LA HORA DE MAXIMO CONSUMO

HABILITACION URBANA : PARCELA 3C-IV ETAPA URB. PACHACAMAC "VILLA EL SALVADOR"

No. OF PIPES : 25

No. OF NODES : 20

PEAK FACTOR : 1

MAX. HL/KM : 10

MAX. UMBAL (LPS) : 0.08

PIPE No.	FROM NODE	TO NODE	LENGHT (m)	DIA (mm)	HWC	FLOW (lps)	VELOCITY (mps)	HEAD LOSS	
								(m/km)	(m)
1	1	2	353.50	100	130	5.01	0.64	5.38	1.90
2	2	3	103.60	100	130	3.51	0.45	2.78	0.29
3	3	4	319.80	100	130	10.56	1.34	21.38	6.84
4	17	3	191.50	100	130	10.66	1.36	21.76	4.17
5	4	5	191.50	100	130	6.66	0.85	9.11	1.75
6	17	5	319.80	100	130	14.79	1.88	39.90	12.76
7	5	6	146.70	200	130	17.84	0.57	1.93	0.28
8	15	6	215.00	100	130	7.24	0.92	10.64	2.29
9	6	7	287.30	200	130	18.45	0.59	2.05	0.59
10	7	8	225.00	100	130	6.81	0.87	9.50	2.14
11	7	13	215.00	100	130	3.69	0.47	3.06	0.66
12	8	10	215.00	100	130	2.84	0.36	1.88	0.41
13	10	9	54.00	100	130	7.98	1.02	12.74	0.69
14	13	10	225.00	100	130	6.36	0.81	8.37	1.88
15	14	13	35.00	150	130	4.95	0.28	0.73	0.03
16	15	14	252.30	150	130	24.34	1.38	13.91	3.51
17	11	9	535.60	100	130	0.99	0.13	0.27	0.14
18	12	11	249.00	100	130	5.35	0.68	6.07	1.51
19	14	12	341.20	150	130	10.16	0.57	2.76	0.94
20	16	15	252.30	150	130	34.54	1.95	26.58	6.71
21	18	16	152.70	150	130	35.97	2.04	28.65	4.38
22	19	18	174.50	250	130	68.75	1.40	7.89	1.38
23	19	1	169.00	100	130	10.65	1.36	21.72	3.67
24	18	17	185.60	250	130	30.27	0.62	1.73	0.32
25	100	19	199.40	250	130	79.40	1.62	10.30	2.05

NODE No.	FLOW (lps)	ELEVATION (m)	H G L0 (m)	PRESSURE (m)
1	-5.640	148.92	160.28	11.36
2	-1.500	123.63	158.37	34.74
3	-3.610	134.52	158.08	23.56
4	-3.900	102.17	151.24	49.07
5	-3.610	105.00	149.48	44.48
6	-6.630	107.93	149.20	41.27
7	-7.950	110.33	148.61	38.28
8	-3.970	102.00	146.47	44.39
9	-8.970	98.79	145.38	46.59
10	-1.220	99.35	146.07	46.72
11	-4.360	112.56	145.52	32.96
12	-4.810	129.41	147.03	17.62
13	-2.280	113.25	147.95	34.70
14	-9.230	117.03	147.98	30.95
15	-2.960	124.75	151.49	26.74
16	-1.430	136.15	158.19	22.04
17	-4.810	150.28	162.25	11.97
18	-2.520	151.36	162.57	11.21
19	0.000	149.87	163.95	14.08
100	79.400	166.00	166.00	0.00

7.7 Diseño de la red de distribución en la Hora de Mínimo consumo

Este consiste en comprobar si con el caudal mínimo las presiones no superan los 50 metros. El caudal mínimo se determina con un 15% del caudal de diseño.

Como se sabe al disminuir el caudal al mínimo, disminuye también la pérdida de carga, originando un aumento de presión máxima en la red.

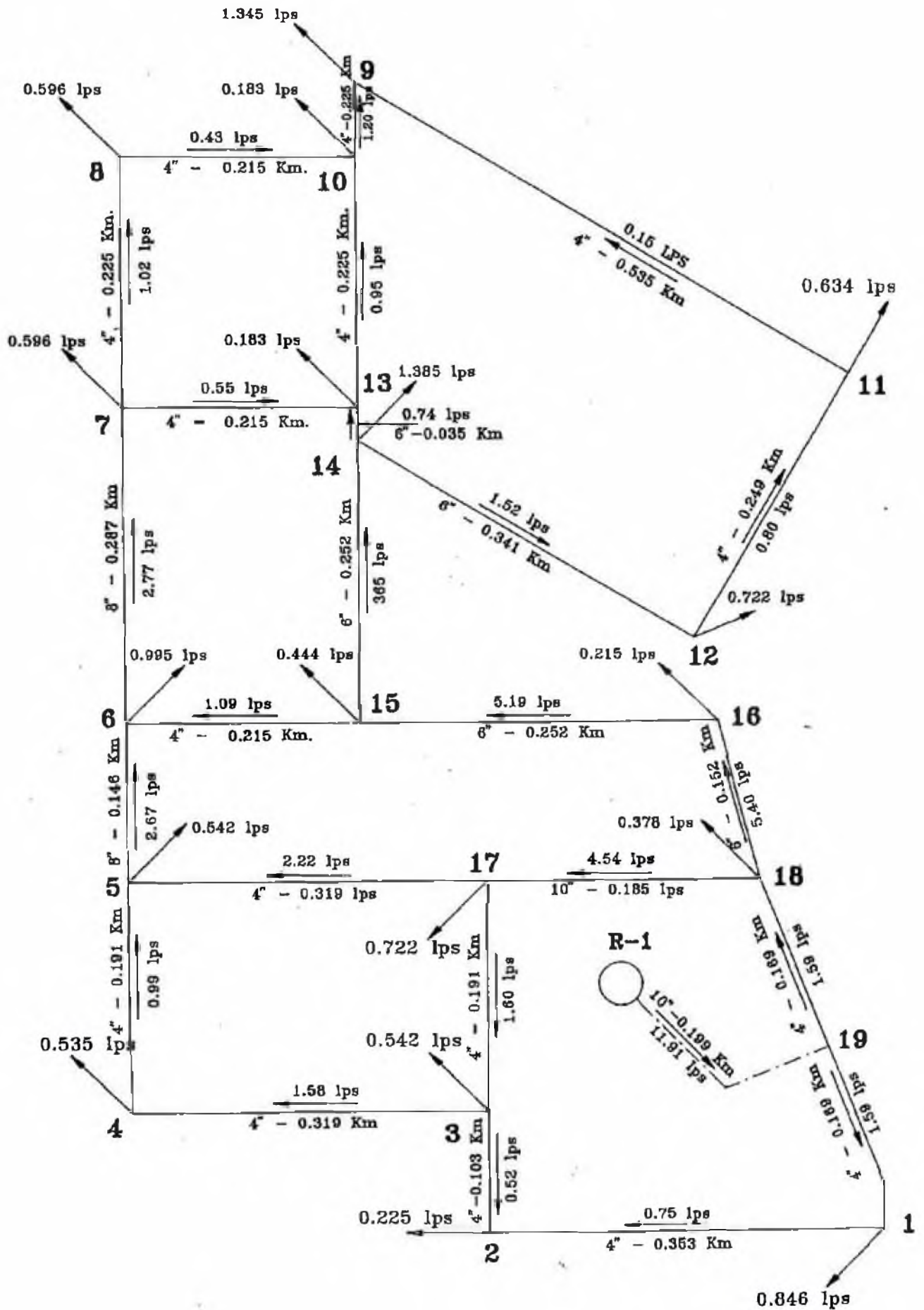
La nueva distribución de caudales es la que se muestra (Ver esquema de caudales mínimos **GRAFICO 7.5**), así como los resultados del método de programación aplicado.

7.8 Cálculo de las Alturas de Presión

En el diseño de las redes con los caudales máximos hemos obtenido las presiones mínimas y máximas respectivamente en cada punto de la red.

Sin embargo, en el diseño de la red con el caudal mínimo existen puntos en las cuales se han obtenido presiones que superan los 50 metros (Presión máxima establecida por el Reglamento Nacional de Construcción por SEDAPAL) llegando a una presión máxima de 67 metros.

DISTRIBUCION DE CAUDALES MINIMOS



**DATOS DE DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN EN LA
HORA DE MÍNIMO CONSUMO**

HABILITACIÓN URBANA : PARCELA 3C-IV ETAPA URB. PACHACAMAC
VILLA EL SALVADOR

No. OF PIPES : 25
 No. OF NODES : 20
 PEAK FACTOR : 1
 MAX. HL/KM : 10
 MAX. UMBAL (LPS) : 0.01

PIPE No.	NODE		LENGHT	DIA	HWC
	FROM	TO			
1	1	2	353.50	100	130
2	2	3	103.60	100	130
3	3	4	319.80	100	130
4	17	3	191.50	100	130
5	4	5	191.50	100	130
6	17	5	319.80	100	130
7	5	6	146.70	200	130
8	15	6	215.00	100	130
9	6	7	287.30	200	130
10	7	8	225.00	100	130
11	7	13	215.00	100	130
12	8	10	215.00	100	130
13	10	9	54.00	100	130
14	13	10	225.00	100	130
15	14	13	35.00	150	130
16	15	14	252.30	150	130
17	11	9	535.60	100	130
18	12	1	249.00	100	130
19	14	12	341.20	150	130
20	16	15	252.30	150	130
21	18	16	152.70	150	130
22	19	18	174.50	250	130
23	19	1	169.00	100	130
24	18	17	185.60	250	130
25	100	19	199.40	250	130

NODE No	FIX	FLOW	ELEVATION
1	0.00	0.845	148.92
2	0.00	0.223	123.63
3	0.00	0.542	134.52
4	0.00	0.580	102.17
5	0.00	0.542	105.00
6	0.00	0.990	107.93
7	0.00	1.193	110.33
8	0.00	0.590	102.08
9	0.00	1.340	98.79
10	0.00	0.183	99.35
11	0.00	0.654	112.56
12	0.00	0.722	129.41
13	0.00	0.342	113.25
14	0.00	1.385	117.03
15	0.00	0.444	124.75
16	0.00	0.215	136.15
17	0.00	0.722	150.28
18	0.00	0.378	151.36
19	0.00	0.000	149.87
20	1.00	0.000	166.00

REFERENCE NODE	GRADE LINE
100	166

CALCULO DE LA RED DE DISTRIBUCION EN LA HORA DE MINIMO CONSUMO

HABILITACION URBANA : PARCELA 3C-IV ETAPA URB. PACHACAMAC

VILLA EL SALVADOR

No. OF PIPES : 25

No. OF NODES : 20

PEAK FACTOR : 1

MAX. HL/KM : 10

MAX. UMBAL (LPS) : 0.008

PIPE No.	FROM NODE	TO NODE	LENGHT (m)	DIA (mm)	HWC	FLOW (lps)	VELOCITY (mps)	HEAD LOSS	
								(m/km)	(m)
1	1	2	353.50	100	130	0.75	0.10	0.16	0.06
2	2	3	103.60	100	130	0.52	0.07	0.08	0.01
3	3	4	319.80	100	130	1.58	0.20	0.64	0.20
4	17	3	191.50	100	130	1.60	0.20	0.65	0.12
5	4	5	191.50	100	130	0.99	0.13	0.27	0.05
6	17	5	319.80	100	130	2.22	0.28	1.19	0.38
7	5	6	146.70	200	130	2.67	0.09	0.06	0.01
8	15	6	215.00	100	130	1.09	0.14	0.32	0.07
9	6	7	287.30	200	130	2.77	0.09	0.06	0.02
10	7	8	225.00	100	130	1.02	0.13	0.28	0.06
11	7	13	215.00	100	130	0.55	0.07	0.09	0.02
12	8	10	215.00	100	130	0.43	0.05	0.06	0.01
13	10	9	54.00	100	130	1.20	0.15	0.38	0.02
14	13	10	225.00	100	130	0.95	0.12	0.25	0.06
15	14	13	35.00	150	130	0.74	0.04	0.02	0.00
16	15	14	252.30	150	130	3.65	0.21	0.42	0.11
17	11	9	535.60	100	130	0.15	0.02	0.01	0.00
18	12	11	249.00	100	130	0.80	0.10	0.18	0.05
19	14	12	341.20	150	130	1.52	0.09	0.08	0.03
20	16	15	252.30	150	130	5.19	0.29	0.80	0.20
21	18	16	152.70	150	130	5.40	0.31	0.86	0.13
22	19	18	174.50	250	130	10.32	0.21	0.24	0.04
23	19	1	169.00	100	130	1.59	0.20	0.65	0.11
24	18	17	185.60	250	130	4.54	0.09	0.05	0.01
25	100	19	199.40	250	130	11.91	0.24	0.31	0.06

NODE No.	FLOW (lps)	ELEVAT. (m)	H G L (m)	PRESSURE (m)
1	-0.846	148.92	165.83	16.91
2	-0.225	123.63	165.77	42.14
3	-0.542	134.52	165.76	31.24
4	-0.585	102.17	165.56	63.39
5	-0.542	105.00	165.51	60.51
6	-0.995	107.93	165.50	57.57
7	-1.193	110.33	165.48	55.15
8	-0.596	102.08	165.42	63.34
9	-1.345	98.79	165.38	66.59
10	-0.183	99.35	165.40	66.05
11	-0.654	112.56	165.39	52.83
12	-0.722	129.41	165.43	36.02
13	-0.342	113.25	165.46	52.21
14	-1.385	117.03	165.46	48.43
15	-0.444	124.75	165.57	40.82
16	-0.215	136.15	165.77	29.62
17	-0.722	150.28	165.89	15.61
18	-0.378	151.36	165.90	14.54
19	0.000	149.87	165.94	16.07
100	11.914	166.00	166.00	0.00

Dicha presión máxima (67.00 metros) ha sido establecida previa coordinación y consideraciones realizadas por el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL):

- i) Para el área del proyecto se tendrá solamente una zona de presión, ya que colocar una válvula reductora de presión para una pequeña zona resultaría antieconómica.

- ii) Se estableció, las siguientes presiones:
10.00 metros adicionales, debido a las condiciones topográficas del terreno y otros 7.00 metros debido al alto costo que equivaldría colocar una válvula reductora de presión. Por lo tanto, la presión máxima a considerar será de 67.00 metros y una presión mínima de 10.00 metros.

Las presiones, las vamos a representar en un cuadro:

CUADRO DE PRESIONES MAXIMAS Y MINIMAS

NUDO	CPPM	CPPm	CT	HPM	HPm
1	165.83	160.28	148.92	16.91	11.36
2	165.77	158.37	123.63	42.14	34.74
3	165.76	158.08	134.52	31.24	23.56
4	165.56	151.24	102.17	63.39	49.07
5	165.51	149.48	105.00	60.51	44.48
6	165.50	149.20	107.93	57.57	41.27
7	165.48	148.61	110.33	55.15	38.28
8	165.42	146.47	102.08	63.34	44.39
9	165.38	145.38	98.79	66.59	46.59
10	165.40	146.07	99.35	66.05	46.72
11	165.39	145.52	112.56	52.83	32.96
12	165.43	147.03	129.41	36.02	17.62
13	165.46	147.95	113.25	52.21	34.70
14	165.46	147.98	117.03	48.43	30.95
15	165.57	151.49	124.75	48.82	26.74
16	165.77	158.19	136.15	29.62	22.04
17	165.89	162.25	150.28	15.61	11.97
18	165.90	162.57	151.36	14.54	11.21
19	165.94	163.95	149.87	16.07	14.08

Donde:

CPPM = Cota de presión piezométrica Máxima (msnm)

CPPm = Cota de presión piezométrica mínima (msnm)

CT = Cota del terreno (msnm)

HPM = Altura de Presión Máxima (m)

HPm = Altura de Presión mínima (m)

7.9 Conexiones domiciliarias de agua potable

Se define así, a toda conexión de agua comprendida entre la red pública (red secundaria) hasta el lado de salida de la caja del medidor. Su instalación se hará perpendicularmente a la matriz de agua.

Las conexiones domiciliarias de agua son las que realmente representan a la población servida y pueden ser simples o dobles, es decir, para servir a uno o dos lotes a la vez. Para el presente caso, se contará con una conexión domiciliaria por lote servido.

Solo se instalarán conexiones domiciliarias para agua potable hasta ϕ 250 mm (10").

Los componentes de una conexión domiciliaria de agua potable será del tipo simple y compuesto por los siguientes elementos:

- a) Elementos de toma.
- b) Tubería de conducción.
- c) Tubería de forro de protección.
- d) Elementos de control.
- e) Caja del medidor.
- f) Elementos de unión con la instalación interior.

a) Elementos de toma.

Los elementos de toma son aquellos que se utilizan en el empalme a la tubería matriz.

La perforación de la tubería matriz para la conexión domiciliaria deberá hacerse mediante un taladro con broca, no permitiéndose el uso de herramientas de percusión.

Los elementos de toma están constituidos por lo siguiente:

Abrazadera de derivación con montura y brida de fierro y empaquetadura de caucho, con dimensiones de acuerdo al diámetro de la tubería en la que se instalará (matriz.)

Llave de toma (Corporation), debe enroscar totalmente la montura de la abrazadera y la pared de la tubería matriz perforada. Puede ser de bronce o resina termoplástica y su dimensión será de acuerdo al diámetro de tubería a instalarse.

Elemento de unión de la llave de toma con la tubería de conducción, compuesta de 2 piezas de PVC o resina termoplástica. La primera conocida como transición, consta de un niple de aproximadamente 2" de longitud, uno de sus extremos termina en una pestaña, la cual

se aloja en el asiento de la tuerca, siendo ésta el elemento de unión con la llave de toma. La segunda conocida como cachimba, constituida por un niple curvo de 90° o 45°, de acuerdo a la necesidad y sirve para unir la transición a la tubería de conducción.

b) Tubería de conducción

La tubería de conducción empalma desde la cachimba del elemento de toma hasta la caja del medidor. Está constituida por tubería de PVC clase 10 y su diámetro será de acuerdo a la instalación en ejecución. Para el ingreso a la caja del medidor, se utilizará un niple de 0.30 metros como mínimo con una inclinación de 45°, para lo cual se emplearan 2 codos de PVC.

c) Tubería de forro de protección

El forro será con tubería de ϕ 4" de concreto simple, PVC, f°f°, etc. Se colocará solo en los siguientes puntos:

En el cruce de pavimentos para permitir la extracción y reparación de la tubería de conducción.

En el ingreso de la tubería de conducción a la caja del medidor. Este forro será inclinado con corte cola de milano, con lo que se permitirá un movimiento o "juego mínimo" para posibilitar la libre colocación o extracción del medidor de consumo.

d) Elementos de control

Existen varios modelos de medidores que se utilizan en la medición de agua, como son medidores de: desplazamiento, medidores de velocidad, medidores compuestos, medidores de corriente, etc.

Generalmente el medidor es proporcionado por la Empresa que administra el agua.

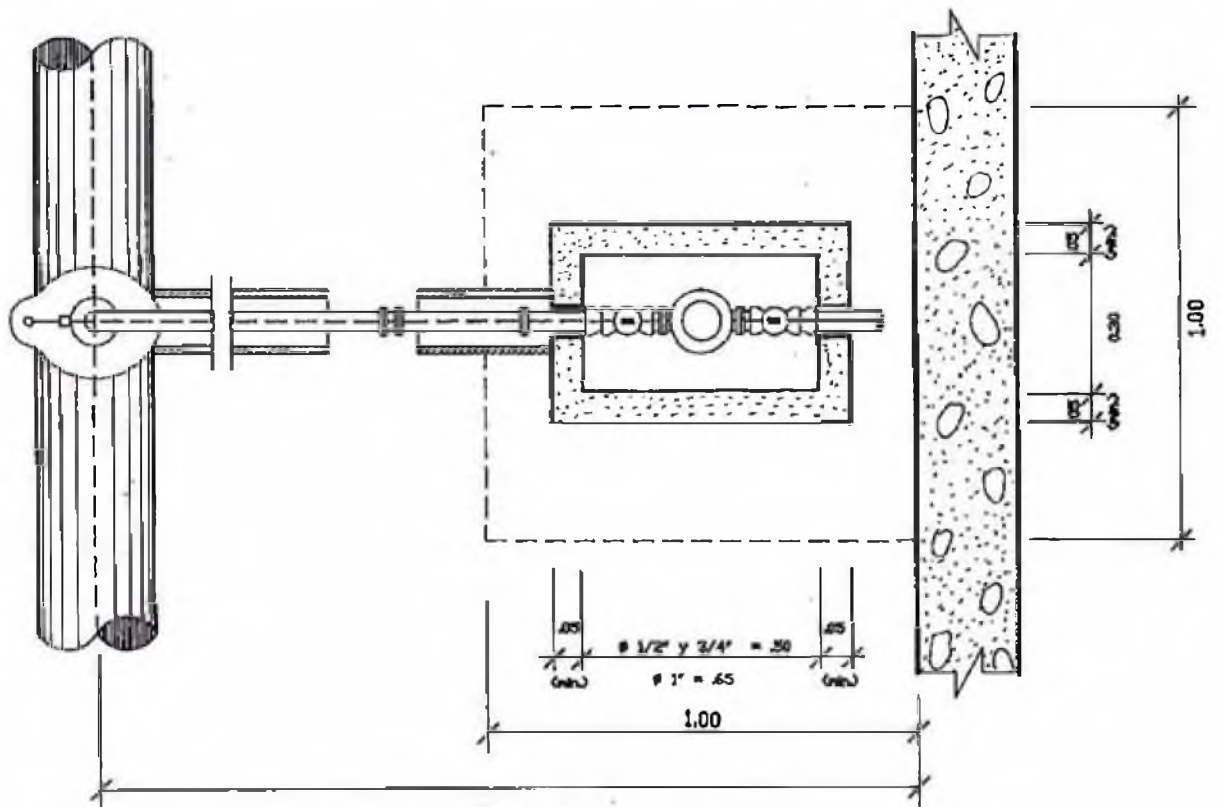
Para la colocación del medidor de consumo y el control de servicio, se necesita de los siguientes elementos:

- Dos llaves de paso de bronce o resina termoplástica.
- Dos niples standard de bronce o resina termoplástica de acoplamiento de las llaves de paso al medidor de consumo.
- dos uniones presión rosca de PVC.
- Medidor propiamente dicho o su niple de reemplazo.

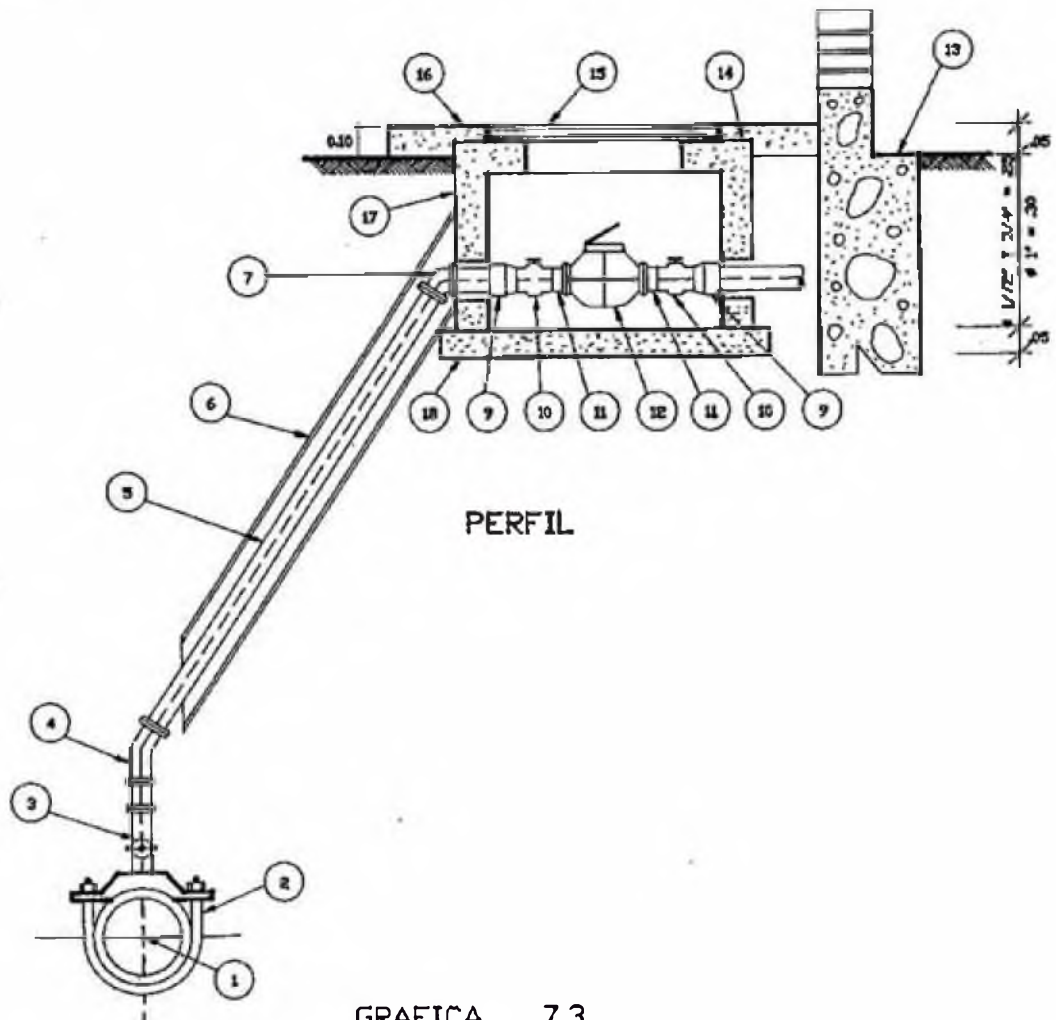
e) Caja del Medidor

La caja del medidor es una caja de concreto $f'c = 140$ kg/cm² prefabricado de dimensiones definidas indicadas en las GRAFICO 7.6 y 7.7, la misma que va apoyada sobre un solado de fondo de concreto también de la misma resistencia $f'c = 140$ Kg/cm² y espesor mínimo de 0.05 metros.

CONEXION DE AGUA POTABLE CURTA



PLANTA

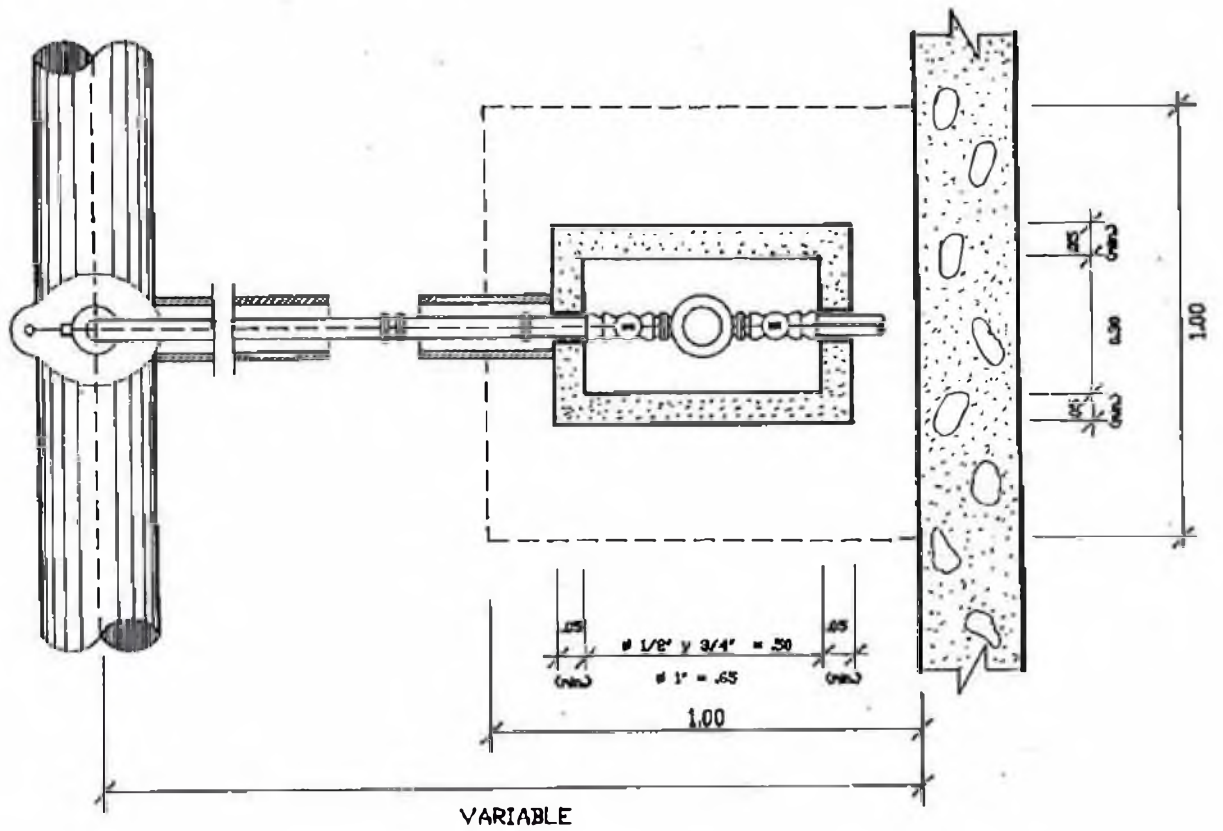


CONEXION DOMICILIARIA CORTA

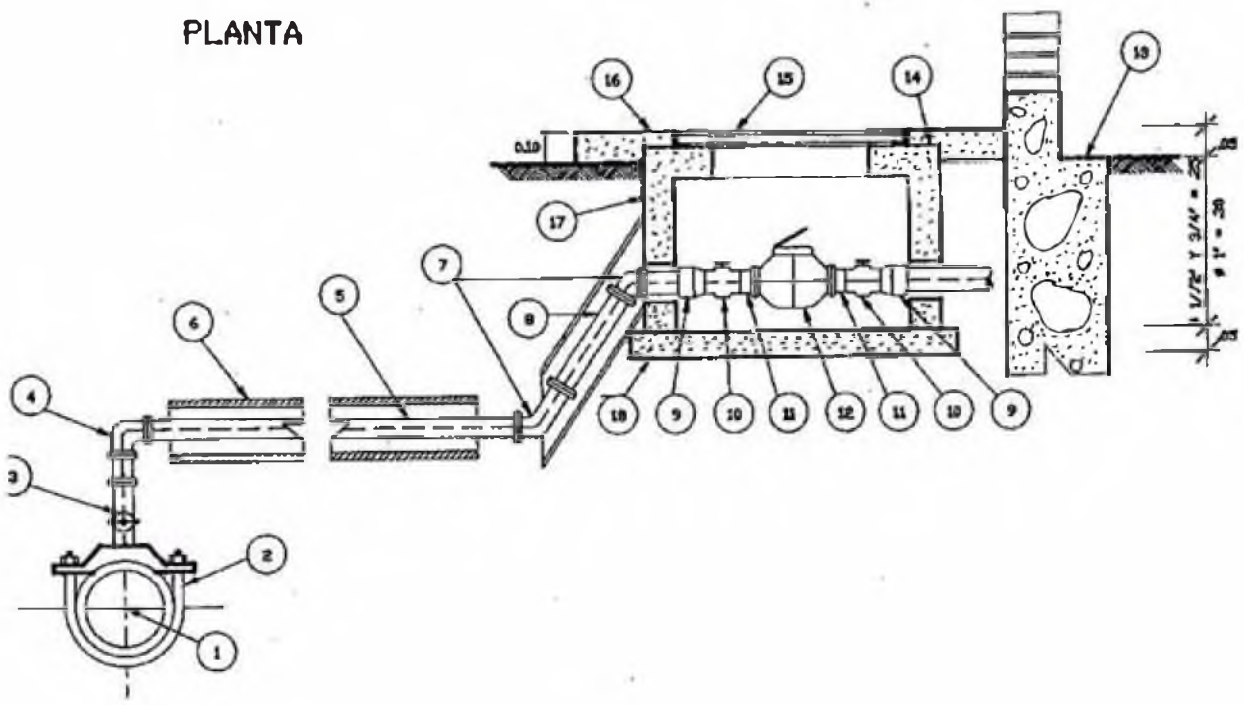
LEYENDA

- 1.- MATRIZ DE DIAMETRO VARIABLE.
- 2.- ABRAZADERA DE DIAMETRO VARIABLE PERFORADA
- 3.- LLAVE DE TOMA (CORPORATION) TUERCA Y NIPLE CON PESTANA DE 0.05 m.
- 4.- CACHIMBA □ CURVA DE 45° DE DOBLE UNION - PRESION
- 5.- TUBERIA DE CONDUCCION.
- 6.- FORRO TUBERIA 100 mm. (4").
- 7.- CODU DE 45°.
- 8.- NIPLE LONGITUD MINIMA = 0.30 m.
- 9.- UNION PRESION - ROSCA
- 10.- LLAVE DE PASO.
- 11.- NIPLE STANDAR CON TUERCA.
- 12.- MEDIDOR □ NIPLE.
- 13.- CIMIENTO DEL LIMITE DE PROPIEDAD.
- 14.- MARCO.
- 15.- TAPA.
- 16.- LOSA DE CONCRETO $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$.
- 17.- CAJA DE MEDIDOR.
- 18.- SOLADO DE CONCRETO $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$.

CONEXION DE AGUA POTABLE LARGA



PLANTA



PERFIL

CONEXION DOMICILIARIA LARGA

LEYENDA

- 1.- MATRIZ DE DIAMETRO VARIABLE.
- 2.- ABRAZADERA DE DIAMETRO VARIABLE PERFORADA
- 3.- LLAVE DE TOMA (CORPORATION) TUERCA Y NIPLE CON PESTANA DE 0.05 m.
- 4.- CACHIMBA O CURVA DE 90° DE DOBLE UNION - PRESION
- 5.- TUBERIA DE CONDUCCION.
- 6.- FORRO TUBERIA 100 mm. (4').
- 7.- CODO DE 45°.
- 8.- NIPLE LONGITUD MINIMA = 0.30 m.
- 9.- UNION PRESION - RBSCA
- 10.- LLAVE DE PASO.
- 11.- NIPLE STANDAR CON TUERCA.
- 12.- MEDIDOR O NIPLE.
- 13.- CIMIENTO DEL LIMITE DE PROPIEDAD.
- 14.- MARCO.
- 15.- TAPA.
- 16.- LOSA DE CONCRETO $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$.
- 17.- CAJA DE MEDIDOR.
- 18.- SOLADO DE CONCRETO $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$.

La caja será ubicada en una losa de concreto f'c - 140 kg/cm² de 1.00 x 1.00 x 0.05 mts sobre una base debidamente compactada. La tapa de la caja se colocará al nivel de la rasante de la vereda y será de acero galvanizado.

f) Elementos de unión con la instalación interior

Para facilitar la unión con la instalación interior, se instalará a partir de la cara exterior de la caja un niple de PVC de 0.30 mt.

CAPITULO VIII

RED GENERAL DE DESAGUE

8.0 RED GENERAL DE DESAGÜES

8.1 Conceptos Generales

El abastecimiento de agua potable en buenas condiciones de higiene debe combinarse con medidas adecuadas de saneamiento y disposición de aguas residuales; pues las aguas residuales son el resultado del uso del agua de abastecimiento, deben evacuarse rápidamente y de una manera conveniente para evitar que la cantidad de materia orgánica putrescible en alto grado y la presencia de elementos patógenos que puedan desarrollarse, se conviertan en focos de infección y propagación de enfermedades.

Pues bien, la red de alcantarillado constituye un método adecuado para la recolección y por medio de un colector final o emisor, evacuar las aguas servidas proveniente de todo lugar habitado, apartando de ella un peligro potencial de contaminación, epidemias y que son necesarias para mantener las condiciones higiénicas mínimas de vida.

8.2 Consideraciones Generales en la producción de aguas servidas

Las aguas servidas son originadas por las operaciones de limpieza y lavado provenientes de:

- Servicios domésticos,
- Establecimientos públicos: restaurantes, hoteles, hospitales, colegios, etc.,
- Industrias: Cervecerías, Envasadoras, Curtiembres, etc.,
- Industrias Químicas Orgánicas: aceites, grasas, detergentes, ácidos, etc.,
- Aguas de lluvia, de infiltración, superficiales, etc.

La cantidad depende de la cobertura y continuidad del servicio, crecimiento poblacional, consumo de agua, hábitos de uso, etc.

8.3 Necesidades de la disposición de aguas servidas

La disposición de las aguas residuales es una condición previa para satisfacer las necesidades más elementales de una población y dar paso a la industrialización.

Por lo expuesto en el acápite 8.1, es necesaria la recolección y disposición de las aguas servidas, para evitar la contaminación del agua y del suelo, así como la proliferación de enfermedades epidémicas. Además de cumplir con una necesidad sanitaria e higiénica, éste proceso contribuye a una mejor calidad de vida.

8.4 Lugar de disposición o descarga de las aguas servidas

En las zonas rurales o sub-urbanas que no disponen de agua en calidad, cantidad y presión adecuada es recomendable la disposición de excretas en fosas excavadas sobre el terreno, aprovechando la estabilización de la materia orgánica por parte de los organismos microbiológicos anaeróbicos que componen el suelo (la acción bacteriana ocurre hasta una profundidad de 3.00 metros aproximadamente).

Cuando se tiene sistemas de agua a presión, los puntos de disposición de las aguas servidas pueden ser: el sub-suelo, ríos, lagos, lagunas, el mar, reuso.

a) Sub-suelo

Generalmente el sub-suelo es considerado como punto de disposición o descargas provenientes de poblados pequeños o sistemas particulares cuando no existe el sistema general.

Para ello se diseñan diversos sistemas de tratamiento para las aguas servidas, que tienen por finalidad reducir las cargas de contaminación bacteriológica. El tratamiento puede realizarse a través de: Tanques Sépticos y pozos de percolación, Tanque Inhoff, y filtros biológicos.

La concepción de éstos sistemas está supeditada a la

capacidad de absorción e infiltración de los suelos, para lo cual se necesita de un minucioso estudio de suelos y análisis de costos.

b) Los rios, lagos y lagunas

Pueden ser utilizados como puntos de descarga directa; dependiendo de la capacidad de dilución del cuerpo de agua, así como a la composición y grado de contaminación de las aguas servidas.

Se tratará en todo momento de aprovechar la capacidad de autopurificación de los cuerpos de agua, sin interferir con la ecología en general y la salud de la población. El daño al cuerpo receptor que puedan causar las aguas servidas lo convierte en vehículo de contaminantes, afectándolo negativamente para otros usos, especialmente los de consumo de agua potable.

c) El Mar

Generalmente es usado como sistema de disposición final de áreas urbanas, por el gran volumen que representa y por la capacidad de dilución de los desechos. No sin antes hacer una evaluación de las aguas servidas.

El mar tiene una capacidad unitaria de recepción de aguas servidas que debe estudiarse en sus diversos parámetros y respetarse.

En ocasiones, será necesario realizar un tratamiento de los desagües antes de ser descargados, mediante sistemas de tratamiento convencionales como son las lagunas de estabilización, para luego ser reutilizadas directamente con fines convenientes (agricultura, piscicultura, etc) evitando así, riesgos e inconvenientes del reuso de aguas servidas crudas.

d) Re-Usa

El uso de desechos orgánicos incluyendo aguas residuales domésticas para riego, ha sido practicado por varias décadas en muchos países del mundo y en la actualidad, países desarrollados están promoviendo intensivamente el reuso agrícola de aguas residuales tratadas.

La reutilización de las aguas residuales depende de su composición y de la calidad de agua requerida.

Actualmente en Lima Metropolitana, es conocido el gran descenso sufrido de la napa freática, por la excesiva explotación de las aguas subterráneas, por ello urge tomar medidas para mitigar este problema. Una de las formas para lograr la recarga de los acuíferos es empleando nuevamente las aguas servidas, creando programas de estudios referidos a dar soluciones técnico-económica a breve plazo.

8.5 Factor de descarga (desagüe/agua) o Factor de reintegro

8.5.1 Consideración en la elección de la dotación

La dotación elegida es la misma que la del capítulo III acápite 3.5 del presente estudio, es decir:

Vivienda	150 lts/hab/día
Colegios	40 lts/alumno/día
Mercados y O.U	15 lts/m ² /día
Parques y Plazas	2 lts/m ² /día

8.5.2 Dotaciones consideradas

Las dotaciones consideradas en el ítem anterior, son las que señala el Reglamento del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL) y el Reglamento Nacional de Construcciones.

8.5.3 Justificación de la adopción de dotaciones

La adopción se justifica por cuanto se trata de Asentamientos Humanos con pocos recursos.

8.5.4 Factor de descarga

Es el porcentaje que afecta a los caudales de diseño de la red de agua potable, debido a que no toda el agua que consume el ser humano llega a la red de alcantarillado; parte de éste se infiltra en el sub-suelo por el riego de parques y jardines, control de incendios, construcción de casas, etc.

8.5.5 Adopción del factor de descarga

El factor de descarga a adoptarse es la que señala el Reglamento de SEDAPAL y que a la letra dice: "Se considera que el 90% del caudal de agua potable consumida ingresa al sistema de alcantarillado. El porcentaje anterior se aplicará al caudal correspondiente al máximo diario anual de la demanda horaria de agua potable..."

8.6 Fisiografía y Geología

8.6.1 Aspectos topográficos del área de estudio

8.6.1.1 Levantamiento topográfico

Consiste en un levantamiento planimétrico y altimétrico; los cuales están referidos básicamente a medir distancias verticales y horizontales entre diversos objetos o puntos, así como determinar ángulos

entre alineaciones y situar puntos sobre el terreno. Dichas operaciones nos permitirán obtener datos de campo suficientes para la obtención del plano topográfico en el que figura el relieve del terreno y la figuración de objetos naturales o artificiales.

8.6.1.2 Levantamiento Urbano

Se conoce ordinariamente con este nombre a aquellos levantamientos tendientes a la confección de planos de ciudades y sus desarrollos para el estudio del trazado y de las formas de sus calles. Las operaciones comprenden lo siguiente:

- Red de apoyo en planimetría y altimetría (Red principal: triangulación; red secundaria: Poligonación).
- . Relleno topográfico.
- . Señalamiento de ciertos puntos especiales como esquinas de calles y referencias a un sistema único de coordenadas rectangulares.

La topografía de la zona de estudio es bastante irregular, presentando elevaciones y hondondas entre las cotas 129.88 y 97.60 m.s.n.m; regular, aunque con ligeras ondulaciones entre las cotas 111.80 y 95.78 m.s.n.m

8.6.2 Diseño de Rasantes de Vías

La rasante puede definirse como la línea de intersección del plano vertical que atravieza el eje de la calle o Avenida con el plano que pasa por la plataforma que se proyecta; representa entonces el perfil que adoptará la Calle o Avenida una vez construida, al haberse reemplazado el perfil irregular del terreno con un plano uniforme.

La rasante determina así la forma como debe de modificarse el terreno y sirve de referencia para la fijación de las alturas de corte y relleno.

8.6.2.1 Rasantes en terrenos llanos

En terreno llano la rasante estará sobre el terreno, por razones de drenaje, salvo casos especiales.

8.6.2.2 Rasantes en terrenos ondulados

En terrenos ondulados, por razones de economía, la rasante seguirá las inflexiones del terreno, teniendo en consideración las limitaciones impuestas por la estética, la visibilidad y la seguridad del tránsito. Si bien es conveniente que la rasante se adapte un poco a las ondulaciones del terreno, no debe de exagerarse esto,

ya que una rasante muy quebrada se traduce en una incomodidad para el tránsito.

8.6.2.3 Rasantes en terrenos accidentados

En terrenos accidentados o montañosos, será necesario adaptar la rasante al terreno, evitando tramos en contrapendientes, cuando haya que vencer un desnivel considerable; aunque ello conduzca a un alargamiento necesario de la línea para ir ganando altura.

8.6.2.4 Necesidad de Curvas Horizontales

Podrá hacerse uso de rasantes horizontales en los casos en que las cunetas adyacentes puedan ser dotadas de la pendiente necesaria para garantizar el drenaje.

Todo perfil transversal de un camino tiene, debido a la cuneta, un suplemento de ancho en la parte inferior de la curva denominado "banqueta" que ayuda a la visibilidad del conductor.

8.6.2.5 Necesidad de Curvas Verticales

En los cambios de rasantes, será necesario intercalar las curvas verticales que, rebajando

la altura de los cortes en los vértices salientes o levantando el relleno en los vértices entrantes permitirá una apropiada visibilidad en todo momento.

Las Normas Peruanas sobre Caminos establecidas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, especifican que se usarán las curvas verticales cuando la diferencia algebraica de pendientes sea igual o mayor de 2%; o cuando el pavimento sea de tipo superior - se recomienda estas curvas a partir de 1% de diferencia de pendiente.

Las curvas verticales serán proyectadas de modo que permitan, cuando menos, la distancia de visibilidad mínima de parada.

1. Curvas Verticales convexas

Son aquellas curvas que revisten importancia en el diseño del camino, ya que influyen sobre la visibilidad del conductor.

. Longitud de curvas convexas.

La longitud de las curvas verticales convexas se basa en las distancias mínimas de visibilidad y en las diferencias algebraicas de pendientes. Las fórmulas que dan las longitudes mínimas de las curvas parabólicas convexas, son las siguientes:

Para: $L > D_p$ Para: $L < D_p$

$$L = \frac{D_p^2 * i_o}{444}$$

$$L = 2D_p - \frac{444}{i_o}$$

Donde:

L = longitud de la curva vertical

D_p = distancia mínima de visibilidad de parada (m)

i. = diferencia algebraica de pendiente en %

v = velocidad directriz (km/h)

Como se ve, las fórmulas para calcular la longitud dan una situación condicional con respecto a la distancia de visibilidad, debiendo para resolver ésto, hacer el cálculo de L por tanteos.

Para el proyecto, el problema de visibilidad de paso tiene importancia especial en grandes carreteras (mayores de 5 km) de doble circulación, por lo que solamente consideraremos longitudes de visibilidad de parada o frenado (D_p) que es la mínima necesaria para detenerse un vehículo que marcha a cierta velocidad a la vista de un obstáculo.

Por ejemplo:

$$V = 60 \text{ km/h}$$

$$D_p = 75\text{m}$$

$$i_o = 6 - (-1) = 5\% , \quad i (+) \text{ Ascendente}$$

$$i (-) \text{ Descendente}$$

$$L = \frac{75^2 * 5}{444} = 63 \text{ m.}$$

$$L = 150 - \frac{444}{5} = 61 \text{ m.}$$

ó sea: $63 > 75$

$81 < 75$

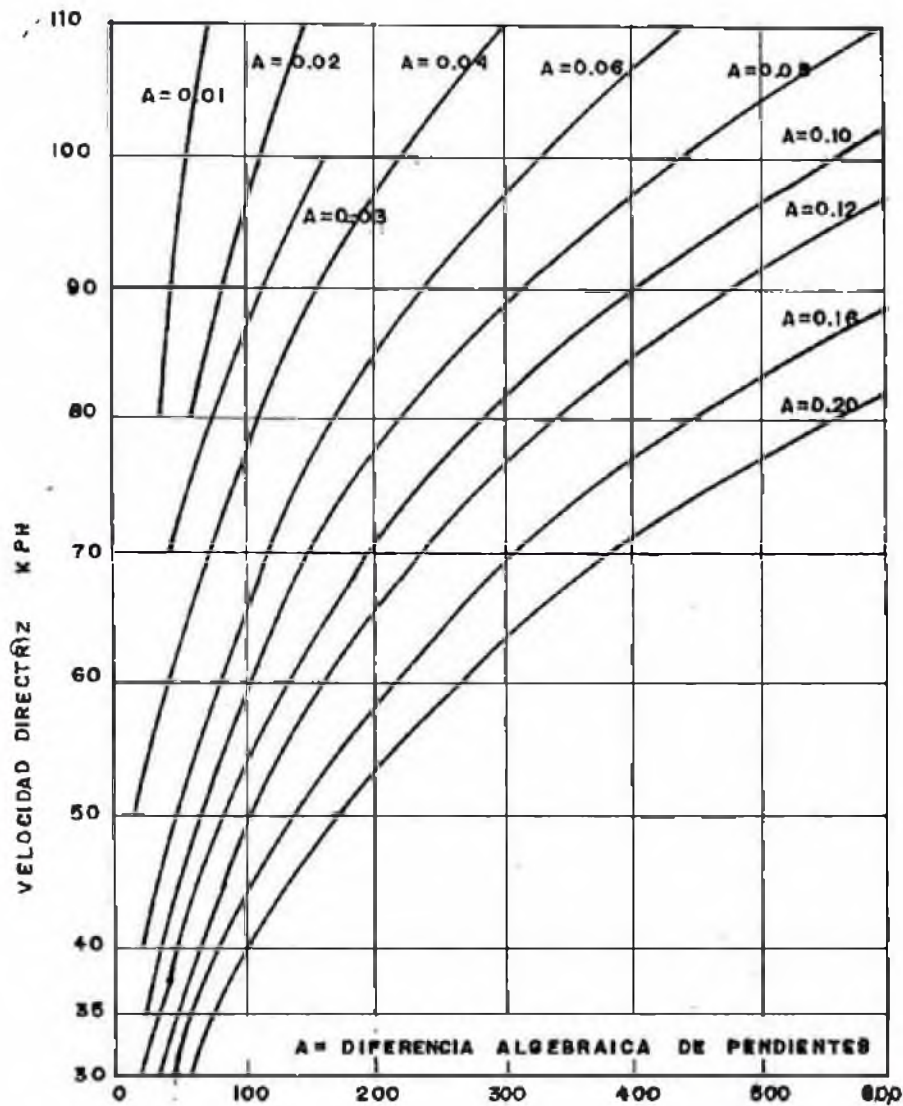
Lo que significa que debemos adoptar el resultado de la segunda fórmula que hace ver en la desigualdad que 61 es menor que 75.

Basados en estas fórmulas, y acorde a las Normas peruanas establecidas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones se presenta el **GRAFICO 8.1** que permite obtener rápidamente las longitudes de las curvas verticales convexas en función de las velocidades directrices, las distancias de visibilidad de frenado y las diferencias de pendiente.

Ejemplo: $i_0 = 5\% = 0.05$

Con este valor establecemos en el **GRAFICO 8.1** una velocidad directriz de 60 km/h (velocidad diseño establecido normalmente en nuestro medio 40-80 km/h) lo que nos proporciona una longitud mínima de 61 m.

Adicionalmente se presenta el **GRAFICO 8.2** que permite obtener longitudes en el diseño de rasantes para autopis-



LONGITUD MINIMA DE CURVA VERTICAL PARABOLICA (L = mt.)

L = LONGITUD DE LA CURVA VERTICAL (m.)
 D_D = DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE FRENADO (m.)
 V = VELOCIDAD DE PROYECTO (Km / H)
 A = DIFERENCIA ALGEBRAICA DE PENDIENTES (%).

PARA $D_D > L$

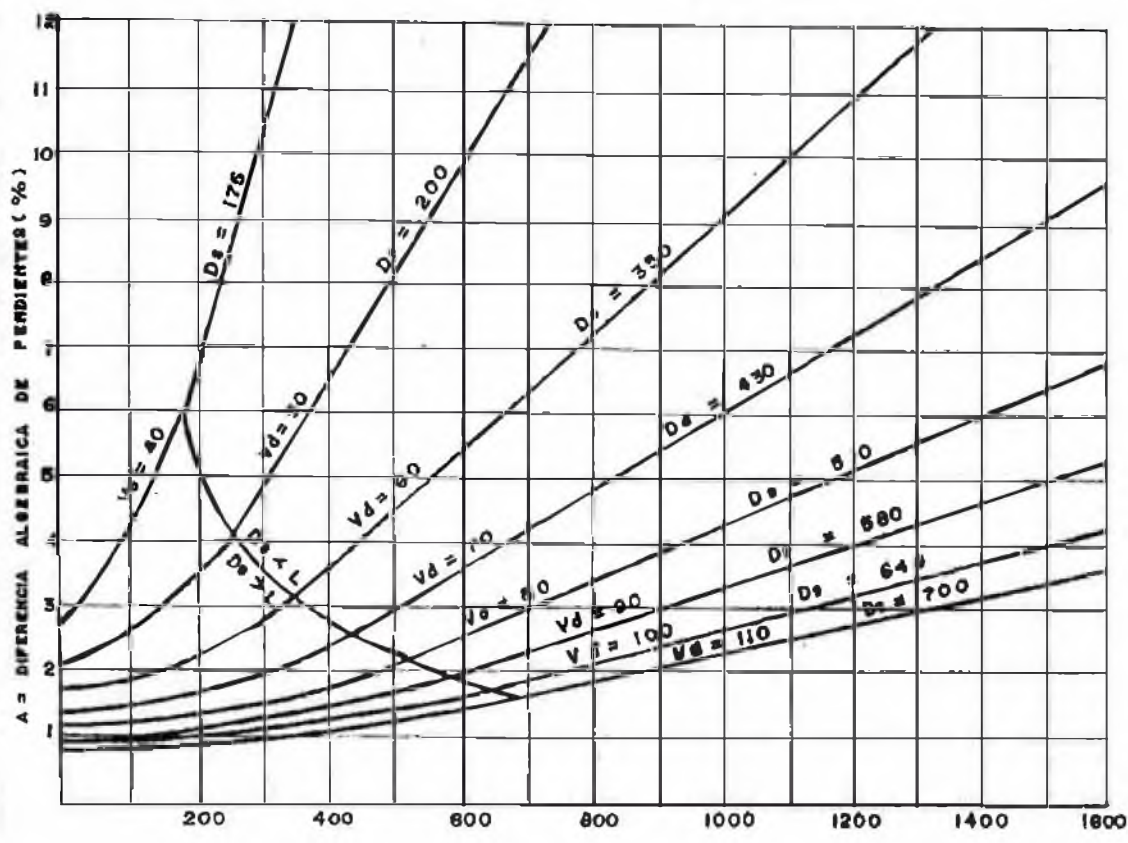
PARA $D_D < L$

$$L = 2D - \frac{444}{A}$$

$$L = \frac{AD^2}{444}$$



LONGITUD MINIMA DE CURVA VERTICAL PARA BOLICA CON DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA.



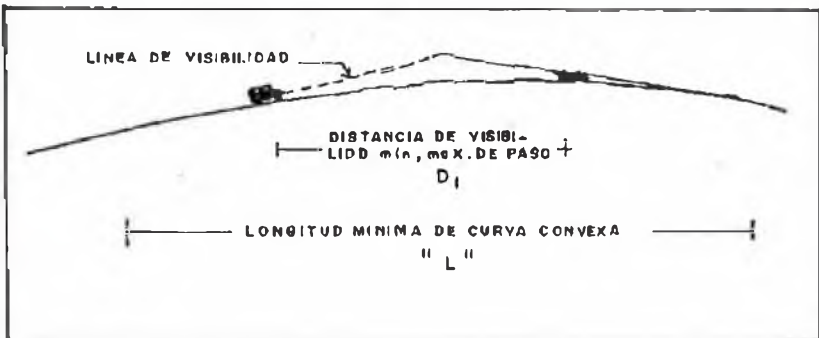
LONGITUD MINIMA DE CURVA VERTICAL PARABOLICA m.

L = LONGITUD DE LA CURVA VERTICAL m.
 Ds = DISTANCIA DE VISIBILIDAD m.
 V = VELOCIDAD DE PROYECTO (Km / H)
 A = DIFERENCIA ALGEBRAICA DE PENDIENTES (%)

Para $D_s > L$
 Para $D_s < L$

$$L = 2D_s - \frac{1100}{A}$$

$$L = \frac{A D_s^2}{1100}$$



LONGITUD MINIMA DE CURVA VERTICAL CONVEXA CON VISIBILIDAD

tas de alta velocidad. Para el proyecto, no se ha empleado dicho gráfico que determina la longitud de las curvas verticales convexas con distancia de visibilidad de paso ya que solo existen calles o avenidas de mediana longitud y velocidad moderada.

2. Curvas Verticales Concavas

Aquellas curvas que se colocan en los vértices entrantes de la rasante, se llaman también curvas colgadas, su principal objetivo es hacer cómodo el tránsito ya que, solo influyen sobre la longitud del cono de luz que proyectan los faros de los vehículos durante el tránsito nocturno. Cuanto más larga es la curva cóncava, mayor será la longitud del camino iluminada por los faros de los carros

. Longitud de curvas cóncavas

El cálculo de la longitud de las curvas verticales cóncavas se basa en las velocidades directrices y en las diferencias algebraicas de pendientes. Las fórmulas que dan las longitudes mínimas de las curvas verticales concavas, son las siguientes:

Para $V > 100$ Km/h

$$L = \frac{2 V^2 i_0}{1000}$$

$$\text{Para } V \geq \text{entre } 60 - 100 \text{ Km/h} \quad L = \frac{2 V^2 i_0}{750}$$

$$\text{Para } V \leq 60 \text{ Km/h} \quad L = \frac{2 V^2 i_0}{500}$$

En la que V es la velocidad directriz e i_0 la diferencia algebraica de pendientes. Basados en estas fórmulas se incluye el **GRAFICO N° 8.3** de las Normas Peruanas establecidas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

ejemplo : $i_0 = 5\% = 0.05$

Con este valor establecemos en el **GRAFICO N° 8.3** una velocidad directriz de 50km/h lo que nos proporciona una longitud mínima de 50 m.

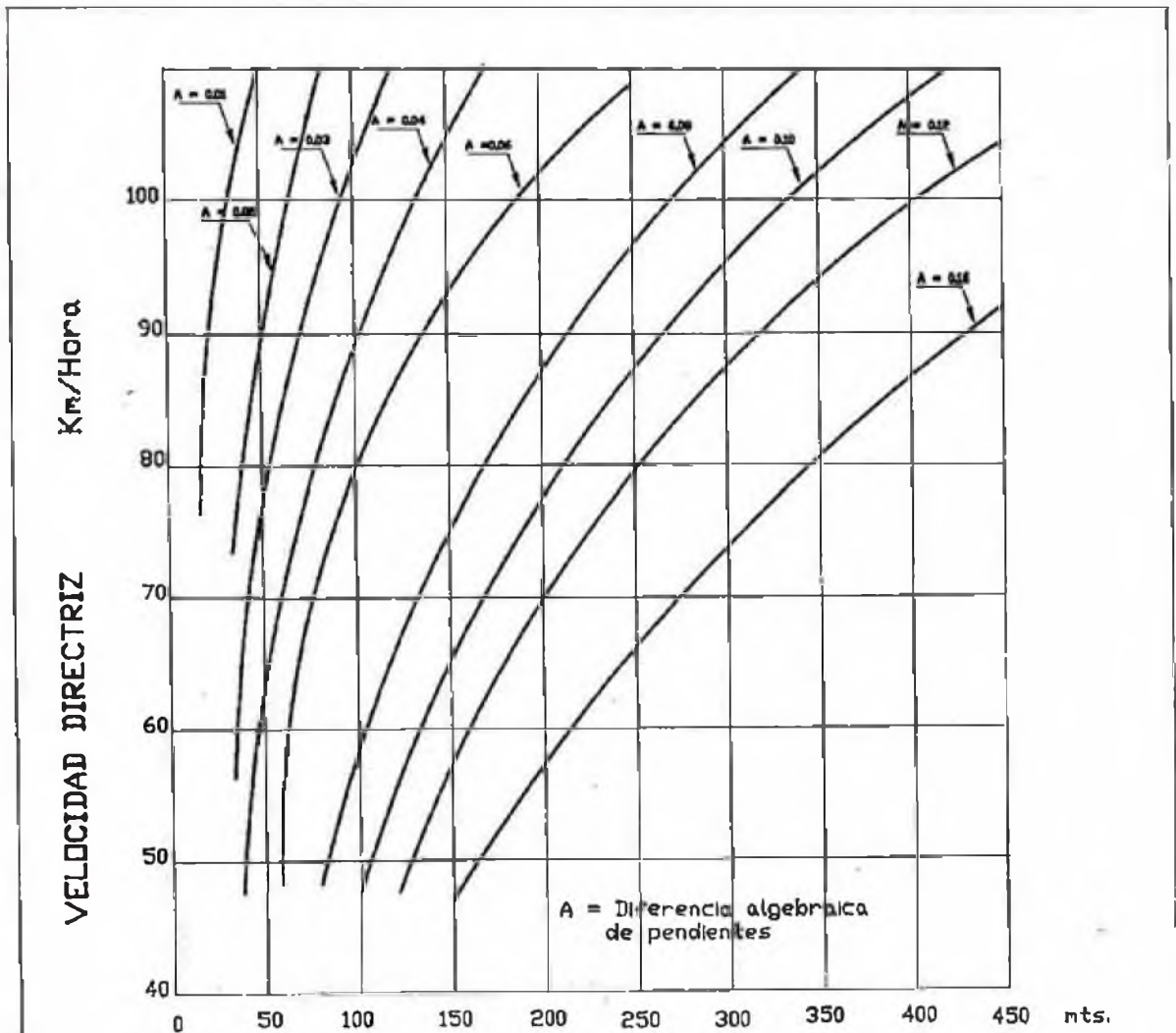
. Cálculo de los puntos de las curvas verticales

Determinado la longitud de la curva en la forma que hemos descrito se hace necesario calcular las ordenadas de la parábola.

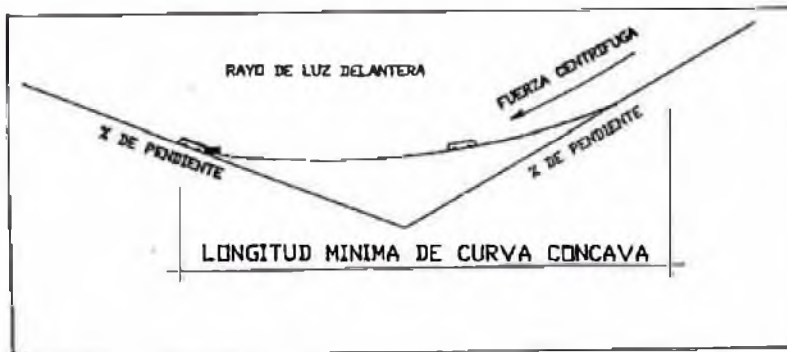
i) Caso Simétrico.

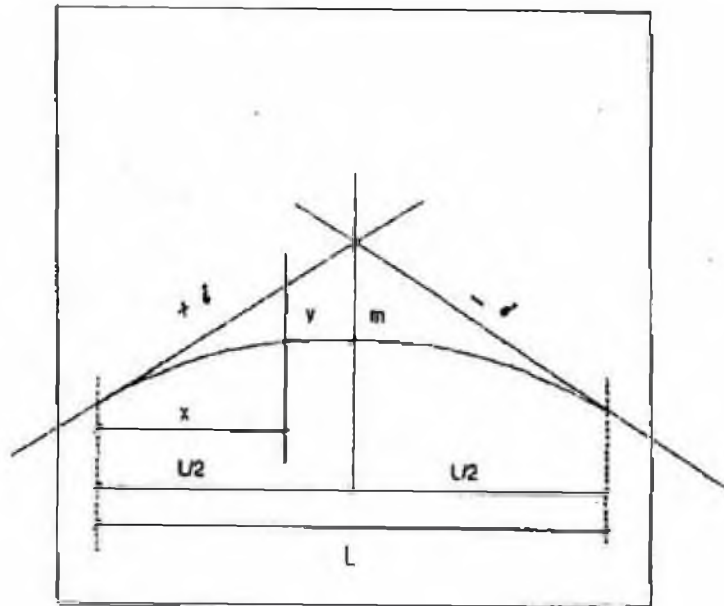
Es decir tienen la misma longitud a cada lado del vértice de cambios de rasante

LONGITUDES MINIMAS DE LAS CURVAS VERTICALES CONCAVAS



LONGITUD DE CURVA VERTICAL PARABOLICA (CONCAVA) EN MTS.





en la que:

l es la longitud de la curva vertical

i_0 es la diferencia algebraica de pendientes expresado en %

m valora de la ordenada en el vértice

y distancia cualquiera en la ordenada

x distancia parcial contada desde el extremo de la curva.

$$m = \frac{L * i_0}{800}$$

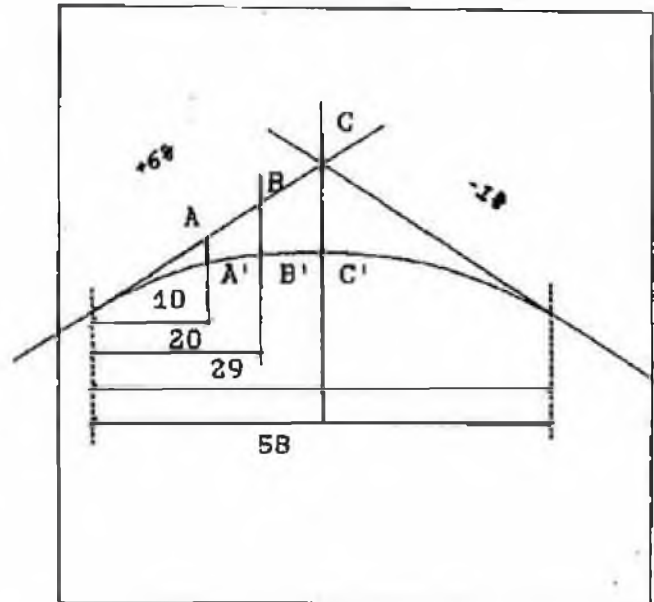
$$y = \frac{x^2 * i_0}{200 * L}$$

Por ejemplo:

$$i = 6 - (-1) = 5\%$$

$$L = 58 \text{ m.}$$

X = 10 y 20m.



$$m_c = \frac{58 * 5}{800} = 0.36m. \quad ; \quad y_A = \frac{10^2 * 5}{200 * 58} = 0.04m. \quad ; \quad y_B = \frac{20^2 * 5}{200 * 58} = 0.17m$$

Las correcciones cuando la curva es convexa, se resta de las cotas de las rasantes calculadas para los respectivos puntos, así:

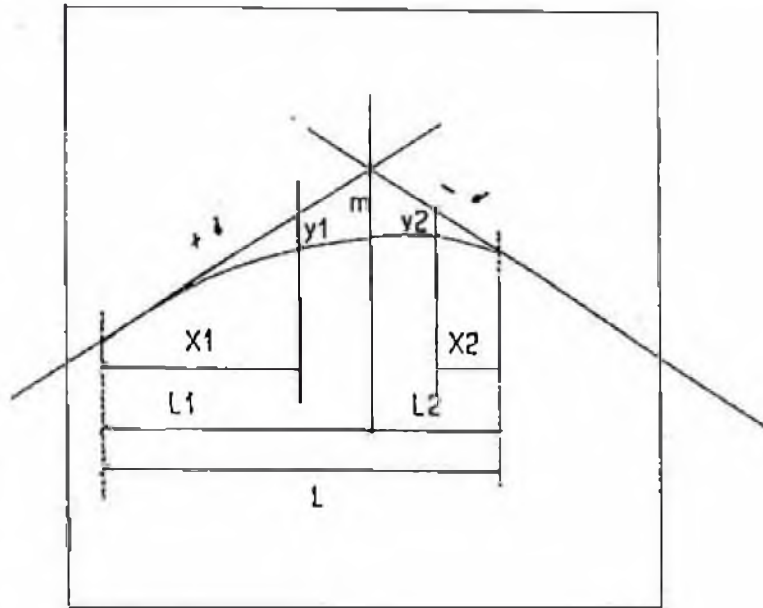
$$\text{Cota } C' = \text{Cota } C - 0.36$$

$$\text{Cota } B' = \text{Cota } B - 0.17$$

$$\text{Cota } A' = \text{Cota } A - 0.04$$

ii) Caso Asimétrico

Son aquellas curvas verticales que tienen ramas de distinta longitud.



La media m se calcula :

$$m = \frac{L_1 * L_2}{2(L_1 + L_2)} * (i - i')$$

Las demás ordenadas de la parábola están dadas por las fórmulas :

$$Y_1 = \left(\frac{x_1}{L_1}\right)^2 * m$$

$$Y_2 = \left(\frac{x_2}{L_2}\right)^2 * m$$

De acuerdo a la rama de la curva de la que se trate.

8.6.3 Pendientes en el diseño de rasantes

8.6.3.1 Pendientes mínimas

Teóricamente el ideal sería construir los caminos a nivel. En la práctica los caminos a nivel tienen como inconveniente que las aguas de lluvia que se depositan en las depresiones quedan estancadas, las ablandan y contribuyen a su rápida destrucción.

Por esto, se prescribe en las Normas Peruanas sobre caminos, establecidas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones que, en los tramos en corte, se evitará el empleo de pendientes menores a 0.5% así como, en zonas lluviosas o de difícil drenaje.

8.6.3.2 Pendientes Límites o máximas

Pendiente Límite, es la mayor inclinación por unidad de longitud que puede asignarse a un tramo de camino de acuerdo con las condiciones de seguridad en el tránsito vehicular, así como en los casos más desfavorables del pavimento y de economía de transporte.

Las pendientes de los caminos, son impuestas muchas veces por la configuración del terreno, dependiendo de las diferencias de altura que hay que vencer y de la distancia que hay entre los puntos que se trata de unir.

Las Normas Peruanas establecidas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, consideran las alturas sobre el nivel del mar en las pendientes límites o máximas, lo que es muy importante, ya que facilita el desplazamiento de los vehículos. (TABLA NO 8.1)

TABLA NO 8.1

PENDIENTES LÍMITES O MÁXIMAS	
Altitudes menores de 3,000 msnm.	7 %
Altitudes mayores de 3,000 msnm.	6 %

Para el proyecto (altitud aérea 170.00 msnm) se ha considerado una pendiente límite del 7% y para casos excepcionales en tramos con longitudes menores de 300 m. se ha considerado pendientes hasta 12% tal como lo especifica las Normas Peruanas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

8.6.4 Sub - rasantes

Terminados los rellenos, compactados hasta la altura de los cortes, las explanaciones están en general con su superficie superior un poco suelta y debe ser preparadas para la formación de la sub-rasante. Esta constituye la superficie terminada de las explanaciones y

debe de ser muy bien construida, llevando a cabo las operaciones de nivelado, perfilado y compactado, de tal manera que quede por debajo de la cota de rasante.

Las sub-rasantes deben tener el ancho suficiente como para recibir la capa ó capas integrantes del pavimento. Debe tenerse presente en consecuencia que su ancho será mayor que el de la superficie final de la calzada.

8.6.5 Estudio de Suelos

De acuerdo a los estudios de suelos realizados por la firma RMASS, la exploración de campo se efectuó mediante la excavación de calicatas a cielo abierto distribuidas adecuadamente en el lugar donde se cimentará el reservorio R-1 y la otra cerca al colector del Sector II - IV Etapa - Urbanización Pachacamac que pasa por la Av. Separadora Industrial permitió determinar las características física y mecánicas del sub-suelo, por consiguiente conocer los parámetros de resistencia y calcular la carga admisible que soporta el terreno o diferentes niveles de cimentación según la requerida en el proyecto.

Además del reconocimiento geológico efectuado en la zona, una minuciosa observación de los sondeos realizados permitió establecer el perfil estratigráfico,

efectuándose a la vez la clasificación de los materiales encontrados, de acuerdo con el sistema SUCS.

Así por ejemplo, en la perforación No.7 (FIGURA Nº 8.1) existe un estrato superior de limo arenoso arcilloso de plasticidad baja, blanda a compacto, el cual se extiende hasta profundidades emprendidas entre 1.20 m. a 2.20 m. con respecto a la superficie del terreno.

A partir de dichas profundidades se encuentra un estrato de arena fina mal graduada y densa; y un depósito de grava arenosa, mal graduada, densa y húmeda con piedras redondas de hasta 6" a partir de los 3.0 m de profundidad

En la perforación No.5, cuyo lugar elegido para el emplazamiento del reservorio proyectado es un pequeño promontorio existe un material de arena superficial de transporte eólico, suelta, seca en un espesor promedio de 0.15 m; por debajo de este horizonte se encuentra un material rocoso fragmentado, erosionado o deteriorado, en forma masiva la lutita calcárea en una profundidad promedio de 0.20 m. producto del intemperismo; luego continua el mismo material rocoso fragmentado mezclado con balonería de 8" de diámetro.

PERFIL DE SUELOS

Proyecto : PARCELA 3C - IV ÉTAPA Agrupamiento Residencial Pachacamac.
 Ubicación : DISTRITO: VILLA EL SALVADOR - LIMA
 Tipo de Perforación : CIELO ABIERTO - Perforación No 7

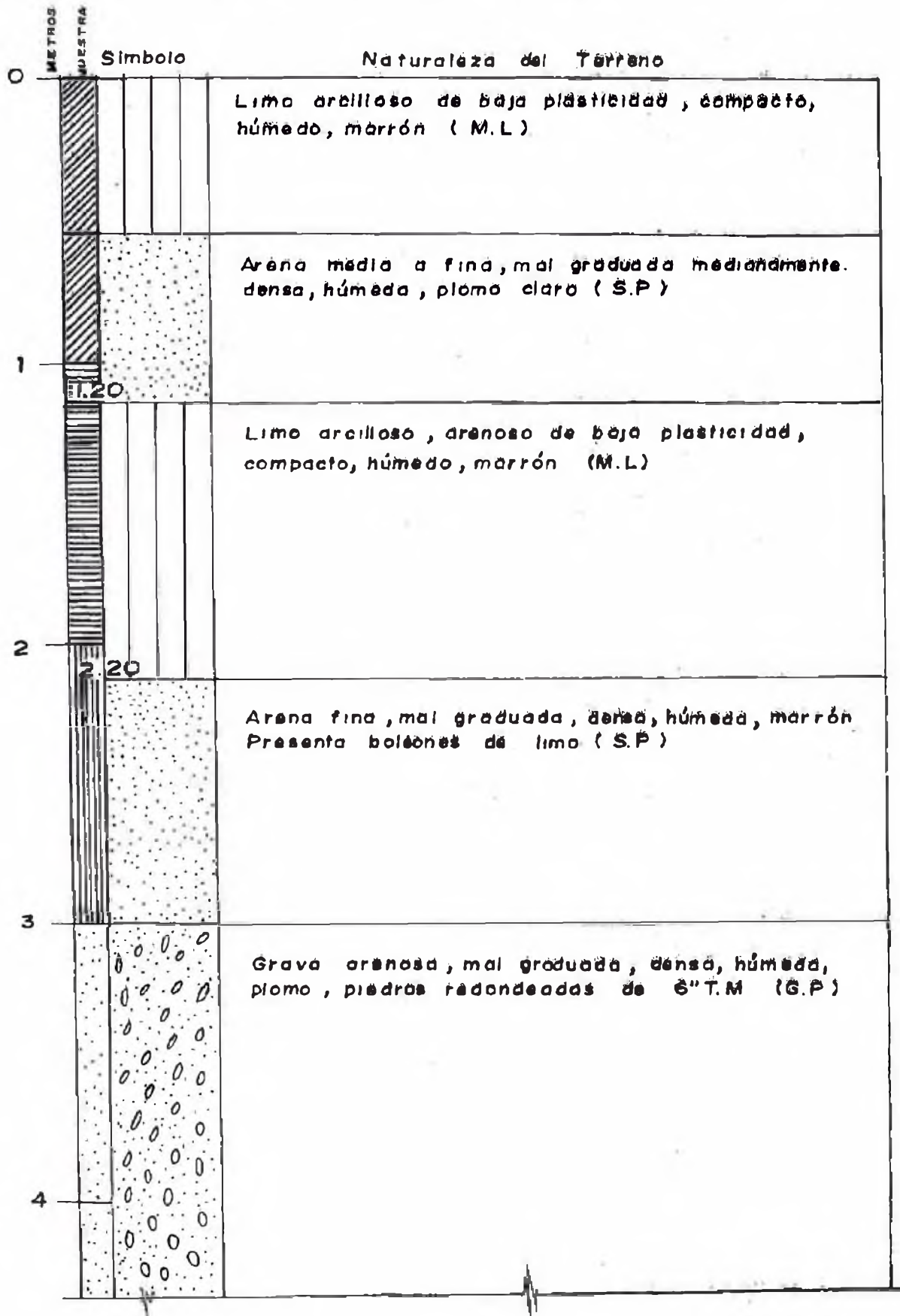


Fig. 8.1

El suelo de Villa El Salvador, es abundante, en arena, clasificado como mineral metálico, cuyo origen está ligado a procesos de desgaste de rocas (erosión) y sedimentación durante el Cuaternario. La arena fina de Villa El Salvador, es una roca sedimentaria, útil en un promedio de 1.5 kgr/cm². Dichas arenas son granos de 0.05 y 2 mm de tamaño, se observa y se siente claramente los granos individuales sin plasticidad y cohesión, es moldeable cuando esta húmeda, pero se desmorona al tocarla.

También es necesario mencionar que estos suelos, además de ser arenosos en gran parte del área, presentan un alto contenido de sales solubles que en presencia de agua producen lixiviaciones y hundimientos modificando el relieve superficial; presentando un 0.91 % de sulfatos solubles, 0.085 % de carbonato de calcio. La salinidad en esta zona es alta (2.8%), carecen de elementos fertilizantes (P,H), tiene un mínimo de nitrógeno y a su vez contienen Detritus que condiciona su fertilidad en 1.1% ó 1.2%; es decir, la hacen cultivable.

El problema principal de suelos en la zona, es que son fácilmente susceptibles a la erosión por el agua. De esta manera se deberá, tanto en el diseño y construcción como durante la fase operativa, evitar fugas de agua sobre el terreno.

Es difícil la ejecución de excavaciones si la instalación de tuberías se realiza en depósitos de arenas eólicas. Cuando los depósitos son de espesor relativamente pequeño, de alrededor de 1.00 m., la excavación se puede realizar sin derrumbes (siempre y cuando no se demore mucho tiempo con la excavación abierta, para evitar pérdida de estabilidad por las ráfagas de viento y/o por vibraciones), ya sea agregando agua o compactando mediante vibración. En casos de tener espesores mayores que 1.00 m., será necesario realizar un entibamiento, ya que es difícil compactar dado que, se necesitaría demasiada agua, y también por el efecto de los vientos y vibraciones; así como por el mayor tiempo que hay que dejar la excavación abierta.

Para efectos de la instalación de tuberías y de acuerdo al estudio de suelos, podemos decir que existen dos tipos de suelos en el área de estudio:

Semirocoso, constituido por terreno normal, mezclado con balonería y roca fragmentada en el área de los grupos "F" y "G".

Normal, constituido por arena y arcilla en el resto del área del proyecto.

8.7 Bases de diseño

8.7.1 Consideraciones Generales

El sistema de recolección de desagües trabaja por lo general por gravedad; por lo tanto es necesario tener presente el sentido de las pendientes topográficas del terreno, así como la rasante de pistas y veredas.

Para el Proyecto, el sistema de recolección, está constituido por buzones, colectores de servicio, estación de bombeo, línea de Impulsión de desagüe y colector primario.

8.7.2 Consideraciones técnicas para el trazo inicial

Antes de realizar el trazo y definir el sentido de la descarga debemos efectuar un estudio topográfico de terreno, consistente en la elaboración de un plano de curvas a nivel el cual nos mostrará los desniveles existentes del terreno. Sobre este plano ubicaremos las manzanas y lotes correspondientes.

En sí, esta etapa inicial es fundamental porque servirá como base para encontrar el diseño más económico. Para una mejor comprensión presentaremos, en los siguientes ítems, con más detalle algunos aspectos referidos al diseño.

8.7.2.1 Trazo Preliminar

Consiste en representar sobre el plano de lotización la posible ubicación de las tuberías, teniendo presente que todos los lotes cuentan con este servicio y buscar no realizar mucho movimiento de tierra.

El trazo de la red de alcantarillado se inicia con la ubicación de los buzones siguiendo los criterios y especificaciones señalados en el Reglamento de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado de SEDAPAL. Se tratará de colocar el menor número posible de buzones iniciales o de arranque en previsión de futuras contribuciones de zonas vecinas.

Se debe tener en cuenta que varios colectores pueden descargar al mismo buzón, y éste descargará a través de un solo colector.

8.7.2.2 Pendientes y profundidad mínima de excavación.

Para obtener las pendientes se confeccionan los perfiles longitudinales en función del plano topográfico. Se debe tener presente que la profundidad mínima de recubrimiento a la clave del tubo, desde el nivel del pavimento, debe ser de 1.00 m y dado que el diámetro mínimo de la tubería a usar será de 8" se entien-

de que la profundidad mínima de excavación debe ser de 1.20 m.

Solo en pasajes peatonales y/o calles menores de 3.00 de ancho se permitirá un recubrimiento mínimo de 0.60 m.

Generalmente la evacuación de las aguas servidas en un sistema de alcantarillado se hace por gravedad, salvo condiciones particulares del terreno en que se necesite ganar altura y sea necesario utilizar bombeo.

Por estas razones se hace necesario conocer las pendientes máximas y mínimas disponibles. las máximas en beneficio de una capacidad mayor del colector, limitada por supuesto por la velocidad máxima y las pendientes mínimas que permitirán conocer la velocidad mínima de arrastre del desagüe y la capacidad disponible del colector.

Las pendientes de las tuberías varían según el diámetro de éstas, en el Reglamento de Elaboración de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado para Lima Metropolitana, se aplican los siguientes parámetros para diseñar tuberías de alcantarillado:

El sistema de alcantarillado deberá ser diseñado para la conducción de los caudales máximos.

De no conseguirse condiciones de flujo favorables debido al pequeño caudal evacuado, se deberá obtener una pendiente mínima de 10 por mil, por lo menos en los 300 metros iniciales de las líneas de alcantarillado.

El diseño de los colectores deberá preveer que, en ningún caso, se produzca sedimentación por poca velocidad de arrastre ni erosión por velocidades excesivas. Al efecto, se diseñarán las líneas manteniendo las velocidades de flujo entre 0.60 m/sg y 3.00 m/sg.

Las pendientes mínimas para una velocidad de 0.60 m/seg. según los diámetros, empleando la fórmula de Manning son las siguientes:

DIAMETRO	PENDIENTE MIN.	CAUDAL MIN.
200 mm. (8")	4.0 o/oo	18 lps
250 mm. (10")	2.9 o/oo	30 lps
300 mm. (12")	2.2 o/oo	42 lps
350 mm. (14")	1.6 o/oo	58 lps
400 mm. (16")	1.3 o/oo	75 lps
450 mm. (18")	1.2 o/oo	96 lps
500 mm. (20")	1.0 o/oo	120 lps

8.7.2.3 Buzones de inspección

Los buzones son construidos de concreto simple o armado. En general se proyectan en cada esquina o cambio de dirección (horizontal o vertical) y en todos los cambios de diámetro. Pueden ser también prefabricados.

La separación máxima entre buzones será de acuerdo a las recomendaciones establecidas por el Nuevo Reglamento de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima - SEDAPAL.

Tuberías de 200mm (8") de diámetro	80.00 mts
Tuberías de 250mm (10") a 300mm (12")	100.00 mts
Tuberías de diámetros mayores	150.00 mts

En los cambios de diámetro, las tuberías en las cámaras de inspección deberán coincidir, en la clave cuando el cambio sea a menor diámetro y, en el fondo cuando el cambio sea de mayor a menor diámetro.

En las cámaras de inspección de más de 2.00 mt. de profundidad podrán aceptarse tuberías que no lleguen al nivel del fondo. Cuando la caída sea mayor de 1.00 mt. se emplearan dispositivos especiales.

El diseño de la caída en colectores y emisores debe basarse en un estudio hidráulico.

Por ningún motivo se permite la descarga directa al buzón de una conexión domiciliaria.

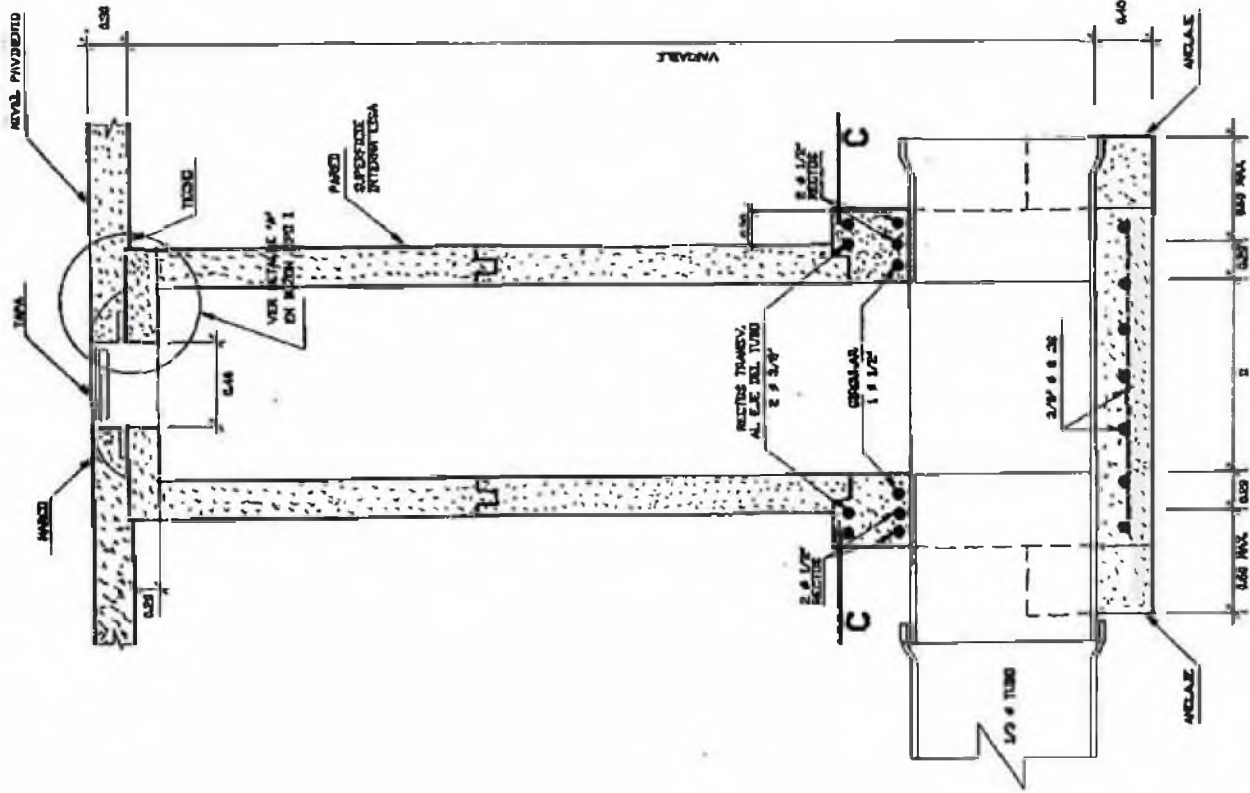
La profundidad mínima de la cámara de inspección será la que permita un recubrimiento de 1.00m sobre la clave del tubo y de acuerdo al diámetro de la tubería, sobre la que se coloca el buzón, éstos se clasifican en tres tipos: Tipo I, tipo II y tipo III; referidos en el Nuevo Reglamento del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima -SEDAPAL. (TABLA 8.2)

TABLA Nº 8.2

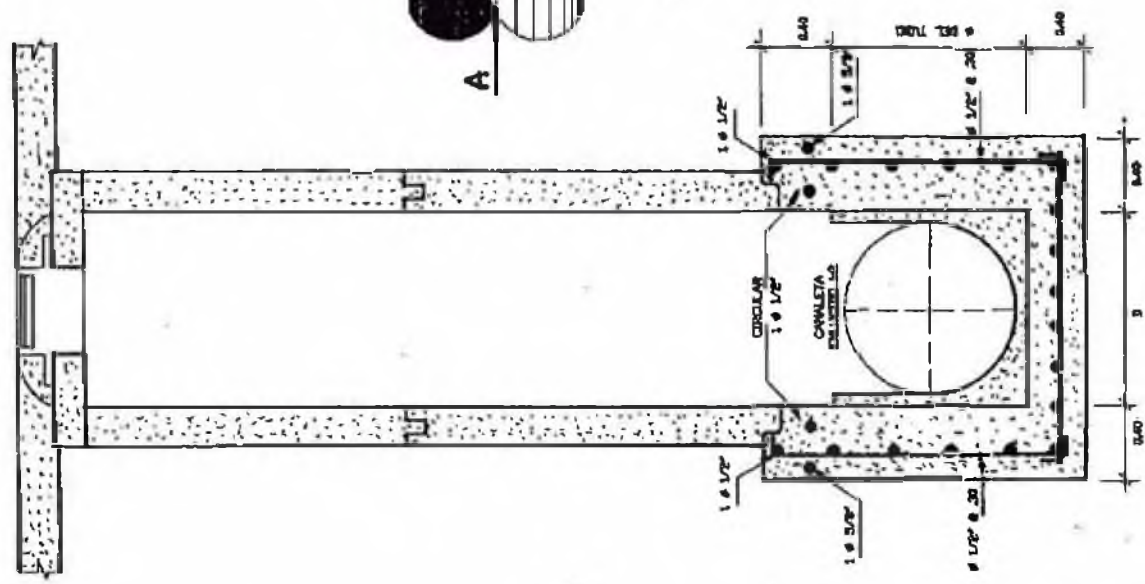
TIPOS DE BUZONES

TIPO	PROFUNDIDAD (mts.)	ϕ INTERIOR BUZON (mt)	ϕ TUBERIA (mm.)
I	Hasta 3.00 mt.	1.20	Hasta 600 (24")
	De 3.01 a más	1.50	Hasta 600 (24")
II	Hasta 3.00 mt.	1.20	650 a 1200 (26"-48")
	De 3.01 a más	1.50	650 a 1200 (26"-48")
III	Todos	1.50	1300 a más (52")

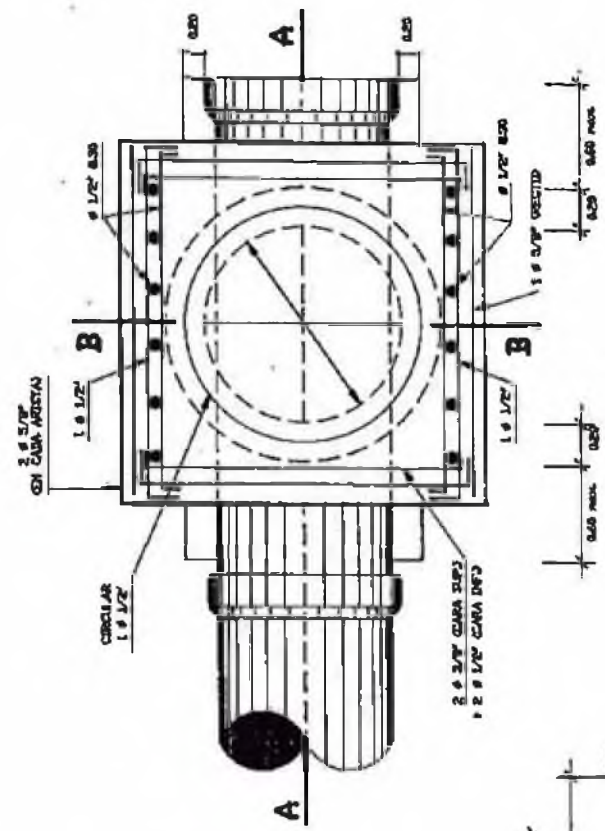
Las características de cada uno de los tipos de buzones se muestran en los GRAFICOS 8.4, 8.5, y 8.6.



CORTE A - A



CORTE B - B

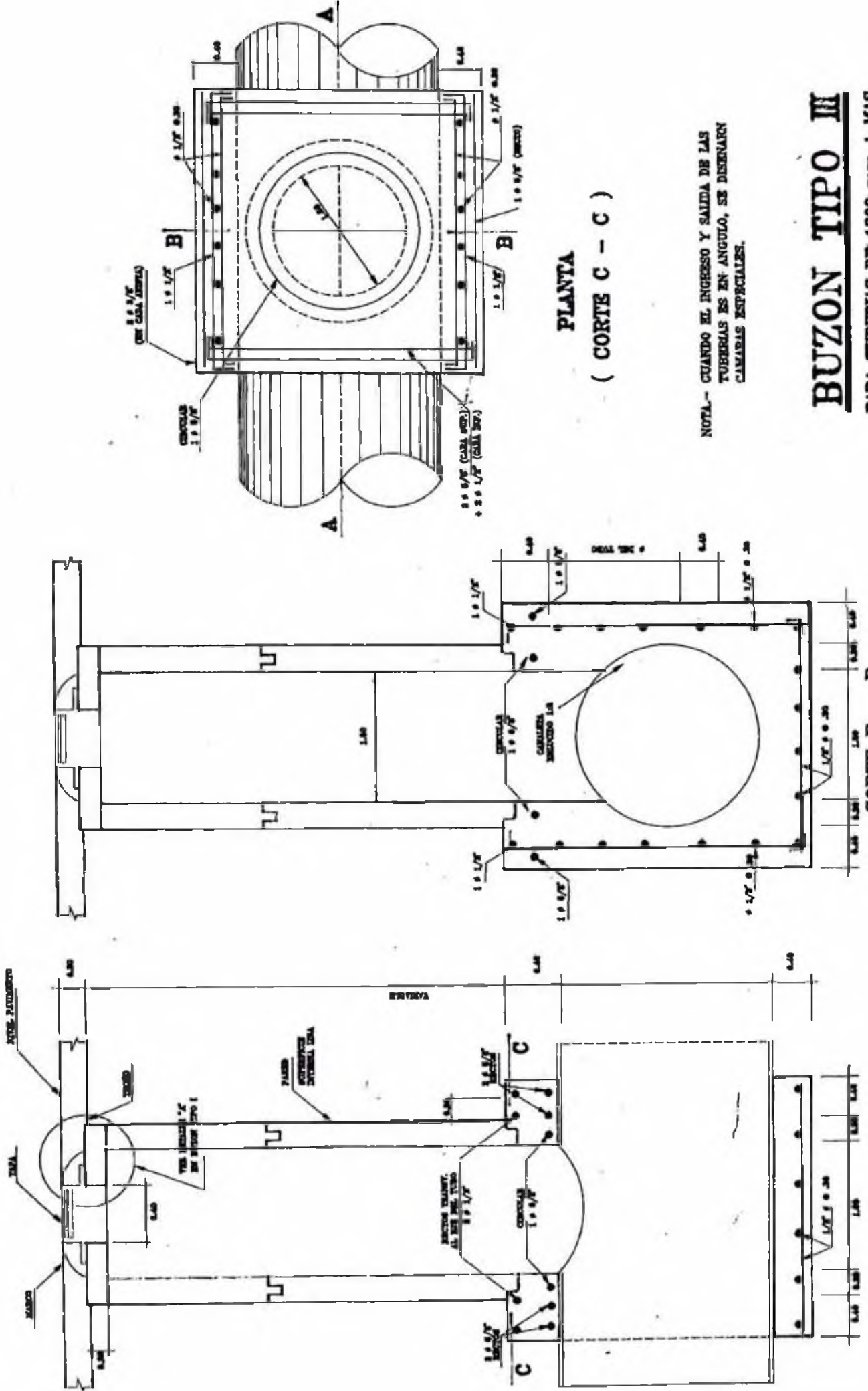


PLANTA

(CORTE C - C)

BUZON TIPO II

D = 1.20 m, < HASTA 3.00 m. DE PROFUNDIDAD >
 D = 1.50 m, < MAYOR DE 3.00 m. DE PROFUNDIDAD >



CORTE A-A

CORTE B - B

GRAFICO 8.6

PLANTA
(CORTE C - C)

BUZON TIPO III
PARA TUBERIAS DE 1300 mm A MAS

En los buzones tipo II y III, no se permitirá la dirección del flujo de desagüe en ángulo menor o igual a 90° .

8.7.2.4 Ubicación de las tuberías

Para la ubicación de las tuberías se deberá tener presente las consideraciones generales, indicadas en el nuevo reglamento de SEDAPAL:

En calles menores de 20 mts. de ancho se proyectará una línea de desagües en el eje de la calle.

En calles y avenidas iguales o mayores de 20 mts de ancho, se proyectará una línea de desagües a cada lado de la calzada, excepto en el caso que existan pocas conexiones domiciliarias que justifiquen una sola línea.

La línea de alcantarillado se ubicará como mínimo a 2.00 mts de distancia, medida entre el límite de propiedad y el plano tangente al tubo.

Que por lo menos las $2/3$ partes de cada lote partiendo de 0.30 m por debajo del nivel del terreno, pueden descargar por gravedad con una línea de conexión al sistema de 15 o/oo de pendiente mínima.

En las cruces con tuberías de agua potable, la de desagüe deberá pasar por debajo de éstas, a una distancia mínima de 0.25m medida entre los planos tangentes horizontales respectivos y coincidir con el centro del tubo de agua con el objeto de evitar que la unión quede próxima al colector.

Para el proyecto, se ha considerado 2 líneas de desagües en las avenidas C, F y 12 de la PARCELA 3C, por ser mayores de 20m de ancho.

8.7.2.5 Tipo de tubería

Para los colectores se usarán tuberías de concreto simple normalizado (C.S.N) con terminales espiga-campana con un diámetro mínimo de 200 mm (8") y anillos de jebe unión flexible que cumplan con las siguientes normas técnicas de ITINTEC:

Tubería: N° 339.009; del N° 339.063 al 339.068

Anillos: N° 300.036

Las razones para el uso de este tipo de tubería es por su bajo costo, su flexibilidad que permite la resistencia a los movimientos sísmicos, además de encontrarse en el mercado con mayor facilidad.

8.8 Análisis de las alternativas de solución para la disposición final de los desagües

Existen tres (03) posibles alternativas de solución para la disposición final de los desagües de la zona del proyecto:

La primera alternativa, es evacuar las aguas servidas de la zona por gravedad, aprovechando las condiciones topográficas del terreno, que descargarán al colector y hacia un Sistema de Lagunas de Estabilización.

La segunda alternativa, evacuación mediante una cámara de desagües proyectada (Cota = 96.50 msnm) y Línea de Impulsión hacia buzón proyectado (Cota = 96.78 msnm) con descarga final a un Sistema de Lagunas de Estabilización.

- La tercera alternativa, evacuación mediante una cámara de desagües proyectada (Cota = 98.84 msnm) y Línea de Impulsión hacia buzón proyectado (Cota = 110.44 msnm) con descarga final al colector.

Como base para la comparación económica de éstas alternativas se han utilizado los precios y costos determinados de acuerdo a la información proporcionada por la Unidad Técnica de SEDAPAL - REGIONAL SUR.

8.8.1 ALTERNATIVA "A":

Descarga de los desagües al colector del sector II-Cuarta Etapa Urb. Pachacamac y Lagunas de Estabilización "José Gálvez".

Esta alternativa consiste en la evacuación de los desagües para una población servida de 7,448 hab., cuyas condiciones topográficas del terreno obligan a drenar a través del colector de 16" de diámetro; este colector proyectado a su vez empalmara al buzón existente No. 598 del colector Sector II - Cuarta Etapa con una contribución total de 34.34 lps.

La otra área de drenaje, corresponde al resto de lotes para un población servida de 7,413 hab. cuyas aguas servidas serán evacuadas hacia las lagunas de estabilización de "José Gálvez" a través del colector proyectado de 10" de diámetro con un caudal de contribución total de 37.11 lps.

Se sabe que, el caudal de tratamiento de la laguna de estabilización de "José Gálvez" es de 52 lps. con la que actualmente viene trabajando. **CUADRO Nº 8.1**

Si se suma a esto, el caudal de contribución de la zona, que es de 37.11 lps. estaríamos sobrecargando la laguna dando lugar a un pre-dimensionamiento de la misma.

La disposición de los desagües a las Lagunas de "José Gálvez, está contemplado en el Estudio de Ampliación y Mejoramiento a cargo de SEDAPAL.

A continuación se presenta el CUADRO 8.1, donde se detallan las plantas de tratamiento de desagües que existen en Lima; mencionando el caudal de tratamiento de cada una de ellas.

CUADRO Nº 8.1

PLANTAS DE TRATAMIENTO DE DESAGUES EN LIMA

NOMBRE DE LA PLANTA	Q= lps	A CARGO DE
ZONA ESTE: Planta de Carapongo	140	SEDAPAL GRP y DF
ZONA NORTE Puente de Piedra	110	SEDAPAL fuera de servicio
Ventanilla	190	MUNICIPIO
ZONA SUR Lagunas de San Juan	300	MTC y VC Dir. Ecología
Lag. Villa El Salvador (parque 26)	20	Junta de Regentes
Lagunas de José Galvez	52	SEDAPAL G.R.S.
Lagunas de J.C. Tello	30	En Construcción SEDAPAL
Planta de Lurín		SEDAPAL Fuera de servicio
Lag. Villa El Salvador		
APU - Lurín	15	Junta de Regentes
VOLUMEN TOTAL TRATADO	857	5.6% Q.total = 15.07m3/seg

* **Dimensionamiento de lagunas**

La Planta de tratamiento constará de:

- a) Sistema de pre-tratamiento, mediante un sistema de medición que consta de cámara de rejillas y medidor de caudal PALMER BOWLUS.

- b) Lagunas facultativas primarias y secundarias (cuatro primarias y cuatro secundarias, $Q_p = 89.11$ lps.) y un área total promedio de 15.00 Hás.

Para el dimensionamiento de las lagunas se utilizará el programa de computo elaborado por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, CEPIS; basado en los parámetros de diseño de las lagunas de San Juan de Miraflores.

PROGRAMA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO
DE AGUAS RESIDUALES

Parámetros de Diseño y Calidad del Efluente

Caudal (lts/seg)	:	89.00
DBO5 (mg/lt)	:	250.00
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	:	$1 * 10^8$
Temperatura mínima del Agua (°C)	:	18.80
Nivel máx. colimetría del efluente	:	$1 * 10^3$
Evapofiltración (cm/día)	:	1.50
Relación L/A	:	2.50
Area trat. primario requerida (Ha)	:	6.08
Número de lagunas primarias	:	4
Longitud laguna primaria (m)	:	195.00
Ancho Laguna primaria (m)	:	78.00
Longitud Lagunas secundarias (m)	:	205.00
Periodo retención lagunas (días)	:	29

LAGUNAS	Nº UNID	AREA/UND (Haa)	COLIMETRIA EFLUENTE	EFLUENTE (l/seg)
Primaria	4	1.52	$4.13 * 10^6$	78.55
Secundaria	4	1.60	$9.66 * 10^3$	67.44

**DIMENSIONAMIENTO DE LAGUNAS DE ESTABILIZACION
(MODELO DE DISPERSION)**

Diseño del Sistema según caracterización del Crudo

PARAMETROS	LAG. PRIMARIA	LAG. SECUNDARIA
<i>Kg. DBO5/há/día</i>	320	-----
<i>Número de Estanques</i>	4	-----
<i>Relación L/A</i>	3	-----
<i>Profundidad (m)</i>	1.50	1.50
<i>Evaporfiltración (cm/día)</i>	1.50	1.50
<i>Area laguna (Hás)</i>	1.50	1.60
<i>Ancho laguna (m)</i>	78.00	78.00
<i>Largo laguna (m)</i>	195.00	205.00
<i>Caudal Afluyente (lps)</i>	22.28	19.64
<i>Volumen (m³)</i>	22815.00	23985.00
<i>Caudal Efluyente (lps)</i>	19.64	16.86
<i>Periodo retención (días)</i>	13	16
<i>Tasa mortalidad CF</i>		
<i>Kb (día⁻¹)</i>	0.39	0.86
<i>Factor Dispersión (d)</i>	0.2652	0.2718
<i>Factor Adimensional (a)</i>	2.5755	4.0476
<i>C.F. Efluyente (NMP/100ml)</i>	$4.13 \cdot 10^6$	$9.66 \cdot 10^3$

*** COMENTARIO**

La colimetría final alcanzada revela niveles de hasta 9.66×10^3 (NMP/100ml); el caudal entregado por el sistema de tratamiento es de 67.44 lps. Estas dimensiones están referidas al espejo de agua.

Los parámetros de diseño que alimentan la hoja de trabajo han sido seleccionados considerando su importancia relativa en la eficiencia del proceso de remoción de patógenos; otros factores de diseño tales como: la tasa de mortalidad de Coliformes Fecales, la profundidad de las lagunas, la carga superficial, entre otros, se consideran constantes o en función a los índices de caracterización del crudo que alimenta el modelo. Así tenemos que, en este caso, la profundidad de las lagunas es 1.50 mt.

Para la remoción de bacterias se aplica el modelo de flujo disperso, ya que la dinámica del sistema condiciona una notoria heterogeneidad en la laguna (presencia de áreas muertas, cortos circuitos, geometría de la laguna, etc.).

La temperatura utilizada en el diseño es el promedio mínimo mensual del agua, referido a las condiciones más desfavorables para los procesos bioquímicos que se realizan durante el tratamiento.

El periodo de retención en cada nivel de tratamiento depende de la calidad final requerida en el efluente.

El espejo de agua total alcanza las 12.50 Hás. de superficie, debiéndose agregársele 2.5 Hás. como áreas complementarias o libres.

CUADRO NO 8.2

CUADRO DE COSTOS DE LA ALTERNATIVA "A"

DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL
1. Tubería de ϕ 16" CNS-UF (Inc. instalación y accesorios)	m	67.50	128.12	8648.10	8648.10
2. Tubería ϕ 10" CSN-UF (Incluye Instalación y accesorios)	m	660.00	95.40	62964.00	62964.00
3. Laguna de estabilización: P=4, S=4. $Q_p=89.11$ Ips. (Incl. obras civiles y equip)	Estimado	Estimado			855,126.77
TOTAL				S/. 926,738.87	\$ US 441,304.00

* COSTO DOLAR = \$ 2.10 (Noviembre 1993)

8.8.2 ALTERNATIVA "B":

Descarga de los desagües mediante una cámara de bombeo proyectada y Línea de Impulsión hacia buzón proyectado con descarga final a las Lagunas de Estabilización "José Gálvez".

Esta alternativa considera la posibilidad de descargar las aguas servidas para un población de 7,413 hab. correspondiente a los grupos C,D,F y G hacia un buzón proyectado (cota = 96.78 msnm) de donde descargará por

gravedad hacia las Lagunas de Estabilización "José Gálvez".

El resto de lotes, correspondiente a los Grupos A,B,C y G con una población servida de 7,448 hab. descargará sus aguas servidas hacia una cámara de desagües proyectada (cota = 96.50 msnm) ubicada en la esquina de la Av. Separadora Industrial con Av. El parque, para luego ser evacuadas a través de una línea de Impulsión ϕ 10" proyectada que pasará por la Av. El Parque hacia un buzón proyectado (Cota = 96.78 msnm).

Finalmente, a partir del buzón proyectado (cota= 96.78 msnm), se descargará por gravedad las aguas servidas provenientes de ambas áreas de drenaje hacia las Lagunas de Estabilización "José Gálvez" con una contribución total de 71.45 lps.

Tal como se planteó en la Alternativa "A", un aporte adicional de aguas negras hacia las lagunas darían lugar a un pre-dimensionamiento de la misma.

. Dimensionamiento de la Cámara de bombeo de desagüe.

Se dimensionará una (01) cámara de bombeo de desagüe para impulsar los desagües desde la cota de terreno 96.50 msnm (ubicación de la cámara - Parcela 3C) hasta su ingreso al colector Laguna - Zona "José Gálvez" en la cota 96.78 msnm buzón No. 207 (proyectado) y una longitud de recorrido de $L = 1610$ mts.

- Parámetros de Diseño.

La cámara de bombeo tendrá una capacidad tal que pueda atender a la máxima contribución de desagüe del Proyecto PARCELA 3C.

$$\text{Lotes} = 1064 \implies Q_{mh} = 38.15 \text{ lps}$$

$$Q_{mh} = \text{caudal máximo de contribución} = Q_{mc} = 38.15 \text{ lps}$$

Para el diseño de la cámara de bombeo se ha tomado en cuenta los períodos de retención mínimo y máximo.

$$Pr \text{ mínimo} = 10 \text{ minutos}$$

$$Pr \text{ máximo} = 30 \text{ minutos}$$

$$Q_{\text{min. horario}} = 30\% (Q_{mc}) = 0.30 (38.15)$$

$$Q_{\text{min. horario}} = 11.45 \text{ lps}$$

$$K_2 = \text{Coeficiente de gasto máximo horario} = 2.6 \text{ (dato)}$$

$$K_1 = \text{Coeficiente de gasto de bombeo} = ??$$

$$Q_{\text{bombeo}} = K_1 Q_{\text{min. hor}}$$

Se debe cumplir la siguiente desigualdad:

$$(a - k^2)^2 > 4K (K - a)(K - 1)(a + 1)$$

donde:

$$* \quad a = \frac{\text{PR max.}}{\text{PR min.}} = \frac{30'}{10'} = 3$$

$$a = 3$$

$$* \quad K = \frac{Q_{\text{máx. horario}}}{Q_{\text{min. horario}}} = \frac{38.15}{11.45} = 3.33$$

reemplazando:

$$(3 - 3.33^2)^2 > 4(3.33)(3.33 - 3)(3.33 - 1)(3 + 1)$$

$$65.43 > 40.96$$

cumplida ésta última condición se calcula el valor del coeficiente de bombeo K_1 , aplicando la ecuación:

$$(K-a) K_1^2 + (a-K^2) K_1 + K(K-1)(a+1) = 0$$

$$(3.33-3)K_1^2 + (3-3.33^2) K_1 + 3.33(3.33-1)(3+1) = 0$$

Resolviendo la ecuación cuadrática:

$$K_1' = 19.76$$

$$K_1'' = 4.76$$

- Volumen útil de la Cámara de Bombeo

Se tiene la fórmula:

$$V = tQK (K_1-1) / (K_1+K-1) \dots \dots \dots (I)$$

donde:

$$V = \text{Volumen útil de cámara de bombeo (litros)} = ? ?$$

t = Período de retención mínimo = $Pr \text{ min(seg)} = 600 \text{ seg}$

Q = Caudal mínimo horario = $Q_{\text{min.horario}} = 11.45 \text{ lps}$

Si : $t = 600 \text{ seg.}$; $K_1' = 19.76$

reemplazando en (I):

$$V = 600(11.45)(3.33)(19.76-1)/(19.76+3.33-1) = 19428.48 \text{ lts}$$

$$V = 19.50 \text{ m}^3 \text{ (muy grande)}$$

Si $t = 600 \text{ Seg.}$; $K_1'' = 4.76$

reemplazando en (I):

$$V = 600 (11.45)(3.33)(4.76-1)/(4.76+3.33-1) = 12132.28 \text{ lts}$$

$$V = 12.50 \text{ m}^3$$

Adoptamos como volumen útil de cámara de desagüe:

$$V = 12.50 \text{ m}^3$$

Luego:

$$\text{Caudal de bombeo} = K_1 Q_{\text{min.horario}}$$

$$Q_{\text{bombeo}} = 4.76 (11.45)$$

$$Q_{\text{bombeo}} = 54.50$$

Se cumple:

$$Q_{\text{bombeo}} = 54.50 \text{ lps} > Q_{\text{mc}} = 38.15 \text{ lps}$$

. Comprobación del Período de retención:

$$t_{\text{min. llenado}} = \text{Volumen} / Q_{\text{máx. horario}} = \frac{12,132.28}{38.15} = 5.30'$$

$$t_{\text{min. vaceado}} = \text{Volumen} / (Q_{\text{b}} - Q_{\text{min. horar}}) = \frac{12132.28}{(54.50 - 11.45)} = 4.70'$$

PERIODO RETENCION MIN. TOTAL:

10 min. (OK)

$$t_{\text{máx. llenado}} = \text{Volumen} / Q_{\text{min. horario}} = \frac{12132.28}{11.45} = 17.70'$$

$$t_{\text{max. vaceado}} = \text{Volumen} / (Q_{\text{b}} - Q_{\text{máx. hor}}) = \frac{12132.28}{(54.50 - 38.15)} = 12.36'$$

PERIODO RETENCION MAX. TOTAL:

30.06 min (OK)

Resumen de dimensiones calculadas:

K	=	3.33
K ₁	=	4.76
Q _{máx.hor.} = Q _{máx.contrib.}	=	38.15 lps
Q _{min horario}	=	11.45 lps
Q _{bombeo}	=	54.50 lps
Vol. útil Cámara bombeo	=	12.50 m ³

$$D = 2.6 \text{ mt.}$$

$$h = 2.4 \text{ mt.}$$

Pr. mínimo = 10'

Pr. máximo = 30'

La cámara húmeda tendrá forma circular.

. Dimensionamiento de la tubería de Impulsión

Diámetro económico, fórmula de BRESSE

$$D = K \left(\frac{x}{24} \right)^{1/4} \sqrt{Q_b} \dots \dots \dots (I)$$

Siendo:

K = [0.7-1.6], asumimos K = 1.3

D = Diámetro económico en pulg. = ??

Q_b = Caudal de bombeo de desagüe = 54.50 lps
 = 0.0545 m³/seg

x = NO Horas de bombeo = 18

Reemplazando datos:

$$D = 1.3 \left(\frac{18}{14} \right)^{1/4} \sqrt{0.0545} = 0.2824 \text{ m}$$

$$D = 12''$$

Por lo tanto para obtener el diámetro más económico, analizaremos 3 alternativas y verificaremos velocidades:

$$V = 1.974 \times \frac{54.50}{10^2} = 1.08 \text{ m/seg. (cumple con una adecuada velocidad de diseño)}$$

$$V = 1.974 \times \frac{54.50}{12^2} = 0.075 \text{ m/seg}$$

$$V = 1.974 \times \frac{54.50}{14^2} = 0.55 \text{ m/seg}$$

Luego dimensionamos nuestra tubería de impulsión con el diámetro económico de $D = 10''$; $V = 1.08 \text{ m/seg}$ y con una longitud de recorrido total de 1,610 metros

*** Pérdida de carga (hf) y altura dinámica total (HDT)**

$$L = 1,610 \text{ mts}$$

$$C = 140$$

$$D = 10''$$

$$Q_b = 54.50 \text{ lps}$$

Por Hazen - Williams:

$$h_f = 1741 \frac{L}{D^{4.87}} * \frac{Q^{1.85}}{C^{1.85}} = 1741 * \frac{1610}{10^{4.87}} * \left(\frac{54.50}{140} \right)^{1.85}$$

$$h_f = 6.60 \text{ mts.}$$

Además:

$$\text{Altura Geométrica Total} = 0.28 \text{ m}$$

$$\text{Presión de salida} = 2.00 \text{ m}$$

$$\text{Altura de Succión} = 0.05 \text{ m}$$

$$\text{Altura Dinámica Total} = \text{HDT} = 6.60 + 0.28 + 2.00 + 0.05$$

$$= 8.93 \text{ m}$$

*** EQUIPO DE BOMBEO:**

Para dimensionar los equipos de bombeo, tenemos:

$$L = 1610 \text{ mts}$$

$$Q_b = 54.50 \text{ lps}$$

$$\text{HDT} = 8.93 \text{ mts}$$

Potencia = ? ?

n = eficiencia = 70% motor bomba

$$P = \frac{8QH_{DT}}{76 * n} \quad (HP)$$

$$P = \frac{1(54.50)(8.53)}{76 * 0.70} = 9.15 HP$$

- Características del Equipo de Bombeo

Elegimos un bomba (01) y un (01) un reserva. Cada bomba tendrá las siguientes características:

Qb	= 60 lps	ϕ impulsor = 278 mm
HDT	= 12.0 mts	Velocidad = 1460 RPM
Potencia	= 12 HP	Frecuencia = 50 Hz
ϕ Succión	= 6"	Eficiencia = 77%
ϕ Descarga	= 5"	

Se recomienda una bomba Modelo ESK-H de HIDROSTAL o similar.

PROGRAMA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO
DE AGUAS RESIDUALES

Parámetros de Diseño y Calidad del Efluente

Caudal (lts/seg)	:	143.61
DBO5 (mg/lt)	:	250.00
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	:	$1 * 10^8$
Temperatura mínima del Agua (°C)	:	18.80
Nivel máx. colimetría del efluente	:	$1 * 10^3$
Evapofiltración (cm/día)	:	1.50
Relación L/A	:	2.50
Area trat. primario requerida (Ha)	:	9.60
Número de lagunas primarias	:	6
Longitud laguna primaria (m)	:	200.00
Ancho Laguna primaria (m)	:	80.00
Longitud Lagunas secundarias (m)	:	210.00
Periodo retención lagunas (días)	:	29

LAGUNAS	Nº UNID.	AREA/UND (Ha)	COLIMETRIA EFLUENTE	EFLUENTE (l/seg)
Primaria	6	1.60	$4.36 * 10^8$	126.94
Secundaria	6	1.68	$1.14 * 10^4$	109.44

**DIMENSIONAMIENTO DE LAGUNAS DE ESTABILIZACION
(MODELO DE DISPERSION)**

Diseño del Sistema según caracterización del Crudo

PARAMETROS	LAG. PRIMARIA	LAG. SECUNDARIA
<i>Kg. DBO5/há/día</i>	320	-----
<i>Número de Estanques</i>	6	-----
<i>Relación L/A</i>	3	-----
<i>Profundidad (m)</i>	1.50	1.50
<i>Evapofiltración (cm/día)</i>	1.50	1.50
<i>Area laguna (Hás)</i>	1.62	1.68
<i>Ancho laguna (m)</i>	80.00	80.00
<i>Largo laguna (m)</i>	200.00	210.00
<i>Caudal Afluyente (lps)</i>	23.94	21.16
<i>Volumen (m3)</i>	24000.00	25200.00
<i>Caudal Efluente (lps)</i>	21.16	18.24
<i>Periodo retención (días)</i>	13	16
<u><i>Tasa mortalidad CF</i></u>		
<i>Kb (día-1)</i>	0.39	0.86
<i>Factor Dispersión (d)</i>	0.2655	0.2718
<i>Factor Adimensional (a)</i>	2.5504	3.9925
<i>C.F. Efluente (NMP/100ml)</i>	$4.36 \cdot 10^5$	$1.14 \cdot 10^4$

* **COMENTARIO**

La colimetría final alcanzada revela niveles de hasta 1.14×10^4 (NMP/100ml); el caudal entregado por el sistema de tratamiento es de 109.44 lps. Estas dimensiones están referidas al espejo de agua.

Los parámetros de diseño que alimentan la hoja de trabajo han sido seleccionados considerando los mismos criterios que la alternativa A; basados en las correlaciones encontradas en el sistema de lagunas de tratamiento de San Juan de Miraflores, según experiencia realizada por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS).

El espejo de agua total alcanza las 19.70 Hás. de superficie, debiéndose agregársele 3.9 Hás. como áreas complementarias o áreas libres.

Debido a la amplitud del área necesaria para la ubicación de las lagunas, resulta difícil la viabilidad de esta alternativa, ya que no existen áreas que puedan cubrir las requeridas.

CUADRO Nº 8.3
CUADRO DE COSTOS DE LA ALTERNATIVA "B"

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL
1. Cámara de desagües (incluye obras civiles y equipamiento)	Estimado	Estimado			233,694.55
2. Línea de impulsión ϕ 10" A-C. A-5, L = 1610 ml. (Incluye instalación y accesorios)	ml	1610.00	90.84	146,252.4	146,252.40
3. Tubería ϕ 12" CSN-UF (Incluye instalación y accesorios)	ml	660.00	109.16	72,045.6	72,045.60
4. Laguna de estabilización: P=6, S=6, Qp=143.61 lps. (incluye obras civiles y equipamiento)	Estimado	Estimado			1'032,468.28
T O T A L				S/. 1'484,461.23	
				US \$. 786,897.00	

* COSTO DOLAR = \$ 2.10 (Noviembre 1993)

8.8.3 ALTERNATIVA "C":

Descarga de los desagües al Colector del Sector I-IV Etapa Urb. Pachacamac y mediante una Cámara de Bombeo proyectada y Línea de Impulsión hacia buzón proyectado.

La presente alternativa "C" consiste en la proyección de una (01) cámara de desagüe (CD) ubicada en la PARCELA 3C (cota del terreno 98.84 msnm) y línea de impulsión ϕ 10" A.C, A-10, L = 740 mts, que evacuará las

aguas servidas de 1,059 lotes correspondiente a los grupos residenciales C,D,F y G para una población servida de 7,413 hab. hacia un buzón proyectado (cota - 110.44 msnm) de donde descargará por gravedad hacia el buzón proyectado (cota = 98.04 msnm) al cual descargarán también, las aguas negras para una población servida de 7,448 hab. pertenecientes a los grupos residenciales A,B,C y G (1064 lotes).

Finalmente los desagües de toda el area se evacuarán a través del colector ϕ 24"; este colector a su vez empalmará con el buzón existente No. 598 (cota - 95.90 msnm.) del colector del Sector II - IV Etapa del Agrupamiento Residencial Pachacamac, cuya tubería ϕ 24" pasa por la Av. Separadora Industrial.

- Dimensionamiento de la Cámara de Bombeo de Desagüe

Se dimensionará una (01) Cámara de bombeo de desagüe para impulsar los desagües desde la cota de terreno 98.84 msnm (ubicación de la cámara - Parcela 3C) hasta un buzón proyectado (cota - 110.44 msnm) y luego descargar por gravedad hacia el buzón existente N° 598 (cota= 95.90msnm) del colector del Sector II-IV Etapa del Agrupamiento Residencial Pachacamac.

- Parámetros de Diseño

La Cámara de Bombeo tendrá una capacidad tal que pueda atender a la máxima contribución de desagüe del Proyecto PARCELA 3C.

$$\text{Lotes} - 1059 \implies Q_{mh} - 41.23 \text{ lps}$$

$Q_{mh} = Q_{mc} = \text{Caudal máximo de contribución} = 41.23 \text{ lps}$

Para el diseño de la cámara de bombeo se ha tomado en cuenta los períodos de retención mínimo y máximo

Pr. mínimo = 10 minutos

Pr.máximo = 30 minutos

$Q_{\text{min.horario}} = 30\% (Q_{mc}) = 0.30 (41.23)$

$Q_{\text{min.horario}} = 12.37 \text{ lps}$

$K_2 = \text{Coeficiente de gasto máximo horario} = 2.6 \text{ (Dato)}$

$K_1 = \text{Coeficiente de gasto de bombeo} = ??$

$$Q_{\text{bombeo}} = K_1 Q_{\text{min horario}}$$

Se debe cumplir la siguiente desigualdad:

$$(a - k^2)^2 > 4K (k-a) (k-1) (aH)$$

Donde:

$$* a = \frac{\text{Pr máx}}{\text{Pr mín}} = \frac{30'}{10'} = 3$$

$$a = 3$$

$$* K = \frac{Q_{\text{máx. horario}}}{Q_{\text{mín. horario}}} = \frac{41.23}{12.37} = 3.33$$

Reemplazando en la ecuación anterior :

$$(3 - 3.33^2)^2 > 4(3.33)(3.33 - 3)(3.33 - 1)(3 + 1)$$

$$65.43 > 40.96$$

cumplida ésta última condición se calcula el valor del coeficiente de bombeo K_1 , aplicando la ecuación:

$$(K-a) K_1^2 + (a-K^2) K_1 + K (K-1)(a+1) = 0$$

$$(3.33-3)K_1^2 + (3-3.33^2) K_1 + 3.33 (3.33-1)(3+1) = 0$$

Resolviendo la ecuación cuadrática:

$$K_1' = 19.76$$

$$K_1'' = 4.76$$

- Volumen útil de la Cámara de Bombeo

Se tiene la fórmula:

$$V = tQK (K_1-1) / (K_1+K-1) \dots \dots \dots (I)$$

donde:

$$V = \text{Volumen útil de cámara de bombeo (litros)} = ??$$

$$t = \text{Periodo de retención mínimo} = Pr \text{ mín(seg)} = 600\text{seg}$$

$$Q = \text{Caudal mínimo horario} = Q_{\text{min.horario}} = 12.37 \text{ lps}$$

$$Si : t = 600 \text{ seg.} ; K_1' = 19.76$$

reemplazando en (I):

$$V = 600(12.37)(3.33)(19.76-1)/(19.76+3.33-1)=20989.50 \text{ lts}$$

$$V = 21.00 \text{ m}^3 \text{ (muy grande)}$$

$$\text{Si } t = 600 \text{ Seg.} \quad ; \quad K_1'' = 4.76$$

reemplazando en (I):

$$V = 600(12.37)(3.33)(4.76-1)/(4.76+3.33-1)=13107.11 \text{ lts}$$

$$V = 13.50 \text{ m}^3$$

Adoptamos como volumen útil de cámara de desagüe:

$$V = 13.50 \text{ m}^3$$

Luego:

$$\text{Caudal de bombeo} = K_1 Q_{\text{min.horario}}$$

$$Q_{\text{bombeo}} = 4.76 (12.37)$$

$$Q_{\text{bombeo}} = 58.88 \text{ lps.}$$

Se cumple:

$$Q_{\text{bombeo}} = 58.88 \text{ lps} > Q_{\text{mc}} = 41.23 \text{ lps}$$

. Comprobación del Período de retención:

$$t_{\min. \text{llenado}} = \text{Volumen} / Q_{\max. \text{horario}} = \frac{13,107.11}{41.23} = 5.298'$$

$$t_{\min. \text{vaceado}} = \text{Volumen} / (Q_b - Q_{\min. \text{horario}}) = \frac{13,107.11}{(58.88 - 12.37)} = 4.697'$$

PERIODO RETENCION MIN. TOTAL:

9.99min. (OK)

$$t_{\max. \text{llenado}} = \text{Volumen} / Q_{\min. \text{horario}} = \frac{13,107.11}{12.37} = 17.66'$$

$$t_{\max. \text{vaceado}} = \text{Volumen} / (Q_b - Q_{\max. \text{horario}}) = \frac{13,107.11}{(58.88 - 41.23)} = 12.38'$$

PERIODO RETENCION MAX. TOTAL:

30.04min (OK)

. Resumen de dimensiones calculadas:

$$K = 3.33$$

$$K_1 = 4.76$$

$$Q_{\max. \text{hor.}} = Q_{\max. \text{contrib.}} = 41.23 \text{ lps}$$

$$Q_{\min. \text{horario}} = 12.37 \text{ lps}$$

Qbombeo - 58.88 lps

Vol. útil Cámara bombeo = 13.50 m³

$$D = 2.6''$$

$$h = 2.6''$$

Pr. mínimo = 10'

Pr. máximo = 30'

La cámara húmeda tendrá forma circular, siendo sus dimensiones según lo mostrado en el PLANO NO CD-01

Dimensionamiento de la tubería de Impulsión

Diámetro económico, fórmula de BRESSE

$$D = K \left(\frac{x}{24} \right)^{1/4} \sqrt{Q_b} \dots \dots \dots (I)$$

Siendo:

K = [0.7-1.6], asumimos K = 1.3

Qb = Caudal de bombeo de desagüe = 58.88 lps
= 0.05888 m³/seg

x = Nº Horas de bombeo = 18

D = Diámetro económico en pulg. = ??

Reemplazando datos:

$$D = 1.3 \left(\frac{18}{14} \right)^{1/4} \sqrt{0.05888} = 0.2936 \text{ m}$$

$$D = 12''$$

Por lo tanto para obtener el diámetro más económico, analizaremos 3 alternativas y verificaremos velocidades:

$$V = 1.974 \times \frac{58.88}{10^2} = 1.20 \text{ m/seg. (cumple con una adecuada velocidad de diseño)}$$

$$V = 1.974 \times \frac{58.88}{12^2} = 0.81 \text{ m/seg}$$

$$V = 1.974 \times \frac{58.88}{14^2} = 0.60 \text{ m/seg}$$

Luego dimensionamos nuestra tubería de impulsión con el diámetro económico de $D = 10''$; $V = 1.20 \text{ m/seg}$ y con una longitud de recorrido total de **740.00 metros**

*** Pérdida de carga (hf) y altura dinámica total (HDT)**

$$L = 740 \text{ mts}$$

$$C = 140$$

$$D = 10''$$

$$Q_b = 58.88 \text{ lps}$$

Por Hazen - Williams:

$$h_f = 1741 \frac{L}{D^{4.87}} * \frac{Q^{1.85}}{C^{1.85}} = 1741 * \frac{740}{10^{4.87}} * \left(\frac{58.88}{140} \right)^{1.85}$$

$$h_f = 3.50 \text{ mts.}$$

Además:

Altura Geométrica Total = 11.60 m

(Diferencia cotas de terreno)

Presión de salida = 2.00 m

Altura de Succión = 0.05 m

Altura Dinámica Total = HDT = 3.50+11.60+2.00+0.05

= 17.15 mt.

*** EQUIPO DE BOMBEO:**

Para dimensionar los equipos de bombeo, tenemos:

L = 740 mts

Qb = 58.88 lps

HDT = 17.15 mts

Potencia = ??

n = eficiencia = 70% motor bomba

$$P = \frac{\delta QH_{DT}}{76 * \eta} \quad (HP)$$

$$P = \frac{1 (58.88) (17.15)}{76 * 0.70} = 18.98 HP$$

- Características del Equipo de Bombeo

Elegimos un bomba (01) y un (01) un reserva. Cada bomba tendrá las siguientes características:

Qb	= 60 lps	ϕ impulsor = 318 mm
HDT	= 20.0 mts	Velocidad = 1460 RPM
Potencia	= 24 HP	Frecuencia = 50 Hz
ϕ Succión	= 8"	Eficiencia = 72%
ϕ Descarga	= 6"	

Se recomienda una bomba Modelo FKG-M de HIDROSTAL o similar.

CUADRO NO 8.4

CUADRO DE COSTOS DE LA ALTERNATIVA "C"

DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL
1. Cámara de desagües (incluye obras civiles y equipamiento)	Estimado	Estimado			233,694.55
2. Línea de impulsión ϕ 18" A-C. A-S. L = 748 ml. (Incluye instalación y accesorios)	ml	748.00	90.84	67,221.6	67,221.60
3. Tubería ϕ 16" CSH-UF (Incluye instalación y accesorios)	ml	67.50	128.12	8,648.10	8,648.10
T O T A L				S/. US \$.	309,564.65 147,412.00

* COSTO DOLAR = \$ 2.10 (Noviembre 1993)

8.8.4 Justificación de la alternativa elegida

Del análisis comparativo de las alternativas expuestas, elegimos la **ALTERNATIVA "C"**: Descarga de las Aguas Servidas al Colector del Sector II-IV Etapa del Agrupamiento Residencial Pachacamac, mediante una cámara de bombeo y línea de impulsión hacia un buzón proyectado (Cota=110.44 msnm), luego descargar por gravedad las aguas servidas de toda la zona hacia dicho colector, por lo que resulta ser la mejor alternativa técnica y económica.

8.9 Diseño de Colectores

8.9.1 Area de Drenaje

El área de drenaje de la zona de estudio tiene un caudal final de 71.45 lps, recepcionado en el buzón No. 598, ubicado en la Av. Separadora Industrial, cota = 97.60 msnm, obtenido de la siguiente manera:

Dada la topografía de la zona, el sistema proyectado contempla el diseño de una (01) cámara de bombeo ubicada en la cota - 98.84 msnm que recibirá una descarga de 37.11 lps como contribución de 1,059 lotes (Grupos residenciales C,D,F y G) de nuestra área de estudio. CUADRO 8.5

A partir de la cámara de bombeo ($Q_b = 60\text{lps}$) se evacuarán las aguas servidas a través de una línea de impulsión de 10" de diámetro con una longitud de 740.00 mts hacia el buzón proyectado No. 74 (cota 110.44 msnm) de donde descargará por gravedad hacia otro buzón proyectado No.103 (cota = 97.05 msnm).

CUADRO Nº 8.5

CUADRO DE CALCULO DE CAUDALES UNITARIOS

DESCRIPCION	Nº LOTES	AREA (m ²)	DOTACION	Q _u (lps)	Q _{ah} (lps)
Grupo "C"	315				
Grupo "D"	266				
Grupo "F"	432				
Grupo "G"	46				
SUB TOTAL	1059		150 lt/hab/día	12.87	33.46
Mercados y O.U.		10.896.00	15 lt/m ² /día	1.89	4.92
Colegios (1644 alum)		20.210.44	40 lt/alum/día	0.76	1.97
Parques y Plazas		14,648.00	2 lt/m ² /día	0.34	0.88
CONSUMO TOTAL				15.86	41.23

Con una contribución total de:

$$\begin{aligned}
 Q_c &= Q_{\text{máx. horario}} * 0.9 \\
 &= 41.23 * 0.9
 \end{aligned}$$

$$Q_c = 37.11 \text{ lps.}$$

La otra zona de drenaje, corresponde a la contribución de 1,064 lotes (Grupos Residenciales A,B,C y

G). CUADRO 8.6; cuya topografía obliga a drenar las aguas servidas por gravedad hacia el buzón proyectado No.103 (cota=97.05 msnm) que recibirá una descarga de 34.34 lps.

CUADRO NO 8.6

CUADRO DE CALCULO DE CAUDALES UNITARIOS

DESCRIPCION	NO. LOTES	AREA (m ²)	DOTACION	Q _c (lps)	Q _{hab} (lps)
Grupo "A"	480				
Grupo "B"	461				
Grupo "C"	99				
Grupo "G"	24				
SUB TOTAL	1064		150 lt/hab/día	12.93	33.62
Mercados y O.V.		3,333.60	15 lt/m ² /día	0.58	1.50
Colegios (282 alum.)		2,280.00	40 lt/alum/día	0.13	0.34
Parques y Plazas		44,849.08	2 lt/m ² /día	1.03	2.69
CONSUMO TOTAL				14.67	38.15

Con una contribución total de:

$$Q_c = Q_{\text{máx. horario}} * 0.9$$

$$= 38.15 * 0.9$$

$$Q_c = 34.34 \text{ lps.}$$

Una vez recolectados los desagües en el buzón proyectado No.103 (cota = 97.05 msnm) el drenaje se retirará por gravedad con una contribución final de 94.34 lps. a través del colector de 24" de diámetro; este colector a su vez empalmara con el buzón No. 598 (cota = 95.90 msnm) del colector del Sector II- IV Etapa del Agrupamiento Residencial Pachacamac cuya tubería es de 24" de diámetro y que pasa por la Av. Separadora Industrial.

8.9.2 Cálculo Hidráulico

El trazo en planta permite elaborar los perfiles, en el cual se definen las profundidades de excavación de buzones, posteriormente se realiza el prediseño de los diámetros en función del método del "Caudal Unitario".

Luego teniendo presente los conceptos de pendientes mínimas se completan los esquemas, recomendándose uniformizar las pendientes y los diámetros; una vez realizado el trazo (en planta y elevación) así como, un prediseño del diámetro se podrá calcular los caudales contribuyentes.

8.9.2.1 Caudal de contribución en marcha

Es aquel caudal (Q_{cm}) que nos permite hallar el caudal que fluye por cada tramo de tubería entre dos buzones consecutivos.

Este caudal se determina de la siguiente manera:

$$Q_{cm} = \frac{Q_c}{L_t} \times 100$$

donde:

Q_c = caudal de contribución al desagüe

L_t = Longitud total de colectores

100 = factor tiene unidades de longitud

Para el proyecto, tenemos:

$$Q_{cm} = \frac{34.34}{6634.6} = 0.00518 \text{ lps/m}$$

$$Q_{cm} = \frac{37.11}{5795.4} = 0.00640 \text{ lps/m}$$

Con estos caudales, se procederá a determinar los diámetros de las tuberías teniendo presente las velocidades.

8.9.2.2 Fórmula de Manning

Robert Manning, encontró por medio de diferentes ensayos el valor del factor de rugosidad y lo publicó por primera vez en el año de 1,890; éstas observaciones condujeron a una fórmula fácil de operar tanto

matemática como gráficamente, en comparación de otras de su tipo como la de Ganguillet-Kutter y la de Babbit. Dicha fórmula es la siguiente:

$$Q = \frac{AR^{2/3}S^{1/2}}{n}$$

Para canales abiertos o tuberías circulares que trabajan como canales.

Donde:

Q = caudal en m³/seg

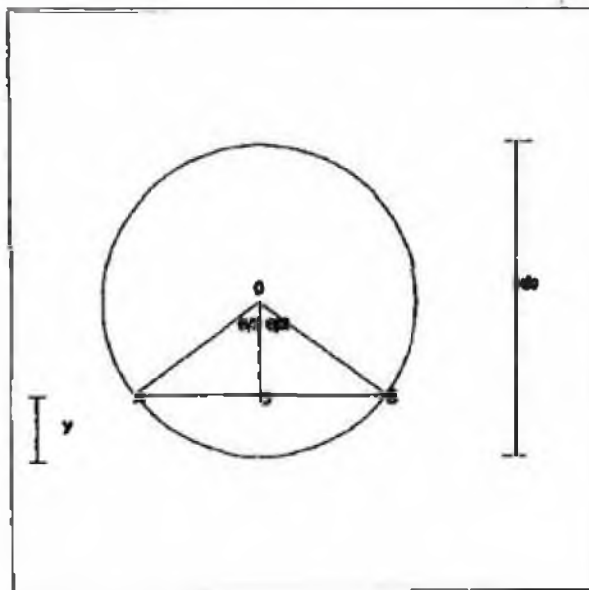
A = area mojada en m²

R = radio hidráulico en mts

S = pendiente

n = coeficiente de rugosidad

En una tubería circular que trabaja como canal los valores de A y R se hallan en función del diámetro d_0 y el ángulo central θ de la siguiente manera:



Según la figura:

y = tirante de agua

d_o = diámetro de la tubería

θ = ángulo central en rad.

Cálculo del ángulo θ

De la figura : $\text{Cos}(\theta/2) = \frac{OC}{OA}$

$$OC = \frac{d_o}{2} - y \quad ; \quad OA = \frac{d_o}{2}$$

Reemplazando:

$$\text{Cos}(\theta/2) = 1 - \frac{2y}{d_o}$$

Tomando Arc Cos:

$$\frac{\theta}{2} = \text{Arc Cos} \left(1 - \frac{2y}{d_o} \right)$$

$$\theta = 2 \arccos \left(1 - \frac{2y}{d_o} \right)$$

. Cálculo del área mojada (A)

$$A = \text{Asector AOB} - \text{Atriang. AOB} \dots I$$

$$\text{Asector AOB} = \frac{1}{8} \theta * d_o^2$$

$$\text{Atriang. AOB} = \frac{1}{2} OA * OB * \text{Sen}(\theta)$$

$$\text{Atriang. AOB} = \frac{1}{2} * \frac{d_o}{2} * \frac{d_o}{2} * \text{Sen}(\theta)$$

$$\text{Atriang. AOB} = \frac{1}{8} * d_o^2 * \text{Sen}(\theta)$$

Reemplazando en I:

$$A = \frac{1}{8} d_o^2 * (\theta - \text{SEN}\theta)$$

. Cálculo del radio hidráulico (R)

Se sabe que: $R = A/P$

donde:

$P =$ perimetro mojado en mt.

$$P = \frac{1}{2} \theta * d_o$$

$$R = \frac{1/8 d_o^2 (\theta - \text{Sen}\theta)}{1/2 \theta d_o}$$

entonces:

$$R = \frac{1}{4} d_o * \left(1 - \frac{\text{SEN}\theta}{\theta}\right)$$

. Calculo del Tirante normal (m)

$$m = \frac{1}{2} \left(1 - \text{COS} \frac{\theta}{2}\right) * d_o$$

Las ecuaciones referidas anteriormente, son más comunes y se utilizarán en los cálculos hidráulicos para tuberías de alcantarillado, las cuales pueden ser resueltas mediante tablas, ábacos, curvas, métodos matemáticos o programas en computación.

Para el diseño del proyecto, el cálculo hidráulico ha sido resuelto mediante un programa de computación del Banco Mundial, desarrollado en LENGUAJE BASIC.

8.9.2.3 Coeficiente de rugosidad de tubería

El coeficiente de rugosidad adoptado

para el diseño es el correspondiente a las tuberías de concreto simple normalizado cuyo valor es:

$$n = 0.013$$

8.9.2.4 Método Computarizado para el cálculo de colectores

8.9.2.4.1 Conceptos Preliminares

El Programa "SEWER" (Segunda versión, del Banco Mundial) es de gran utilidad para el diseño de una red de alcantarillado. Dicho programa ha sido desarrollado en LENGUAJE BASIC y puede ser aplicado para una red de hasta 300 tramos; para redes mayores puede emplearse por sectores o partes.

El diseño de colectores lo realiza utilizando la fórmula de Manning con un coeficiente de rugosidad "n" de 0.013 y para una capacidad hidráulica del 75% del diámetro del colector.

8.9.2.4.2 Consideraciones previas para aplicación del programa.

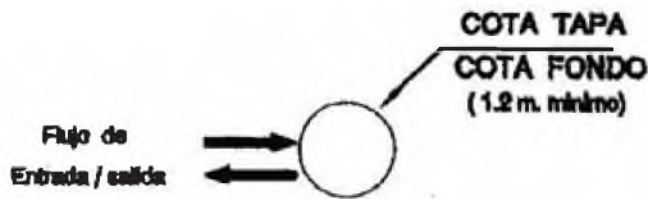
a. El programa se aplica una vez determinado el diagrama

de flujo de la red; el caudal, longitud y diámetro de cada tramo así como la cota de terreno de cada buzón. Se debe llevar una numeración ascendente tanto para los tramos y nudos, ya que un número "i" inferior a otro "j", indicará siempre que "i" estará aguas arriba de "j".

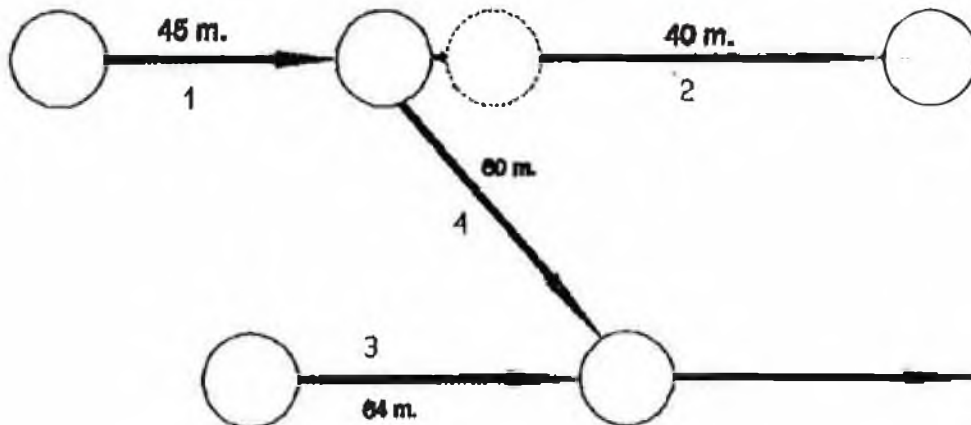
- b. El caudal de cada tramo puede ser el promedio anual, máximo diario o el máximo horario ya que por medio de un factor (PEAK FACTOR) reajusta el caudal de conducción al caudal máximo horario. Por ejemplo si los tramos tiene definidos sus caudales como los máximos horarios el factor de cálculo será igual a la unidad, caso contrario el factor será de acuerdo a la relación que exista entre el caudal del colector y el máximo horario.
- c. En los buzones que tengan más de una salida es necesario colocar un buzón ficticio de igual cota, ya que el programa no distingue la repartición de caudales en dichos buzones. Asimismo para el punto final de la red, curso de agua o planta de tratamiento, se coloca un buzón ficticio. Los buzones son denominados nudos y se debe cumplir que el número de tramos es igual al número de nudos más uno.

8.9.2.4.3 Secuencia para ingresar datos al programa

1. Determinar Cota de tapa (Cota del terreno), cota de fondo inicial y de acuerdo a esto el flujo de entrada y salida



2. Determinar la longitud y el flujo de cada tramo. Los flujos iniciales en cada tramo son los caudales unitarios.



$$Q_c = 34.34 \text{ lps}$$

$$Q_{cm} = \frac{34.34}{6634.6} = 0.00518 \text{ lps/m}$$

$$Q_1 = Q_{cm} \times 45 = 0.233 \text{ lps}$$

$$Q_2 = Q_{cm} \times 40 = 0.207 \text{ lps}$$

$$Q_3 = Q_{cm} \times 64 = 0.332 \text{ lps}$$

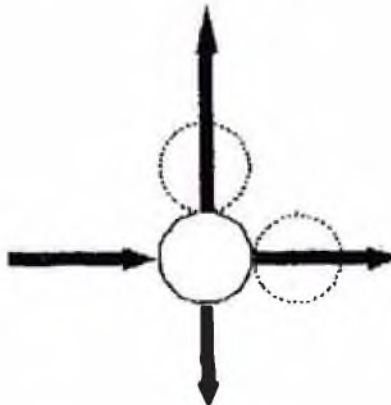
$$Q_4 = Q_{cm} \times 60 = 0.311 \text{ lps}$$

3. Cuando hay más de una salida hay que colocar un buzón ficticio.



No es necesario un Buzón ficticio

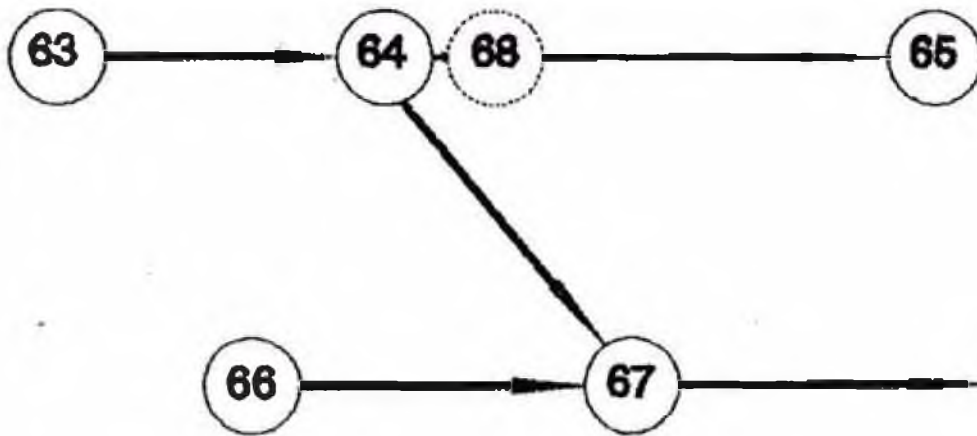
Nº de salidas < 2



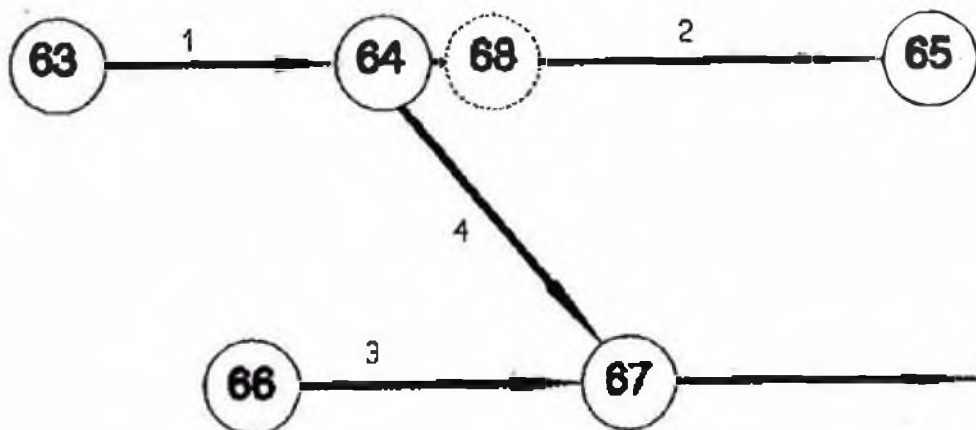
Si es necesario un Buzón ficticio

Nº de salidas >= 2

4. Numerar los nudos en forma ascendente, primero los reales y luego los ficticios en orden horizontal para ambos.



5. Numerar los tramos en forma ascendente, primero en forma horizontal y luego en forma vertical

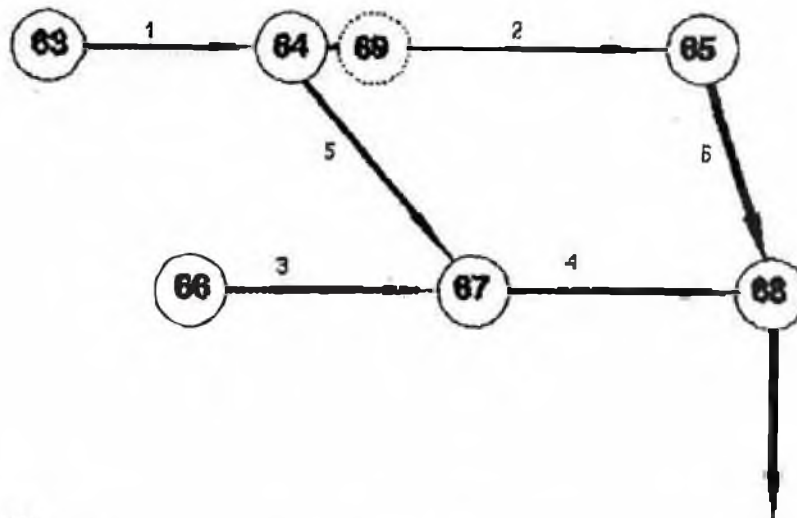


6. Se debe cumplir dos condiciones:

$$\text{No. Nudos} = \text{No. tramos} + 1$$

$$\text{No. Salidas} = \text{No. Nudos ficticios} + 1$$

Ejemplo:



$$\text{NO Nudos} = \text{NO Tramos} + 1$$

$$7 = 6 + 1$$

8.9.2.5 Cuadro de Velocidades, tirantes, pendientes, profundidad de excavación y caudales de diseño

En los siguientes cuadros, se muestran los resultados obtenidos de las dos zonas de drenajes, con las siguientes características:

DATOS

Título	(TITLE)
No. tramos	(No. OF PIPES)
No. Nudos	(No. OF NODES)
Factor de Cálculo	(PEAK FACTOR)
Mínima Velocidad Escorrentia	(MIN SCOURVEL)
Máxima Velocidad	(MAX.VELOCITY)
Máxima Profundidad del buzón	(MAX COVER DEPTH)

CUADRO "A"

Col. 1	: LINK No., indica el tramo
Col. 2	: FROM NODE, buzón de partida del tramo
Col. 3	: TO NODE, buzón de llegada en el tramo
Col. 4	: PEAK FLOW, flujo o caudal que entra al buzón
Col. 5	: LENGTH, longitud del tramo
Col. 6	: DIA, diámetro de tubería
Col. 7	: WATER DEPTH, tirante de agua
Col. 8	: VEL, velocidad en el tramo en m/s
Col. 9	: PIPE SLOPE, pendiente del tramo
Col.10	: MIN SLOPE, pendiente mínima
Col.11	: MAX. SLOPE, pendiente máxima
Col.12	: GROUND SLOPE, pendiente del terreno

CUADRO "B"

Col. 1	: LINK No. , indica el número de el tramo
Col. 2	: GROUND ELEV UPSTRM, cota del terreno aguas arriba
Col. 3	: GROUND ELEV DNSTRM, cota del terreno aguas abajo
Col. 4	: CROWN ELEV UPSTRM, cota de la corona aguas arriba

- Col. 5 : CROWN ELEV DNSTRM, cota de la corona aguas abajo
- Col. 6 : INVERT ELEV UPSTRM, indica la cota de fondo de la tubería aguas arriba
- Col. 7 · INVERT ELEV DNSTRM, indica la cota de fondo de la tubería aguas abajo
- Col. 8 · EXCAVATION DEPTH UPSTRM, profundidad de excavación aguas arriba
- Col. 9 : EXCAVATION DEPTH DNSTRM, profundidad de excavación aguas abajo

CUADRO "C"

- Col. 1 : NODE No., indica el número de buzón
- col. 2 : INPUT, indica el ingreso de caudal en lps
- Col. 3 : GROUND ELEV, Cota del terreno
- Col. 4 : EXCAVATION DEPTH, profundidad de excavación teniendo en cuenta la profundidad del buzón más crítico.
- col. 5 : DISTANCE HIGH INVERT TO LOW INVERT, indica la distancia entre la corona de la tubería más alta a la tubería más baja.

8.9.2.8 Cálculo del Colector de Limpieza

Como se mencionó anteriormente en el Cap. VI. acápite 6.4, la evacuación de las aguas provenientes de la limpieza y rebose, se debe hacer a través de una tubería de ϕ 12" por donde se evacuará un caudal de 25.05 lps.

DATOS PARA EL CALCULO DE REDES DE ALCANTARILLADO

TITULO	GRUPOS A_B_C_G
No. OF PIPES	122
No. OF NODES	123
PEAK FACTOR	1
MIN SCOUR VEL.	0.6
MAX. VELOCITY	3
SEWER OUTFALL NODE	598
CROWN ELEV. OUTFALL NODE	94.6

LINK No.	FROM NODE	TO NODE	LENGTH (m)	DIA (mm)	MANNING COEF	MIN COVER DEPTH (m)
1	1	2	73.10	200	0.013	1.00
2	2	3	49.40	200	0.013	1.00
3	3	4	63.90	200	0.013	1.00
4	4	5	67.50	200	0.013	1.00
5	5	6	49.00	200	0.013	1.00
6	6	7	70.40	200	0.013	1.00
7	7	8	59.80	200	0.013	1.00
8	8	9	30.80	200	0.013	1.00
9	9	10	26.00	200	0.013	1.00
10	10	11	54.80	200	0.013	1.00
11	11	12	60.70	200	0.013	1.00
12	12	13	65.50	200	0.013	1.00
13	13	14	68.00	200	0.013	1.00
14	15	16	58.00	200	0.013	1.00
15	16	17	53.50	200	0.013	1.00
16	17	18	26.40	200	0.013	1.00
17	18	19	59.30	200	0.013	1.00
18	19	20	55.00	200	0.013	1.00
19	105	22	58.60	200	0.013	1.00
20	22	23	53.80	200	0.013	1.00
21	113	30	59.60	200	0.013	1.00
22	30	31	54.30	200	0.013	1.00
23	106	25	57.50	200	0.013	1.00
24	25	26	55.20	200	0.013	1.00
25	26	27	27.00	200	0.013	1.00

LINK No.	FROM NODE	TO NODE	LENGTH (m)	DIA (mm)	MANNING COEF	MIN COVER DEPTH (m)
26	27	28	59.20	200	0.013	1.00
27	28	32	54.60	200	0.013	1.00
28	111	23	44.20	200	0.013	1.00
29	23	26	43.00	200	0.013	1.00
30	112	29	44.50	200	0.013	1.00
31	29	27	43.00	200	0.013	1.00
32	114	35	44.80	200	0.013	1.00
33	107	34	69.50	200	0.013	1.00
34	34	35	69.70	200	0.013	1.00
35	35	36	60.20	200	0.013	1.00
36	36	37	55.00	200	0.013	1.00
37	108	39	57.90	200	0.013	1.00
38	39	40	59.40	200	0.013	1.00
39	40	41	70.20	200	0.013	1.00
40	41	42	70.50	200	0.013	1.00
41	109	44	57.80	200	0.013	1.00
42	44	45	55.80	200	0.013	1.00
43	45	46	26.80	200	0.013	1.00
44	46	47	59.80	200	0.013	1.00
45	47	48	54.40	200	0.013	1.00
46	110	50	57.80	200	0.013	1.00
47	50	51	55.80	200	0.013	1.00
48	55	59	60.00	200	0.013	1.00
49	59	60	54.80	200	0.013	1.00
50	52	53	58.10	200	0.013	1.00
51	53	54	56.50	200	0.013	1.00
52	54	56	26.00	200	0.013	1.00
53	56	57	21.00	200	0.013	1.00
54	57	58	45.50	200	0.013	1.00
55	58	61	47.80	200	0.013	1.00
56	115	45	45.00	200	0.013	1.00
57	116	51	42.90	200	0.013	1.00
58	51	54	47.50	200	0.013	1.00
59	118	55	42.70	200	0.013	1.00
60	119	56	47.10	200	0.013	1.00

LINK No.	FROM NODE	TO NODE	LENGTH (m)	DIA (mm)	MANNING COEF	MIN COVER DEPTH (m)
61	104	21	43.80	200	0.013	1.00
62	21	24	42.80	200	0.013	1.00
63	24	33	44.70	200	0.013	1.00
64	33	38	42.50	200	0.013	1.00
65	38	43	44.80	200	0.013	1.00
66	43	49	43.00	200	0.013	1.00
67	49	52	47.10	200	0.013	1.00
68	117	62	60.50	200	0.013	1.00
69	62	63	45.10	200	0.013	1.00
70	120	64	78.30	200	0.013	1.00
71	64	65	64.00	200	0.013	1.00
72	63	65	59.80	200	0.013	1.00
73	65	66	22.50	200	0.013	1.00
74	121	67	78.50	200	0.013	1.00
75	67	68	70.50	200	0.013	1.00
76	66	68	28.00	200	0.013	1.00
77	68	70	47.20	200	0.013	1.00
78	14	20	14.90	200	0.013	1.00
79	20	31	43.50	200	0.013	1.00
80	31	32	42.40	200	0.013	1.00
81	32	37	45.20	200	0.013	1.00
82	37	42	42.20	200	0.013	1.00
83	42	48	44.20	200	0.013	1.00
84	48	60	42.70	200	0.013	1.00
85	60	61	46.30	200	0.013	1.00
86	61	69	76.00	200	0.013	1.00
87	69	70	80.20	250	0.013	1.00
88	70	102	73.10	350	0.013	1.00
89	71	72	80.50	200	0.013	1.00
90	74	73	69.00	200	0.013	1.00
91	73	72	68.70	200	0.013	1.00
92	72	76	45.10	200	0.013	1.00
93	75	76	81.00	200	0.013	1.00
94	78	77	68.20	200	0.013	1.00
95	77	76	69.00	200	0.013	1.00

LINK No.	FROM NODE	TO NODE	LENGTH (m)	DIA (mm)	MANNING COEF	MIN COVER DEPTH (m)
96	76	80	44.80	350	0.013	1.00
97	79	80	81.10	200	0.013	1.00
98	82	81	67.20	200	0.013	1.00
99	81	80	70.10	200	0.013	1.00
100	80	85	45.50	400	0.013	1.00
101	83	84	66.90	200	0.013	1.00
102	84	85	70.00	200	0.013	1.00
103	85	86	81.80	450	0.013	1.00
104	86	87	47.80	450	0.013	1.00
105	87	94	43.00	400	0.013	1.00
106	88	89	67.00	200	0.013	1.00
107	89	90	70.00	200	0.013	1.00
108	90	93	45.00	200	0.013	1.00
109	91	92	67.60	200	0.013	1.00
110	92	93	70.40	200	0.013	1.00
111	93	94	81.20	200	0.013	1.00
112	95	96	68.40	200	0.013	1.00
113	96	97	70.30	200	0.013	1.00
114	122	101	82.00	200	0.013	1.00
115	97	100	46.10	200	0.013	1.00
116	94	101	44.90	500	0.013	1.00
117	101	102	12.50	500	0.013	1.00
118	102	103	54.80	600	0.013	1.00
119	98	99	64.80	200	0.013	1.00
120	99	100	72.40	200	0.013	1.00
121	100	103	39.00	200	0.013	1.00
122	103	598	67.50	600	0.013	1.00

NODE	FIX	FLOW	ELEVATION
1	0.00	0.378	158.18
2	0.00	0.255	153.13
3	0.00	0.331	150.75
4	0.00	0.349	150.50
5	0.00	0.253	152.79
6	0.00	0.364	151.14
7	0.00	0.309	146.43
8	0.00	0.159	138.71
9	0.00	0.134	133.75
10	0.00	0.283	129.88
11	0.00	0.314	124.77
12	0.00	0.339	120.64
13	0.00	0.352	116.40
14	0.00	0.077	113.11
15	0.00	0.300	129.77
16	0.00	0.277	124.31
17	0.00	0.136	120.78
18	0.00	0.307	119.20
19	0.00	0.284	115.22
20	0.00	0.225	112.55
21	0.00	0.221	127.50
22	0.00	0.278	122.95
23	0.00	0.222	118.69
24	0.00	0.231	124.87
25	0.00	0.285	120.50
26	0.00	0.139	116.69
27	0.00	0.306	115.06
28	0.00	0.282	111.89
29	0.00	0.222	116.48
30	0.00	0.281	113.34
31	0.00	0.219	111.00
32	0.00	0.234	110.04
33	0.00	0.220	120.95
34	0.00	0.361	117.15
35	0.00	0.311	113.14

36	0.00	0.284	110.40
37	0.00	0.218	108.68
38	0.00	0.232	117.93
39	0.00	0.292	115.36
40	0.00	0.363	112.72
41	0.00	0.365	109.44
42	0.00	0.228	107.05
43	0.00	0.222	115.51
44	0.00	0.289	112.69
45	0.00	0.138	110.40
46	0.00	0.309	109.36
47	0.00	0.281	107.14
48	0.00	0.226	104.88
49	0.00	0.243	115.24
50	0.00	0.289	112.00
51	0.00	0.246	108.89
52	0.00	0.300	116.61
53	0.00	0.292	111.48
54	0.00	0.134	107.42
55	0.00	0.310	108.21
56	0.00	0.108	105.78
57	0.00	0.235	104.96
58	0.00	0.247	103.03
59	0.00	0.283	105.63
60	0.00	0.239	103.60
61	0.00	0.393	102.26
62	0.00	0.233	106.25
63	0.00	0.309	103.93
64	0.00	0.331	101.95
65	0.00	0.116	99.99
66	0.00	0.145	99.78
67	0.00	0.365	99.92
68	0.00	0.244	99.72
69	0.00	0.415	99.94
70	0.00	0.378	99.36

104	0.00	0.226	129.77
105	0.00	0.303	127.50
106	0.00	0.297	124.87
107	0.00	0.360	120.95
108	0.00	0.299	117.93
109	0.00	0.299	115.51
110	0.00	0.299	115.24
111	0.00	0.228	120.78
112	0.00	0.230	119.20
113	0.00	0.308	116.98
114	0.00	0.232	115.06
115	0.00	0.233	112.72
116	0.00	0.222	110.40
117	0.00	0.313	107.42
118	0.00	0.221	109.36
119	0.00	0.243	108.21
120	0.00	0.405	104.96
121	0.00	0.406	103.03
71	0.00	0.416	113.58
72	0.00	4.550	108.97
73	0.00	6.950	110.46
74	0.00	7.050	110.44
75	0.00	0.419	108.06
76	0.00	4.530	107.19
77	0.00	0.357	107.04
78	0.00	0.353	108.12
79	0.00	0.420	104.50
80	0.00	4.590	103.35
81	0.00	0.363	104.96
82	0.00	0.348	105.73
83	0.00	0.346	105.20
84	0.00	0.362	103.17
85	0.00	8.260	101.56
86	0.00	4.840	101.16
87	0.00	4.350	99.81
88	0.00	0.347	103.20

NODE	FIX	FLOW	ELEVATION
89	0.00	0.362	101.98
90	0.00	0.233	100.78
91	0.00	0.350	102.30
92	0.00	0.364	100.63
93	0.00	0.420	99.89
94	0.00	4.540	99.55
95	0.00	0.354	99.63
96	0.00	0.364	99.56
97	0.00	0.238	99.08
98	0.00	0.335	98.45
99	0.00	0.375	98.34
100	0.00	0.202	98.25
122	0.00	0.424	99.08
101	0.00	1.260	98.96
102	0.00	5.540	98.63
103	0.00	6.830	98.04
598	1.00	0.000	97.60

OUTFALL NODE	CROWN ELEVATION
598	94.60

CÁLCULO HIDRAULICO DE REDES DE ALCANTARILLADO

PARCELA 3C_GRUPOS A,B,C,G

TITLE

No. OF PIPES 122

No. OF NODES 123

PEAK FACTOR 1

MIN SCOUR VELOCITY (mps) 0.6

MAX VELOCITY (mps) 3

MAX COVER DEPTH (m) 3

SEWER OUTFALL NODE 123

CROWN ELEV. OF NODE (m) 94.6

TOT SYSTEM LENGTH (m) 6704.1

AVE WEIGHTED DIAMETER (mm) 220.575

AVE WEIGHTED EXC. DEPTH (m) 2.15486

AVE WEIGHTED EXC. AREA (sq.m) 0.51388

LINK No.	FROM NODE	TO NODE	PEAK FLOW (l/s)	LENGTH (m)	DIA (mm)	WATER DEPTH (mm)	VEL (mps)	PIPE SLOPE %	MIN SLOPE %	MAX SLOPE %	GROUND SLOPE %
1	1	2	0.38	73	200	9.58	0.69	6.91	4.71	486.49	6.91
2	2	3	0.63	49	200	13.28	0.71	4.82	3.00	308.12	4.82
3	3	4	0.96	64	200	19.76	0.60	2.08	2.08	212.63	0.39
4	4	5	1.31	68	200	24.41	0.60	1.60	1.60	162.00	3.39
5	5	6	1.57	49	200	27.54	0.60	1.37	1.37	138.75	3.37
6	6	7	1.93	70	200	28.72	0.70	1.76	1.15	115.53	6.69
7	7	8	2.24	60	200	19.12	1.46	12.91	1.02	101.50	12.91
8	8	9	2.40	31	200	18.74	1.61	16.10	0.96	95.54	16.10
9	9	10	2.53	26	200	19.60	1.60	14.88	0.92	91.11	14.88
10	10	11	2.81	55	200	23.05	1.40	9.32	0.84	83.09	9.32
11	11	12	3.13	61	200	26.15	1.29	6.80	0.77	75.78	6.80
12	12	13	3.47	66	200	27.81	1.31	6.47	0.71	69.28	6.47

LINK No.	FROM NODE	TO NODE	PEAK FLOW (l/s)	LENGTH (m)	DIA (mm)	WATER DEPTH (mm)	VEL (m/s)	PIPE SLOPE	MIN SLOPE	MAX SLOPE	GROUND SLOPE
13	13	14	3.82	68	200	31.27	1.22	4.84	0.65	63.71	4.84
14	15	16	0.30	58	200	8.00	0.71	9.41	5.77	596.65	9.41
15	16	17	0.58	54	200	11.81	0.77	6.60	3.25	334.30	6.60
16	17	18	0.71	26	200	13.35	0.79	5.98	2.71	277.58	5.98
17	18	19	1.02	59	200	15.38	0.92	6.71	1.99	202.35	6.71
18	19	20	1.30	55	200	18.66	0.88	4.85	1.61	162.96	4.85
19	105	22	0.30	59	200	8.41	0.67	7.76	5.72	591.00	7.76
20	22	23	0.58	54	200	11.35	0.82	7.92	3.23	332.45	7.92
21	113	30	0.31	60	200	8.96	0.62	6.11	5.64	582.91	6.11
22	30	31	0.59	54	200	13.18	0.67	4.31	3.20	328.30	4.31
23	106	25	0.30	58	200	8.37	0.66	7.60	5.82	602.30	7.60
24	25	26	0.58	55	200	11.73	0.78	6.90	3.23	331.77	6.90
25	26	27	1.75	27	200	20.39	1.04	6.03	1.25	125.77	6.04
26	27	28	2.51	59	200	26.80	1.00	3.95	0.92	91.82	5.35
27	28	32	2.79	55	200	29.28	0.98	3.39	0.85	83.68	3.39
28	111	23	0.23	44	200	7.46	0.60	7.34	7.34	760.78	4.73
29	23	26	1.03	43	200	20.69	0.60	1.97	1.97	200.53	4.65
30	112	29	0.23	45	200	7.51	0.60	7.28	7.28	755.28	6.11
31	29	27	0.45	43	200	11.83	0.60	4.03	4.03	414.80	3.30
32	114	35	0.23	45	200	7.55	0.60	7.22	7.22	748.34	4.29
33	107	34	0.36	70	200	9.89	0.62	5.47	4.91	507.82	5.47
34	24	35	0.72	70	200	13.55	0.78	5.75	2.68	274.88	5.75
35	35	36	1.26	60	200	21.82	0.68	2.36	1.65	167.49	4.55
36	36	37	1.55	55	200	22.48	0.80	3.13	1.39	140.28	3.13
37	108	39	0.30	58	200	8.95	0.60	5.78	5.78	597.84	4.44
38	39	40	0.59	59	200	14.18	0.60	3.19	3.19	327.37	4.44
39	40	41	0.95	70	200	16.27	0.79	4.63	4.63	214.60	4.67
40	41	42	1.32	71	200	20.43	0.78	3.39	3.39	161.46	3.39

LINK No.	FROM NODE	TO NODE	PEAK FLOW (l/s)	LENGTH (m)	DIA (mm)	WATER DEPTH (mm)	VEL (mps)	PIPE SLOPE %	MIN SLOPE %	MAX SLOPE %	GROUND SLOPE %
41	109	44	0.30	58	200	8.95	0.60	5.78	5.78	597.84	4.88
42	44	45	0.59	56	200	14.13	0.60	3.20	3.20	328.99	4.10
43	45	46	0.96	27	200	19.69	0.60	2.09	1.65	213.62	3.88
44	46	47	1.27	60	200	20.69	0.74	2.97	1.39	167.15	3.71
45	47	48	1.55	54	200	21.02	0.88	4.15	5.78	140.18	4.15
46	110	50	0.30	58	200	8.95	0.60	5.78	3.20	597.84	5.61
47	50	51	0.59	56	200	12.50	0.72	5.39	3.50	328.99	5.57
48	55	59	0.53	60	200	13.19	0.60	3.50	2.41	359.91	4.30
49	59	60	0.81	55	200	17.61	0.60	2.41	1.17	247.00	3.70
50	52	53	1.89	58	200	22.49	0.98	4.69	1.04	117.47	8.83
51	53	54	2.19	57	200	21.74	1.18	7.19	0.72	103.61	7.19
52	54	56	3.38	26	200	37.24	0.84	1.85	0.67	70.90	6.31
53	56	57	3.73	21	200	50.41	0.80	0.67	0.63	65.07	3.90
54	57	58	3.96	46	200	33.56	1.14	3.89	0.63	61.73	4.24
55	58	61	4.21	48	200	42.96	0.85	1.61	0.60	58.57	1.61
56	115	45	0.23	45	200	7.57	0.60	7.20	0.60	746.30	5.16
57	116	51	0.22	43	200	7.33	0.60	7.52	7.52	778.61	3.52
58	51	54	1.06	48	200	21.03	0.60	1.93	1.93	196.21	3.09
59	118	55	0.22	43	200	7.30	0.60	7.55	7.55	782.07	2.69
60	119	56	0.24	47	200	7.79	0.60	6.94	6.94	718.53	5.16
61	104	21	0.23	44	200	7.42	0.60	7.40	7.40	766.25	5.18
62	21	24	0.45	43	200	11.74	0.60	4.07	4.07	419.36	6.14
63	24	33	0.68	45	200	11.97	0.88	8.59	2.83	290.22	8.77
64	33	38	0.90	43	200	14.29	0.90	7.11	2.22	226.44	7.11
65	38	43	1.13	45	200	17.00	0.88	5.40	1.82	184.95	5.40
66	43	49	1.35	43	200	24.90	0.60	1.56	1.56	157.86	0.63
67	49	52	1.60	47	200	27.89	0.60	1.35	1.35	136.60	2.91

LINK No.	FROM NODE	TO NODE	PEAK FLOW (l/s)	LENGTH (m)	DIA (mm)	WATER DEPTH (mm)	VEL (mps)	PIPE SLOPE %	MIN SLOPE %	MAX SLOPE %	GROUND SLOPE %
68	117	62	0.31	61	200	9.23	0.60	5.55	5.55	574.78	1.93
69	62	63	0.55	45	200	13.44	0.60	3.41	3.41	351.01	5.14
70	120	64	0.41	78	200	10.98	0.60	4.43	4.43	457.51	3.84
71	64	65	0.74	64	200	16.45	0.60	2.63	2.63	269.78	3.06
72	63	65	0.86	60	200	15.78	0.74	4.23	2.31	236.37	6.59
73	65	66	1.71	23	200	29.22	0.60	1.28	1.28	128.69	0.93
74	121	67	0.41	79	200	11.00	0.60	4.42	4.42	456.19	3.96
75	67	68	0.77	71	200	16.97	0.60	2.53	2.53	259.02	0.28
76	66	68	1.85	28	200	30.91	0.60	1.19	1.19	119.80	0.21
77	68	70	2.87	47	200	41.89	0.60	0.83	0.83	81.81	0.76
78	14	20	3.90	15	200	33.57	1.12	3.76	0.64	62.64	3.76
79	20	31	5.43	44	200	40.01	1.21	3.56	0.49	47.06	3.56
80	31	32	6.23	42	200	48.00	1.08	2.26	0.44	41.76	2.26
81	32	37	9.26	45	200	54.56	1.33	3.01	0.33	29.81	3.01
82	37	42	11.03	42	200	55.97	1.53	3.86	0.30	25.72	3.86
83	42	48	12.56	44	200	56.29	1.73	4.91	0.28	23.05	4.91
84	48	60	12.57	43	200	68.53	1.51	3.00	0.26	20.65	3.00
85	60	61	14.35	46	200	96.85	1.02	0.98	0.26	19.48	2.89
86	61	69	15.40	76	200	81.56	1.66	3.05	0.42	15.74	3.05
87	69	70	20.00	80	250	110.54	0.98	0.72	0.20	16.58	0.72
88	70	102	20.42	73	350	150.15	0.60	0.18	0.18	16.48	1.00
89	71	72	23.66	81	200	10.47	0.66	5.73	4.33	446.56	5.73
90	74	73	7.05	70	200	80.07	0.60	0.41	0.41	37.58	0.03
91	73	72	14.00	69	200	78.40	1.23	1.73	0.26	21.07	2.17
92	72	76	18.97	45	200	73.90	1.80	3.95	0.38	16.43	3.95
93	75	76	0.42	81	200	11.24	0.60	4.30	4.30	444.00	1.07
94	78	77	0.35	68	200	10.01	0.60	5.00	5.00	516.16	1.58
95	77	76	0.71	69	200	16.05	0.60	2.72	2.72	278.45	0.22

LINK No.	FROM NODE	TO NODE	PEAK FLOW (l/s)	LENGTH (m)	DIA (mm)	WATER DEPTH (mm)	VEL (mps)	PIPE SLOPE %	MIN SLOPE %	MAX SLOPE %	GROUND SLOPE %
96	76	80	24.63	45	350	154.76	0.60	0.17	0.17	15.93	8.57
97	79	80	0.42	81	200	11.26	0.60	4.29	4.29	442.69	1.42
98	82	81	0.35	67	200	9.92	0.60	5.06	5.06	522.68	1.15
99	81	80	0.71	70	200	16.07	0.60	2.71	2.71	278.16	2.30
100	80	85	30.35	46	400	169.22	0.60	0.15	0.15	14.01	3.93
101	83	84	0.35	67	200	9.87	0.60	5.09	5.09	526.15	3.03
102	84	85	0.71	70	200	16.02	0.60	2.72	2.72	279.03	2.30
103	85	86	39.31	82	450	193.72	0.60	0.13	0.13	11.74	0.49
104	86	87	44.15	48	450	211.79	0.60	0.12	0.12	10.64	2.82
105	87	94	48.50	43	400	166.00	0.98	0.42	0.11	9.43	0.60
106	88	89	0.35	67	200	9.90	0.60	5.07	5.07	523.98	1.82
107	89	90	0.71	70	200	16.04	0.60	2.72	2.72	278.74	1.71
108	90	93	0.94	45	200	19.45	0.60	2.13	2.13	216.92	1.98
109	91	92	0.35	68	200	9.95	0.60	5.04	5.04	520.08	2.47
110	92	93	0.71	70	200	16.11	0.60	2.70	2.70	277.29	1.05
111	93	94	2.08	81	200	33.45	0.60	1.80	1.08	108.39	0.42
112	95	96	0.35	68	200	10.03	0.60	4.99	4.99	514.85	0.10
113	96	97	0.72	70	200	16.17	0.60	2.69	2.69	275.76	0.68
114	122	101	0.42	82	200	11.33	0.60	4.26	4.26	439.49	0.15
115	97	100	0.96	46	200	19.65	0.60	2.10	2.10	214.26	1.80
116	94	101	55.12	45	500	237.37	0.60	0.10	0.10	9.15	1.31
117	101	102	56.60	13	500	242.99	0.60	0.10	0.10	8.92	2.64
118	102	103	86.01	55	600	298.31	0.61	0.08	0.08	6.71	1.08
119	98	99	0.34	65	200	9.66	0.60	5.24	5.24	541.28	0.17
120	99	100	0.71	72	200	16.05	0.60	2.72	2.72	278.45	0.12
121	100	103	1.87	39	200	31.09	0.60	1.18	1.18	118.91	0.54
122	103	598	94.71	68	600	315.91	0.63	0.08	0.08	6.18	0.65

LNK No.	GROUND		ELEV		CROW		ELEV.		INVERT		ELEV		EXCAVA.		DEPTH	
	UPSTRM	(m)	DNSTRM	(m)	UPSTRM	(m)	DNSTRM	(m)	UPSTRM	(m)	DNSTRM	(m)	UPSTRM	(m)	DNSTRM	(m)
1	158.18		153.13		157.18		152.13		156.98		151.93		1.20		1.20	
2	153.13		150.75		152.13		149.75		151.93		149.55		1.20		1.20	
3	150.75		150.50		149.75		148.42		149.55		148.22		1.20		2.28	
4	150.50		152.79		148.42		147.34		148.22		147.14		2.28		5.65	
5	152.79		151.14		147.34		146.67		147.14		146.47		5.65		4.67	
6	151.14		146.43		146.67		145.43		146.47		145.23		4.67		1.20	
7	146.43		138.71		145.43		137.71		145.23		137.51		1.20		1.20	
8	138.71		133.75		137.71		132.75		137.51		132.55		1.20		1.20	
9	133.75		129.88		132.75		128.88		132.55		128.68		1.20		1.20	
10	129.88		124.77		128.88		123.77		128.68		123.57		1.20		1.20	
11	124.77		120.64		123.77		119.64		123.57		119.44		1.20		1.20	
12	120.64		116.40		119.64		115.40		119.44		115.20		1.20		1.20	
13	116.40		113.11		115.40		112.11		115.20		111.91		1.20		1.20	
14	129.77		124.31		128.77		123.31		128.57		123.11		1.20		1.20	
15	124.31		120.78		123.31		119.78		123.11		119.58		1.20		1.20	
16	120.78		119.20		119.78		118.20		119.58		118.00		1.20		1.20	
17	119.20		115.22		118.20		114.22		118.00		114.02		1.20		1.20	
18	115.22		112.55		114.22		111.55		114.02		111.35		1.20		1.20	
19	127.50		122.95		126.50		121.95		126.30		121.75		1.20		1.20	
20	122.95		118.69		121.95		117.69		121.75		117.49		1.20		1.20	
21	116.98		113.34		115.98		112.34		117.49		112.14		1.20		1.20	
22	113.34		111.00		112.34		110.00		112.14		109.80		1.20		1.20	
23	124.87		120.50		123.87		119.50		123.67		119.30		1.20		1.20	
24	120.50		116.69		119.50		115.69		119.30		115.49		1.20		1.20	
25	116.69		115.06		115.69		114.06		115.49		113.86		1.20		1.20	

LINK No.	GROUND		ELEV.		CROW		ELEV.		INVERT		ELEV.		EXCAVA.		DEPTH	
	UPSTRM (m)	DNSTRM (m)	UPSTRM (m)	DNSTRM (m)	UPSTRM (m)	DNSTRM (m)	UPSTRM (m)	DNSTRM (m)	UPSTRM (m)	DNSTRM (m)	UPSTRM (m)	DNSTRM (m)	UPSTRM (m)	DNSTRM (m)	UPSTRM (m)	DNSTRM (m)
26	115.06	111.89	113.23	110.89	113.03	110.69	2.03	1.20								
27	111.89	110.04	110.89	109.04	110.69	108.84	1.20	1.20								
28	120.78	118.69	11978.00	116.53	119.58	116.33	1.20	2.36								
29	118.69	116.69	116.53	115.69	116.33	115.49	2.36	1.20								
30	119.20	116.48	1188.20	114.96	118.00	114.76	1.20	1.72								
31	116.48	115.06	114.96	113.23	114.76	113.03	1.72	2.03								
32	115.06	113.14	114.06	110.82	113.86	110.62	1.20	2.52								
33	120.95	117.15	119.95	116.15	119.75	115.95	1.20	1.20								
34	117.45	113.14	116.15	112.14	115.95	111.94	1.20	1.20								
35	113.14	110.40	110.82	109.40	110.62	109.20	2.52	1.20								
36	110.40	108.68	109.40	107.68	109.20	107.48	1.20	1.20								
37	117.93	115.36	116.93	113.58	116.73	13.38	1.20	1.98								
38	115.36	112.72	113.50	111.69	113.38	111.49	1.98	1.23								
39	112.72	109.44	111.69	108.44	111.49	108.24	1.23	1.20								
40	109.44	107.05	108.44	106.05	108.24	105.85	1.20	1.20								
41	115.51	112.69	114.51	111.17	114.31	110.97	1.20	1.72								
42	112.69	110.40	111.17	109.38	110.97	109.18	1.72	1.22								
43	110.40	109.36	108.48	107.92	108.28	107.72	2.12	1.64								
44	109.36	107.14	107.92	106.14	107.72	105.94	1.64	1.20								
45	107.14	104.88	106.14	103.88	105.94	103.68	1.20	1.20								
46	115.24	112.00	114.24	110.90	114.04	110.70	1.20	1.30								
47	112.00	108.89	110.90	107.89	110.70	107.69	1.30	1.20								
48	108.21	105.63	105.14	103.04	104.94	102.84	3.27	2.79								
49	105.63	103.60	103.04	101.72	102.84	101.52	2.79	2.08								
50	116.61	111.48	113.20	110.48	113.00	110.28	3.61	1.20								

LINK No.	GROUND UPSTRM (m)	ELEV DNSTRM (m)	CROW UPSTRM (m)	ELEV. DNSTRM (m)	INVERT UPSTRM (m)	ELEV DNSTRM (m)	EXCAVA. UPSTRM (m)	DEPTH DNSTRM (m)
51	111.48	107.42	110.48	106.42	110.28	106.22	1.20	1.20
52	107.42	105.78	105.26	104.78	105.06	104.58	2.36	1.20
53	105.78	104.96	103.94	103.80	103.74	103.60	2.04	1.36
54	104.96	103.03	103.80	102.03	103.60	101.83	1.36	1.20
55	103.03	102.26	102.03	101.26	101.83	101.06	1.20	1.20
56	112.72	110.40	111.72	108.48	111.52	108.28	1.20	2.12
57	110.40	108.89	109.40	106.18	109.20	105.98	1.20	2.91
58	108.89	107.42	106.18	105.26	105.98	105.06	2.91	2.36
59	109.36	108.21	108.36	105.14	108.16	104.94	1.20	3.27
60	108.21	105.78	107.21	103.94	107.01	103.74	1.20	2.04
61	129.77	127.50	128.77	125.53	128.57	125.33	1.20	2.17
62	127.50	124.87	125.53	123.79	125.33	123.59	2.17	1.28
63	124.87	120.95	123.79	119.95	123.59	119.75	1.28	1.20
64	120.95	117.93	119.95	116.93	119.75	116.73	1.20	1.20
65	117.93	115.51	116.93	114.51	116.73	114.31	1.20	1.20
66	115.51	115.24	114.51	113.84	114.31	113.64	1.20	1.60
67	115.24	116.61	113.84	113.20	113.64	113.00	1.20	3.61
68	107.42	106.25	106.42	103.06	106.22	102.86	1.20	3.39
69	106.25	103.93	103.06	101.52	102.86	101.32	3.39	2.61
70	104.96	101.95	103.96	100.49	103.76	100.29	1.20	1.66
71	101.95	99.99	10.00	98.80	100.29	98.60	1.66	1.39
72	103.93	99.99	101.52	98.99	101.32	98.79	2.61	1.20
73	99.99	99.78	98.80	98.52	98.60	98.32	1.39	1.46
74	103.03	99.92	102.03	98.56	101.83	98.36	1.20	1.56
75	99.92	99.72	98.56	96.78	98.36	96.58	1.56	3.14

LINK No.	GROUND		ELEV.		CROW		ELEV.		INVERT		ELEV.		EXCAVA.		DEPTH	
	UPSTRM	(m)	DNSTRM	(m)	UPSTRM	(m)	DNSTRM	(m)	UPSTRM	(m)	DNSTRM	(m)	UPSTRM	(m)	DNSTRM	(m)
76	99.78		99.72		98.52		98.18		98.32		97.98		1.46		1.74	
77	999.72		99.36		96.78		96.39		96.58		96.19		3.14		3.17	
78	113.11		112.55		112.11		111.55		111.91		111.35		1.20		1.20	
79	112.55		111.00		111.55		110.00		111.35		109.80		1.20		1.20	
80	111.00		110.04		110.00		109.04		109.80		108.84		1.20		1.20	
81	110.04		108.68		109.04		107.68		108.84		107.48		1.20		1.20	
82	108.68		107.05		107.68		106.05		107.48		105.85		1.20		1.20	
83	107.05		104.88		106.05		103.88		105.85		103.68		1.20		1.20	
84	104.88		103.60		103.88		102.60		103.68		102.40		1.20		1.20	
85	103.60		102.26		101.72		101.26		101.52		101.06		2.08		1.20	
86	102.26		99.94		101.26		98.94		101.06		98.74		1.20		1.20	
87	99.94		99.36		98.94		98.36		98.69		98.11		1.25		1.25	
88	99.36		98.63		96.39		96.25		96.04		96.90		3.32		2.73	
89	113.58		108.97		112.58		107.97		112.38		107.77		1.20		1.20	
90	110.44		110.46		109.44		109.16		109.24		108.96		1.20		1.50	
91	110.46		108.97		109.16		107.97		108.96		107.77		1.50		1.20	
92	108.97		107.19		107.97		106.19		107.77		105.99		1.20		1.20	
93	108.06		107.19		107.06		103.58		106.86		103.38		1.20		3.81	
94	108.12		107.04		107.12		103.71		106.92		103.51		1.20		3.53	
95	107.04		107.19		103.71		101.84		103.51		101.64		3.53		5.55	
96	107.19		103.35		101.84		101.76		101.49		101.41		5.70		1.94	
97	104.50		103.35		103.50		100.02		103.30		99.82		1.20		3.53	
98	105.73		104.96		104.73		101.33		104.53		101.13		1.20		3.83	
99	104.96		103.35		101.33		99.43		101.13		99.23		3.83		4.12	
100	103.35		101.56		99.43		99.36		99.03		98.96		4.32		2.60	

LINK No.	GROUND UPSTRM (m)	ELEV DNSTRM (m)	CROW UPSTRM (m)	ELEV. DNSTRM (m)	INVERT UPSTRM (m)	ELEV DNSTRM (m)	EXCAVA. UPSTRM (m)	DEPTH DNSTRM (m)
101	105.20	103.17	104.20	100.88	104.00	100.60	1.20	2.57
102	103.17	101.56	100.80	98.89	100.60	98.68	2.57	2.87
103	101.56	101.16	98.89	98.79	98.44	98.34	3.12	2.82
104	101.16	99.81	98.79	98.73	98.34	98.28	2.82	1.53
105	99.81	99.55	98.73	98.55	98.33	98.15	1.48	1.40
106	103.20	101.98	102.20	98.80	102.00	98.60	1.20	3.38
107	101.90	100.78	98.80	96.90	98.60	96.70	3.38	4.08
108	100.78	99.89	96.90	95.94	96.70	95.74	4.08	4.15
109	102.30	100.63	101.30	97.89	101.10	97.69	1.20	2.94
110	100.63	99.89	97.89	95.99	97.69	95.79	2.94	4.10
111	99.89	99.55	95.94	95.06	95.74	94.86	4.15	4.69
112	99.63	99.56	98.63	95.22	98.43	95.02	1.20	4.54
113	99.56	99.08	95.22	93.33	95.02	93.13	4.54	5.95
114	99.08	98.96	98.08	94.59	97.88	94.39	1.20	4.57
115	99.08	98.25	93.33	92.36	93.13	92.16	5.95	6.09
116	99.55	98.96	95.06	95.01	94.56	94.51	4.99	4.45
117	98.96	98.63	94.59	94.58	94.09	94.08	4.87	4.45
118	98.63	98.04	94.58	94.53	93.98	93.93	4.65	4.11
119	98.45	98.34	97.45	94.06	97.25	93.86	1.20	4.48
120	98.34	98.25	94.06	92.09	93.86	91.89	4.48	6.36
121	98.25	98.04	92.09	91.63	91.89	91.43	6.36	6.61
122	98.04	97.60	91.63	91.58	91.03	90.98	7.01	6.62

MODE No.	INPUT (lps)	GROUND ELEV (m)	EXCAVAT. DEPTH (m)	DISTANCE HIGH INVER TO LOW INVERT (m)
1	0.38	158.18	1.20	0.00
2	0.26	153.13	1.20	0.00
3	0.33	150.75	1.20	0.00
4	0.35	150.50	2.28	0.00
5	0.25	152.79	5.65	0.00
6	0.38	151.14	4.67	0.00
7	0.31	146.43	1.20	0.00
8	0.16	138.71	1.20	0.00
9	0.13	133.75	1.20	0.00
10	0.28	129.88	1.20	0.00
11	0.31	124.77	1.20	0.00
12	0.34	120.64	1.20	0.00
13	0.35	116.40	1.20	0.00
14	0.08	113.11	1.20	0.00
15	0.30	129.77	1.20	0.00
16	0.28	124.31	1.20	0.00
17	0.14	120.78	1.20	0.00
18	0.31	119.20	1.20	0.00
19	0.28	115.22	1.20	0.00
20	0.22	112.55	1.20	0.00
21	0.22	127.50	2.17	0.00
22	0.28	122.95	1.20	0.00
23	0.22	118.69	2.36	1.16
24	0.23	124.87	1.28	0.00
25	0.29	120.50	1.20	0.00
26	0.14	116.69	1.20	0.00
27	0.31	115.06	2.03	0.83
28	0.28	111.89	1.20	0.00
29	0.22	116.48	1.72	0.00
30	0.28	113.34	1.20	0.00
31	0.22	111.00	1.20	0.00
32	0.23	110.04	1.20	0.00
33	0.22	120.95	1.20	0.00
34	0.36	117.15	1.20	0.00
35	0.31	113.14	2.52	1.32

MODE No.	INPUT (lps)	GROUND ELEV (m)	EXCAVAT. DEPTH (m)	DISTANCE HIGH INVER TO LOW INVERT (m)
36	0.28	110.40	1.20	0.00
37	0.22	108.68	1.20	0.00
38	0.23	117.93	1.20	0.00
39	0.29	115.36	1.98	0.00
40	0.36	112.72	1.23	0.00
41	0.37	109.44	1.20	0.00
42	0.23	107.05	1.20	0.00
43	0.22	115.51	1.20	0.00
44	0.29	112.69	1.72	0.00
45	0.14	110.40	2.12	0.90
46	0.31	109.36	1.64	0.00
47	0.28	107.14	1.20	0.00
48	0.23	104.88	1.20	0.00
49	0.24	115.24	1.60	0.00
50	0.29	112.00	1.30	0.00
51	0.25	108.89	2.91	1.71
52	0.30	116.61	3.61	0.00
53	0.29	111.48	1.20	0.00
54	0.13	107.42	2.36	1.16
55	0.31	108.21	3.27	0.00
56	0.11	105.78	2.04	0.84
57	0.23	104.96	1.36	0.00
58	0.25	103.03	1.20	0.00
59	0.28	105.63	2.79	0.00
60	0.24	103.60	2.08	0.88
61	0.39	102.26	1.20	0.00
62	0.23	106.25	3.39	0.00
63	0.31	103.93	2.61	0.00
64	0.33	101.95	1.66	0.00
65	0.12	99.99	1.39	0.19
66	0.14	99.78	1.46	0.00
67	0.37	99.92	1.56	0.00
68	0.24	99.72	3.14	1.41
69	0.41	99.94	1.25	0.05
70	0.38	99.36	3.32	2.07
104	0.23	129.77	1.20	0.00

MODE No.	INPUT (lps)	GROUND ELEV (m)	EXCAVAT. DEPTH (m)	DISTANCE HIGH INVER TO LOW INVERT (m)
105	0.30	127.50	1.20	0.00
106	0.30	124.87	1.20	0.00
107	0.36	120.95	1.20	0.00
108	0.30	117.93	1.20	0.00
109	0.30	115.51	1.20	0.00
110	0.30	115.24	1.20	0.00
111	0.23	120.78	1.20	0.00
112	0.23	119.20	1.20	0.00
113	0.31	116.98	1.20	0.00
114	0.23	115.06	1.20	0.00
115	0.23	112.72	1.20	0.00
116	0.22	110.40	1.20	0.00
117	0.31	107.42	1.20	0.00
118	0.22	109.36	1.20	0.00
119	0.24	108.21	1.20	0.00
120	0.41	104.96	1.20	0.00
121	0.41	103.03	1.20	0.00
71	0.42	13.58	1.20	0.00
72	4.55	108.97	1.20	0.00
73	6.95	110.46	1.20	0.00
74	7.05	110.44	1.20	0.00
75	0.42	108.06	1.20	0.00
76	4.53	107.19	5.70	4.50
77	0.36	107.04	3.53	0.00
78	0.35	108.12	1.20	0.00
79	0.42	104.50	1.20	0.00
80	4.59	103.35	4.32	2.38
81	0.36	104.96	3.83	0.00
82	0.35	105.73	1.20	0.00
83	0.35	105.20	1.20	0.00
84	0.36	103.17	2.57	0.00
85	8.26	101.56	3.12	0.52
86	4.84	101.16	2.82	0.00
87	4.35	99.81	1.53	0.00
88	0.35	103.20	1.20	0.00
89	0.36	101.98	3.38	0.00

MODE No.	INPUT (ips)	GROUND ELEV (m)	EXCAVAT. DEPTH (m)	DISTANCE HIGH INVER TO LOW INVERT (m)
80	0.23	100.78	4.08	0.00
91	0.35	102.30	1.20	0.00
92	0.36	100.63	2.94	0.00
93	0.42	99.89	4.15	0.05
94	4.54	99.55	4.99	3.59
95	0.35	99.63	1.20	0.00
96	0.36	99.56	4.54	0.00
97	0.24	99.08	5.95	0.00
98	0.34	98.45	1.20	0.00
99	0.38	98.34	4.48	0.00
100	0.20	98.25	6.36	0.27
122	0.42	99.08	1.20	0.00
101	1.26	98.96	4.87	0.43
102	5.54	98.63	4.65	1.93
103	6.83	98.04	7.01	2.90
598	94.71	97.60	6.62	0.00

DATOS PARA EL CALCULO DE REDES DE ALCANTARILLADO

TITULO	GRUPOS C_D_F_G
No. OF PIPES	105
No. OF NODES	106
PEAK FACTOR	1
MIN SCOUR VEL.	0.6
MAX. VELOCITY	3
SEWER OUTFALL NODE	207
CROWN ELEV. OUTFALL NODE	93

LINK No.	FROM NODE	TO NODE	LENGTH (m)	DIA (mm)	MANNING COEF	MIN COVER DEPTH (m)
1	104	105	80.00	200	0.013	1.00
2	105	106	68.50	200	0.013	1.00
3	106	107	68.30	200	0.013	1.00
4	108	109	68.80	200	0.013	1.00
5	109	110	68.30	200	0.013	1.00
6	111	112	80.00	200	0.013	1.00
7	112	113	69.50	200	0.013	1.00
8	113	114	67.20	200	0.013	1.00
9	115	116	80.00	200	0.013	1.00
10	116	117	69.10	200	0.013	1.00
11	117	118	68.00	200	0.013	1.00
12	119	120	80.00	200	0.013	1.00
13	120	121	70.00	200	0.013	1.00
14	121	122	67.20	200	0.013	1.00
15	123	124	80.00	200	0.013	1.00
16	124	125	70.00	200	0.013	1.00
17	125	126	67.80	200	0.013	1.00
18	127	128	48.10	200	0.013	1.00
19	128	129	43.50	200	0.013	1.00
20	129	130	47.50	200	0.013	1.00
21	130	131	46.00	200	0.013	1.00
22	131	132	68.00	200	0.013	1.00
23	132	133	68.50	200	0.013	1.00
24	134	135	46.50	200	0.013	1.00
25	135	136	45.80	200	0.013	1.00

LINK No.	FROM NODE	TO NODE	LENGTH (m)	DIA (mm)	MANNING COEF	MIN COVER DEPTH (m)
26	136	137	46.00	200	0.013	1.00
27	137	138	47.20	200	0.013	1.00
28	138	139	69.00	200	0.013	1.00
29	139	140	68.20	200	0.013	1.00
30	141	142	46.00	200	0.013	1.00
31	142	143	46.00	200	0.013	1.00
32	143	144	46.80	200	0.013	1.00
33	144	145	46.50	200	0.013	1.00
34	145	146	69.50	200	0.013	1.00
35	146	147	68.00	200	0.013	1.00
36	2	189	71.20	200	0.013	1.00
37	189	148	17.80	200	0.013	1.00
38	148	149	46.50	200	0.013	1.00
39	149	150	46.00	200	0.013	1.00
40	150	151	46.50	200	0.013	1.00
41	151	152	47.20	200	0.013	1.00
42	152	153	69.50	200	0.013	1.00
43	153	154	67.20	200	0.013	1.00
44	155	156	45.80	200	0.013	1.00
45	156	157	46.80	200	0.013	1.00
46	157	158	46.80	200	0.013	1.00
47	158	159	46.40	200	0.013	1.00
48	159	160	70.80	200	0.013	1.00
49	160	161	66.50	200	0.013	1.00
50	162	163	46.50	200	0.013	1.00
51	163	164	46.50	200	0.013	1.00
52	164	165	47.20	200	0.013	1.00
53	165	166	45.80	200	0.013	1.00
54	166	167	70.50	200	0.013	1.00
55	167	168	66.20	200	0.013	1.00
56	190	191	69.20	200	0.013	1.00
57	191	174	19.30	300	0.013	1.00
58	174	173	46.40	300	0.013	1.00
59	173	172	45.40	300	0.013	1.00
60	172	177	49.10	300	0.013	1.00

LINK No.	FROM NODE	TO NODE	LENGTH (m)	DIA (mm)	MANNING COEF	MIN COVER DEPTH (m)
61	171	170	71.00	200	0.013	1.00
62	170	169	65.90	200	0.013	1.00
63	175	176	46.50	200	0.013	1.00
64	176	177	44.80	200	0.013	1.00
65	177	178	47.50	300	0.013	1.00
66	178	179	46.80	300	0.013	1.00
67	179	180	71.00	300	0.013	1.00
68	180	181	66.90	300	0.013	1.00
69	182	183	47.00	200	0.013	1.00
70	183	184	45.10	200	0.013	1.00
71	184	185	47.00	200	0.013	1.00
72	185	186	46.70	200	0.013	1.00
73	186	187	58.40	200	0.013	1.00
74	187	188	79.50	200	0.013	1.00
75	107	110	45.50	200	0.013	1.00
76	110	114	45.20	200	0.013	1.00
77	114	118	45.00	200	0.013	1.00
78	118	122	45.20	200	0.013	1.00
79	122	126	44.50	250	0.013	1.00
80	126	133	13.00	250	0.013	1.00
81	133	140	47.80	200	0.013	1.00
82	140	147	49.50	200	0.013	1.00
83	147	154	49.60	200	0.013	1.00
84	154	161	49.10	200	0.013	1.00
85	161	168	49.80	300	0.013	1.00
86	168	169	49.00	250	0.013	1.00
87	169	181	49.50	300	0.013	1.00
88	181	188	48.80	200	0.013	1.00
89	188	206	21.80	200	0.013	1.00
90	1	196	61.10	200	0.013	1.00

LINK No.	FROM NODE	TO NODE	LENGTH (m)	DIA (mm)	MANNING COEF	MIN COVER DEPTH (m)
91	196	197	58.20	200	0.013	1.00
92	197	198	59.80	200	0.013	1.00
93	192	193	57.30	200	0.013	1.00
94	193	194	61.00	200	0.013	1.00
95	194	195	61.00	200	0.013	1.00
96	195	198	52.00	200	0.013	1.00
97	198	199	58.20	200	0.013	1.00
98	199	200	56.70	200	0.013	1.00
99	200	201	46.50	200	0.013	1.00
100	201	202	45.50	200	0.013	1.00
101	202	203	48.30	200	0.013	1.00
102	203	204	45.80	200	0.013	1.00
103	204	205	58.70	200	0.013	1.00
104	205	187	52.00	200	0.013	1.00
105	206	207	8.00	400	0.013	1.00

NODE	FIX	FLOW	ELEVATION
1	1.00	0.391	158.18
2	0.00	0.455	157.71
104	0.00	0.512	117.61
105	0.00	0.438	114.71
106	0.00	0.437	113.21
107	0.00	0.291	111.80
108	0.00	0.440	115.26
109	0.00	0.437	114.26
110	0.00	0.289	110.97
111	0.00	0.512	117.25
112	0.00	0.444	116.32
113	0.00	0.430	114.03
114	0.00	0.288	110.57
115	0.00	0.512	119.19
116	0.00	0.442	116.79
117	0.00	0.435	113.21
118	0.00	0.289	109.50
119	0.00	0.512	120.99
120	0.00	0.448	117.07
121	0.00	0.430	113.11
122	0.00	0.284	107.79
123	0.00	0.512	123.68
124	0.00	0.448	116.96
125	0.00	0.433	112.25
126	0.00	0.083	107.96
127	0.00	0.307	136.57
128	0.00	0.278	131.57
129	0.00	0.304	126.38
130	0.00	0.294	122.18
131	0.00	0.440	117.65
132	0.00	0.438	112.25
133	0.00	0.305	107.88
134	0.00	0.297	142.44
135	0.00	0.293	137.02
136	0.00	0.294	131.14
137	0.00	0.302	124.50

138	0.00	0.441	118.80
139	0.00	0.436	111.35
140	0.00	0.316	107.02
141	0.00	0.294	146.08
142	0.00	0.294	139.63
143	0.00	0.299	133.69
144	0.00	0.297	126.40
145	0.00	0.444	119.02
146	0.00	0.435	110.82
147	0.00	0.317	106.55
148	0.00	0.297	150.25
149	0.00	0.294	139.47
150	0.00	0.297	132.85
151	0.00	0.302	125.21
152	0.00	0.444	118.33
153	0.00	0.430	110.02
154	0.00	0.314	104.98
155	0.00	0.293	155.78
156	0.00	0.299	140.18
157	0.00	0.299	130.73
158	0.00	0.296	123.20
159	0.00	0.453	116.45
160	0.00	0.425	108.79
161	0.00	0.318	103.25
162	0.00	0.297	149.11
163	0.00	0.297	138.25
164	0.00	0.302	128.31
165	0.00	0.299	120.21
166	0.00	0.451	113.98
167	0.00	0.423	107.23
168	0.00	0.313	103.04
169	0.00	0.316	102.44
170	0.00	0.421	105.77
171	0.00	0.454	111.57
172	0.00	0.314	124.42
173	0.00	0.290	133.09
174	0.00	0.296	140.02

NODE	FIX	FLOW	ELEVATION
175	0.00	0.297	134.33
176	0.00	0.286	127.50
177	0.00	0.304	120.50
178	0.00	0.299	113.95
179	0.00	0.454	109.18
180	0.00	0.428	104.04
181	0.00	0.312	102.13
182	0.00	0.300	129.21
183	0.00	0.288	120.50
184	0.00	0.300	115.95
185	0.00	0.298	110.52
186	0.00	0.373	106.56
187	0.00	0.508	102.61
188	0.00	0.139	100.02
189	0.00	0.113	155.50
190	0.00	0.442	157.71
191	0.00	0.123	144.67
192	0.00	0.366	149.10
193	0.00	0.390	149.94
194	0.00	0.390	147.58
195	0.00	0.332	142.20
196	0.00	0.372	154.74
197	0.00	0.382	149.95
198	0.00	0.372	135.78
199	0.00	0.362	129.47
200	0.00	0.297	123.56
201	0.00	0.231	115.30
202	0.00	0.309	111.50
203	0.00	0.293	107.29
204	0.00	0.375	104.18
205	0.00	0.333	101.12
206	0.00	0.051	98.69

OUTFALL NODE	CROWN ELEVATION
207	93.00

CALCULO HIDRAULICO DE TUBOS DE ALCAANTALADO
PARCELA 3C-GRUPOS C.D.E.G.

TITLE

NO. OF TUBES

No. OF NODES 106

PEAK FACTOR 1

MIN SCOUR VELOCITY (mps) 0.6

MAX VELOCITY (mps) 3

MAX COVER DEPTH (m) 3

SEWER OUTFALL NODE 106

CROWN ELEV. OF NODE (m) 93

TOT SYSTEM LENGTH (m) 5475.4

AVE WEIGHTED DIAMETER (mm) 202.93

AVE WEIGHTED EXC. DEPTH (m) 1.3672

AVE WEIGHTED EXC. AREA (sq.m) 0.2774

LINK No.	FROM NODE	TO NODE	PEAK FLOW (l/s)	LENGTH (m)	DIA (mm)	WATER DEPTH (mm)	VEL (mps)	PIPE SLOPE %	MIN SLOPE %	MAX SLOPE %	GROUND SLOPE %
1	104.00	105.00	0.51	80.00	200.00	12.85	0.60	3.63	3.61	371.52	3.63
2	105.00	106.00	0.95	69.00	200.00	19.40	0.61	2.19	2.11	215.54	2.19
3	106.00	107.00	1.39	68.00	200.00	23.56	0.67	2.06	1.52	154.38	2.06
4	108.00	109.00	0.44	69.00	200.00	11.61	0.60	4.12	4.12	425.23	1.45
5	109.00	110.00	0.88	68.00	200.00	18.53	0.60	2.26	2.26	231.13	4.82
6	111.00	112.00	0.51	80.00	200.00	12.86	0.60	3.61	3.61	371.52	1.16
7	112.00	113.00	0.96	70.00	200.00	19.65	0.60	2.10	2.10	214.26	3.29
8	113.00	114.00	1.39	67.00	200.00	20.80	0.80	3.47	1.53	154.47	5.15
9	115.00	116.00	0.51	80.00	200.00	12.86	0.60	3.61	3.61	371.52	3.00
10	116.00	117.00	0.95	69.00	200.00	16.41	0.78	4.47	2.10	214.60	5.18
11	117.00	118.00	1.39	68.00	200.00	18.70	0.94	5.46	1.52	154.19	5.46
12	119.00	120.00	0.51	80.00	200.00	11.97	0.67	4.90	3.61	371.52	4.90

LINK No.	FROM NODE	TO NODE	PEAK FLOW (l/s)	LENGTH (m)	DIA (mm)	WATER DEPTH (mm)	VEL (mps)	PIPE SLOPE %	MIN SLOPE %	MAX SLOPE %	GROUND SLOPE %
13	120.00	121.00	0.96	70.00	200.00	15.57	0.85	5.66	2.09	231.57	5.66
14	121.00	122.00	1.39	67.00	200.00	17.13	1.07	7.92	1.52	154.10	7.92
15	123.00	124.00	0.51	80.00	200.00	10.55	0.81	8.40	3.61	371.52	8.40
16	124.00	125.00	0.96	70.00	200.00	14.94	0.90	6.73	2.09	213.57	6.73
17	125.00	126.00	1.39	68.00	200.00	18.05	0.99	6.33	1.52	153.83	6.33
18	127.00	128.00	0.31	48.00	200.00	7.90	0.74	10.40	5.65	584.13	10.40
19	128.00	129.00	0.59	44.00	200.00	10.35	0.95	11.93	3.21	330.61	11.93
20	129.00	130.00	0.89	48.00	200.00	13.51	0.97	8.84	2.24	228.94	8.84
21	130.00	131.00	1.18	46.00	200.00	15.07	1.10	9.85	1.75	177.61	9.85
22	131.00	132.00	1.62	68.00	200.00	18.42	1.12	7.94	1.33	134.54	7.94
23	132.00	133.00	2.06	69.00	200.00	21.74	1.12	6.38	1.09	109.10	6.38
24	134.00	135.00	0.30	47.00	200.00	7.58	0.76	11.66	5.82	602.30	11.66
25	135.00	136.00	0.59	46.00	200.00	10.21	0.97	12.84	3.19	328.06	12.84
26	136.00	137.00	0.88	46.00	200.00	12.01	1.15	14.43	2.25	229.57	14.43
27	137.00	138.00	1.19	47.00	200.00	14.38	1.18	12.08	1.74	177.18	12.08
28	138.00	139.00	1.63	69.00	200.00	17.15	1.25	10.80	1.33	134.17	10.80
29	139.00	140.00	2.06	68.00	200.00	21.78	1.11	6.35	1.09	109.03	6.35
30	141.00	142.00	0.29	46.00	200.00	7.22	0.81	14.02	5.87	606.88	14.02
31	142.00	143.00	0.59	46.00	200.00	10.18	0.98	12.91	3.20	328.99	12.91
32	143.00	144.00	0.89	47.00	200.00	11.81	1.18	15.58	2.24	228.94	15.58
33	144.00	145.00	1.18	47.00	200.00	13.47	1.30	15.87	1.75	177.53	15.87
34	145.00	146.00	1.63	70.00	200.00	16.79	1.29	11.80	1.33	134.21	11.80
35	146.00	147.00	2.06	68.00	200.00	21.83	1.11	6.28	1.09	109.03	6.28
36	2.00	189.00	0.46	71.00	200.00	11.88	0.60	4.00	4.00	412.81	3.10
37	189.00	148.00	0.57	18.00	200.00	8.51	1.23	25.90	3.30	339.12	29.49
38	148.00	149.00	0.87	47.00	200.00	10.64	1.34	23.18	2.29	233.12	23.18
39	149.00	150.00	1.16	46.00	200.00	13.65	1.24	14.39	1.78	180.90	14.39
40	150.00	151.00	1.46	47.00	200.00	14.73	1.40	16.43	1.46	147.92	16.43

LINK No.	FROM NODE	TO NODE	FLOW (l/s)	LENGTH (m)	DIA (mm)	DEPTH (mm)	VEL (m/sec)	SLOPE %	SLOPE %	SLOPE %	SLOPE %
41	151.00	152.00	1.76	47.00	200.00	16.57	1.42	14.58	1.25	125.46	14.58
42	152.00	153.00	2.20	70.00	200.00	19.32	1.42	11.96	1.03	102.98	11.96
43	153.00	154.00	2.63	67.00	200.00	23.51	1.27	7.50	0.89	88.13	7.50
44	155.00	156.00	0.29	46.00	200.00	5.86	1.10	34.06	5.89	609.11	34.06
45	156.00	157.00	0.59	47.00	200.00	9.20	1.14	20.19	3.18	327.13	20.19
46	157.00	158.00	0.89	47.00	200.00	11.75	1.19	16.09	2.23	228.01	16.09
47	158.00	159.00	1.19	46.00	200.00	13.77	1.26	14.55	1.74	177.10	14.55
48	159.00	160.00	1.64	71.00	200.00	17.20	1.25	10.82	1.32	133.36	10.82
49	160.00	161.00	2.07	67.00	200.00	20.42	1.23	8.33	1.09	108.95	8.33
50	162.00	163.00	0.30	47.00	200.00	6.44	0.97	23.35	5.82	602.30	23.35
51	163.00	164.00	0.59	47.00	200.00	9.09	1.17	21.38	3.17	326.20	21.38
52	164.00	165.00	0.90	47.00	200.00	11.60	1.22	17.16	2.22	226.78	17.16
53	165.00	166.00	1.19	47.00	200.00	14.10	1.22	13.31	1.73	176.06	13.31
54	166.00	167.00	1.65	71.00	200.00	17.74	1.20	9.57	1.32	132.93	9.57
55	167.00	168.00	2.07	66.00	200.00	21.82	1.11	6.33	1.09	108.71	6.33
56	190.00	191.00	0.44	69.00	200.00	8.15	1.02	18.84	4.11	423.28	18.84
57	191.00	174.00	0.57	19.00	300.00	8.63	1.20	24.09	3.31	340.73	24.09
58	174.00	173.00	0.86	46.00	300.00	11.76	1.15	14.94	2.30	234.84	14.94
59	173.00	172.00	1.15	45.00	300.00	12.73	1.37	19.10	1.79	181.92	19.10
60	172.00	177.00	1.47	49.00	300.00	17.52	1.09	7.98	1.45	147.23	7.98
61	171.00	170.00	0.45	71.00	200.00	10.04	0.77	8.17	4.01	413.47	8.17
62	170.00	169.00	0.88	66.00	200.00	15.30	0.79	5.05	2.27	231.74	5.05
63	175.00	176.00	0.30	47.00	200.00	7.16	0.83	14.69	5.82	602.30	14.69
64	176.00	177.00	0.58	45.00	200.00	9.70	1.04	15.63	3.22	331.53	15.63
65	177.00	178.00	2.35	48.00	300.00	19.27	1.52	13.79	0.97	97.19	13.79
66	178.00	179.00	2.65	47.00	300.00	21.92	1.42	10.19	0.88	87.56	10.19
67	179.00	180.00	3.11	71.00	300.00	25.67	1.32	7.24	0.77	76.27	7.24
68	180.00	181.00	3.53	67.00	300.00	34.23	0.99	2.86	0.70	68.17	2.86

LINK No.	FROM NODE	TO NODE	PEAK FLOW (l/s)	LENGTH (m)	DIA (mm)	WATER DEPTH (mm)	VEL (mps)	PIPE SLOPE %	MIN SLOPE %	MAX SLOPE %	GROUND SLOPE %
69	182.00	183.00	0.30	47.00	200.00	6.83	0.90	18.53	5.77	596.65	18.53
70	183.00	184.00	0.59	45.00	200.00	10.79	0.89	10.09	3.20	328.00	10.09
71	184.00	185.00	0.89	47.00	200.00	12.68	1.60	11.55	2.24	228.64	11.55
72	185.00	186.00	1.19	47.00	200.00	15.63	1.04	8.48	1.74	177.18	8.48
73	186.00	187.00	1.56	58.00	200.00	18.77	1.05	6.76	1.38	139.40	6.76
74	187.00	188.00	7.32	80.00	200.00	63.38	0.86	1.05	0.39	36.38	3.26
75	107.00	110.00	1.68	46.00	200.00	26.60	0.68	1.82	1.30	130.61	1.82
76	110.00	114.00	2.84	45.00	200.00	41.65	0.60	0.83	0.83	82.33	0.88
77	114.00	118.00	4.52	45.00	200.00	41.04	0.97	2.23	0.57	55.11	2.38
78	118.00	122.00	6.20	45.00	250.00	42.10	1.29	3.78	0.45	41.97	3.78
79	122.00	126.00	7.87	45.00	250.00	78.17	0.60	0.39	0.39	37.25	0.38
80	126.00	133.00	9.35	13.00	200.00	88.61	0.60	0.34	0.34	32.13	0.62
81	133.00	140.00	11.71	48.00	200.00	79.36	1.01	1.16	0.27	24.46	1.80
82	140.00	147.00	14.09	50.00	200.00	92.96	0.99	0.95	0.26	20.96	0.95
83	147.00	154.00	16.47	50.00	200.00	72.69	1.60	3.17	0.28	18.44	3.17
84	154.00	161.00	19.42	49.00	200.00	77.16	1.74	3.52	0.39	16.12	3.52
85	161.00	168.00	21.80	50.00	300.00	121.97	0.81	0.42	0.19	16.71	0.42
86	168.00	169.00	24.18	49.00	250.00	104.88	1.24	1.22	0.19	14.41	1.22
87	169.00	181.00	25.37	50.00	300.00	118.94	0.97	0.63	0.17	14.70	0.63
88	181.00	188.00	29.22	49.00	200.00	91.45	2.09	4.32	0.89	11.68	4.32
89	188.00	206.00	36.68	22.00	200.00	94.38	2.51	6.10	1.40	9.84	6.10
90	1.00	196.00	0.39	61.00	200.00	10.21	0.65	5.63	4.57	471.60	5.63
91	196.00	197.00	0.76	58.00	200.00	12.79	0.90	8.23	2.55	261.41	8.23
92	197.00	198.00	1.14	60.00	200.00	12.07	1.48	23.70	1.80	182.79	23.70
93	192.00	193.00	0.37	57.00	200.00	10.26	0.60	4.84	4.84	499.94	1.47
94	193.00	194.00	0.76	61.00	200.00	16.75	0.60	2.57	2.57	263.50	3.87
95	194.00	195.00	1.15	61.00	200.00	18.18	0.81	4.19	1.80	182.71	8.82

LNK No.	FROM NODE	TO NODE	PEAK FLOW (l/s)	LENGTH (m)	DIA (mm)	WATER DEPTH (mm)	VEL (mps)	PIPE SLOPE %	MIN SLOPE %	MAX SLOPE %	GROUND SLOPE %
96	195.00	198.00	1.48	52.00	200.00	15.87	1.27	12.35	1.44	146.04	12.35
97	198.00	199.00	2.99	58.00	200.00	22.90	1.50	10.84	0.80	78.74	10.84
98	199.00	200.00	3.36	57.00	200.00	24.42	1.53	10.42	0.73	71.30	10.42
99	200.00	201.00	3.65	47.00	200.00	22.38	1.90	17.76	0.68	66.24	17.76
100	201.00	202.00	3.94	46.00	200.00	27.83	1.49	8.35	0.64	61.98	8.35
101	202.00	203.00	4.25	48.00	200.00	28.56	1.55	8.72	0.60	58.03	8.72
102	203.00	204.00	4.55	46.00	200.00	31.34	1.44	6.79	0.57	54.81	6.79
103	204.00	205.00	4.92	59.00	200.00	34.74	1.35	5.21	0.53	51.18	5.21
104	205.00	187.00	5.26	52.00	200.00	34.49	0.60	0.51	0.51	48.36	2.87
105	206.00	100.00	36.73	8.00	400.00	195.96	0.60	0.13	0.13	11.91	1.87

LINK No.	GROUND		ELEV.		CROW		ELEV.		INVERT		ELEV.		EXCAVA.		DEPTH	
	UPSTRM	DNSTRM	UPSTRM	DNSTRM	UPSTRM	DNSTRM	UPSTRM	DNSTRM	UPSTRM	DNSTRM	UPSTRM	DNSTRM	UPSTRM	DNSTRM	UPSTRM	DNSTRM
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
1	117.61	114.71	116.61	113.71	116.41	113.71	116.41	113.51	116.41	113.51	113.51	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
2	118.71	113.21	113.71	112.21	113.51	112.21	113.51	112.01	113.51	112.01	112.01	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
3	113.21	111.80	112.21	110.60	112.01	110.60	112.01	110.60	112.01	110.60	110.60	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
4	115.26	114.26	114.26	111.42	114.06	111.42	114.06	111.22	114.06	111.22	111.22	1.20	1.20	3.04	3.04	3.04
5	114.26	110.97	111.42	109.88	111.22	109.88	111.22	109.68	111.22	109.68	109.68	3.04	3.04	1.29	1.29	1.29
6	117.25	116.32	116.25	113.36	116.05	113.36	116.05	113.16	116.05	113.16	113.16	1.20	1.20	1.20	3.16	3.16
7	116.32	114.03	113.36	111.90	113.16	111.90	113.16	111.70	113.16	111.70	111.70	3.16	3.16	2.33	2.33	2.33
8	114.03	110.57	111.90	109.57	111.70	109.57	111.70	109.37	111.70	109.37	109.37	2.33	2.33	1.20	1.20	1.20
9	119.19	116.79	118.19	115.30	117.99	115.30	117.99	115.10	117.99	115.10	115.10	1.20	1.20	1.20	1.69	1.69
10	116.79	113.21	115.30	112.21	115.10	112.21	115.10	112.01	115.10	112.01	112.01	1.69	1.69	1.20	1.20	1.20
11	113.21	109.50	112.21	108.50	112.01	108.50	112.01	108.30	112.01	108.30	108.30	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
12	120.99	117.07	119.99	116.07	119.79	116.07	119.79	115.87	119.79	115.87	115.87	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
13	117.07	113.11	116.07	112.11	115.87	112.11	115.87	111.91	115.87	111.91	111.91	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
14	113.11	107.79	112.11	106.79	111.91	106.79	111.91	106.59	111.91	106.59	106.59	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
15	123.68	116.96	122.68	115.96	122.48	115.96	122.48	115.76	122.48	115.76	115.76	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
16	116.96	112.25	115.96	111.25	115.76	111.25	115.76	111.05	115.76	111.05	111.05	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
17	112.25	107.96	111.25	106.96	111.05	106.96	111.05	106.76	111.05	106.76	106.76	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
18	136.57	131.57	135.57	130.57	135.37	130.57	135.37	130.37	135.37	130.37	130.37	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
19	131.57	126.38	130.57	125.38	130.37	125.38	130.37	125.18	130.37	125.18	125.18	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
20	126.38	122.18	125.38	121.18	125.18	121.18	125.18	120.98	125.18	120.98	120.98	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
21	122.18	117.65	121.18	116.65	120.98	116.65	120.98	116.45	120.98	116.45	116.45	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
22	117.65	112.25	116.65	111.25	116.45	111.25	116.45	111.05	116.45	111.05	111.05	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
23	112.25	107.88	111.25	106.88	111.05	106.88	111.05	106.68	111.05	106.68	106.68	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
24	142.44	137.02	141.44	136.02	141.24	136.02	141.24	135.82	141.24	135.82	135.82	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
25	137.02	131.14	136.02	130.14	135.82	130.14	135.82	129.94	135.82	129.94	129.94	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
26	131.14	124.50	130.14	123.50	129.94	123.50	129.94	123.30	129.94	123.30	123.30	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20

LINK No.	GROUND UPSTRM (m)	ELEV DNSTRM (m)	CROW UPSTRM (m)	ELEV. DNSTRM (m)	INVERT UPSTRM (m)	ELEV DNSTRM (m)	EXCAVA. UPSTRM (m)	DEPTH DNSTRM (m)
27	124.50	118.80	123.50	117.80	123.30	117.60	1.20	1.20
28	118.80	111.35	117.80	110.35	117.60	110.15	1.20	1.20
29	111.35	107.02	110.35	106.02	110.15	105.82	1.20	1.20
30	146.08	139.63	145.08	138.63	144.88	138.43	1.20	1.20
31	139.63	133.69	138.63	132.69	138.43	132.49	1.20	1.20
32	133.69	126.40	132.69	125.40	132.49	125.20	1.20	1.20
33	126.40	119.02	125.40	118.02	125.20	117.82	1.20	1.20
34	119.02	110.82	118.02	109.82	117.82	109.62	1.20	1.20
35	110.82	106.55	109.82	105.55	109.62	105.35	1.20	1.84
36	157.71	155.50	156.71	153.86	156.51	153.66	1.84	1.20
37	155.50	150.25	153.86	149.25	153.66	149.05	1.20	1.20
38	150.25	139.47	149.25	138.47	149.05	138.27	1.20	1.20
39	139.47	132.85	138.47	131.85	138.27	131.65	1.20	1.20
40	132.85	125.21	131.85	124.21	131.65	124.01	1.20	1.20
41	125.21	118.33	124.21	117.33	124.01	117.13	1.20	1.20
42	118.33	110.02	117.33	109.02	117.13	108.82	1.20	1.20
43	110.02	104.98	109.02	103.98	108.82	103.78	1.20	1.20
44	155.28	140.18	154.78	139.18	154.58	138.98	1.20	1.20
45	140.18	130.73	139.18	129.73	138.98	129.53	1.20	1.20
46	130.73	123.20	129.73	122.20	129.53	122.00	1.20	1.20
47	123.20	116.45	122.20	115.45	122.00	115.25	1.20	1.20
48	116.45	108.79	115.45	107.79	115.25	107.59	1.20	1.20
49	108.79	103.25	107.79	102.25	107.59	102.05	1.20	1.20
50	149.11	138.25	148.11	137.25	147.91	137.05	1.20	1.20
51	138.25	128.31	137.25	127.31	137.05	127.11	1.20	1.20
52	128.31	120.21	127.31	119.21	137.11	119.01	1.20	1.20

LINK No.	GROUND UPSTRM (m)	ELEV DNSTRM (m)	CROW UPSTRM (m)	ELEV. DNSTRM (m)	INVERT UPSTRM (m)	ELEV DNSTRM (m)	EXCAVA. UPSTRM (m)	DEPTH DNSTRM (m)
53	120.21	113.98	119.21	112.98	119.01	112.78	1.20	1.20
54	113.98	107.23	112.98	106.23	112.78	106.03	1.20	1.20
55	107.23	103.04	106.23	102.04	106.03	101.84	1.20	1.20
56	157.71	144.67	156.71	143.67	156.51	143.47	1.20	1.20
57	144.67	140.02	143.67	139.02	143.47	138.82	1.20	1.20
58	140.02	133.50	139.02	132.09	138.82	131.89	1.20	1.20
59	133.09	124.42	132.09	123.42	131.89	123.22	1.20	1.20
60	124.42	120.50	123.42	119.50	123.22	119.30	1.20	1.20
61	111.57	105.77	110.57	104.77	110.37	104.57	1.20	1.20
62	105.77	102.44	104.77	101.44	104.57	101.24	1.20	1.20
63	134.33	127.50	133.33	126.50	133.13	126.30	1.20	1.20
64	127.50	120.50	126.50	119.50	126.30	119.30	1.20	1.20
65	120.50	113.95	119.50	112.95	119.30	112.75	1.20	1.20
66	113.95	109.18	112.95	108.18	112.75	107.98	1.20	1.20
67	109.18	104.04	108.18	103.04	107.98	102.84	1.20	1.20
68	104.04	102.13	103.04	101.13	102.84	100.93	1.20	1.20
69	129.21	120.50	128.21	119.50	128.01	119.30	1.20	1.20
70	120.50	115.95	119.50	114.95	119.30	114.75	1.20	1.20
71	115.95	110.52	114.95	109.52	114.75	109.32	1.20	1.20
72	110.52	106.56	109.52	105.56	109.32	105.36	1.20	1.20
73	106.56	102.61	105.56	101.61	105.36	101.41	1.20	1.20
74	102.61	100.02	99.86	99.02	99.66	98.82	2.95	1.20
75	111.80	110.97	110.80	109.97	110.60	109.77	1.20	1.20
76	110.97	110.57	109.88	109.50	109.68	109.30	1.29	1.27
77	110.57	109.50	109.50	108.50	109.30	108.30	1.27	1.20
78	109.50	107.79	108.50	106.79	108.30	106.59	1.20	1.20

LINK No.	GROUND UPSTRM (m)	ELEV DNSTRM (m)	CROW UPSTRM (m)	ELEV. DNSTRM (m)	INVERT UPSTRM (m)	ELEV DNSTRM (m)	EXCAVA. UPSTRM (m)	DEPTH DNSTRM (m)
79	107.79	107.96	106.79	106.62	106.54	106.37	1.25	1.59
80	107.96	107.88	106.62	106.57	106.37	106.32	1.59	1.56
81	107.88	107.02	106.57	106.02	106.37	105.82	1.51	1.20
82	107.02	106.55	106.02	105.55	105.82	105.35	1.20	1.20
83	106.55	104.98	105.55	103.98	105.35	103.78	1.20	1.20
84	104.98	103.25	103.98	102.25	103.78	102.05	1.20	1.20
85	103.25	103.04	102.25	102.04	101.95	101.74	1.30	1.30
86	103.04	102.44	102.04	101.44	101.79	101.19	1.25	1.25
87	102.44	102.13	101.44	101.13	101.14	100.83	1.30	1.30
88	102.13	100.02	101.13	99.02	100.93	98.82	1.20	1.20
89	100.02	98.69	99.02	97.69	98.82	97.49	1.20	1.20
90	158.18	154.74	157.18	153.74	156.98	153.54	1.20	1.20
91	154.74	149.95	153.74	148.95	153.54	148.75	1.20	1.20
92	149.95	135.78	148.95	134.78	148.75	134.58	1.20	1.20
93	149.10	149.94	148.10	145.32	147.90	145.12	4.82	4.82
94	149.94	147.58	145.32	143.75	145.12	143.55	4.03	4.03
95	147.58	142.20	143.75	141.20	143.55	141.00	1.20	1.20
96	142.20	135.78	141.20	134.78	141.00	134.58	1.20	1.20
97	135.78	129.47	134.78	128.47	134.58	128.27	1.20	1.20
98	129.47	123.56	128.47	122.66	128.27	122.36	1.20	1.20
99	123.56	115.30	122.56	114.30	122.36	114.10	1.20	1.20
100	115.30	111.50	114.30	110.50	114.10	110.30	1.20	1.20
101	111.50	107.29	110.50	106.29	110.30	106.09	1.20	1.20
102	107.29	104.18	106.29	103.18	106.09	102.98	1.20	1.20
103	104.18	101.12	103.18	100.12	102.98	99.92	1.20	1.20
104	101.12	102.61	100.12	99.86	99.92	99.66	1.20	2.95
105	98.69	98.84	97.69	97.68	97.29	97.28	1.40	1.56

MODE No.	INPUT (lps)	GROUND ELEV (m)	EXCAVAT. DEPTH (m)	DISTANCE HIGH INVER TO LOW INVERT (m)
1	0.39	158.18	1.20	0.00
2	0.46	157.71	1.20	0.00
104	0.51	117.61	1.20	0.00
105	0.44	114.71	1.20	0.00
106	0.44	113.21	1.20	0.00
107	0.29	111.80	1.20	0.00
108	0.44	115.26	1.20	0.00
109	0.44	114.26	3.04	0.00
110	0.29	110.97	1.29	0.09
111	0.51	117.25	1.20	0.00
112	0.44	116.32	3.16	0.00
113	0.43	114.03	2.33	0.00
114	0.29	110.57	1.27	0.07
115	0.51	119.19	1.20	0.00
116	0.44	116.79	1.69	0.00
117	0.44	113.21	1.20	0.00
118	0.29	109.50	1.20	0.00
119	0.51	120.99	1.20	0.00
120	0.45	117.07	1.20	0.00
121	0.43	113.11	1.20	0.00
122	0.28	107.79	1.25	0.05
123	0.51	123.68	1.20	0.00
124	0.45	116.96	1.20	1.16
125	0.43	112.25	1.28	0.00
126	0.08	107.96	1.59	0.39
127	0.31	136.57	1.20	0.00
128	0.28	131.57	1.20	0.83
129	0.30	126.38	1.20	0.00
130	0.29	122.18	1.20	0.00
131	0.44	117.65	1.20	0.00
132	0.44	112.25	1.20	0.00
133	0.31	107.88	1.56	0.36
134	0.30	142.44	1.20	0.00
135	0.29	137.02	1.20	0.00
136	0.29	131.14	1.20	0.00

MODE No.	INPUT (lps)	GROUND ELEV (m)	EXCAVAT. DEPTH (m)	DISTANCE HIGH INVER TO LOW INVERT (m)
137	0.30	124.50	1.20	0.00
138	0.44	118.80	1.20	0.00
139	0.44	111.35	1.20	0.00
140	0.32	107.02	1.20	0.00
141	0.29	146.08	1.20	0.00
142	0.30	139.63	1.20	0.00
143	0.30	133.69	1.20	0.00
144	0.44	126.40	1.20	0.00
145	0.44	119.02	1.20	0.00
146	0.32	110.82	1.20	0.90
147	0.30	106.55	1.20	0.00
148	0.29	150.25	1.20	0.00
149	0.30	139.47	1.20	0.00
150	0.30	132.85	1.20	0.00
151	0.44	125.21	1.20	0.00
152	0.43	118.33	1.20	0.00
153	0.31	110.02	1.20	0.00
154	0.29	104.98	1.20	0.00
155	0.30	155.78	1.20	0.00
156	0.30	140.18	1.20	0.00
157	0.30	130.73	1.20	0.00
158	0.45	123.20	1.20	0.00
159	0.43	116.45	1.20	0.00
160	0.32	108.79	1.20	0.00
161	0.30	103.25	1.30	0.10
162	0.30	149.11	1.20	0.00
163	0.30	138.25	1.20	0.00
164	0.30	128.31	1.20	0.00
165	0.30	120.21	1.20	0.00
166	0.45	113.98	1.20	0.00
167	0.42	107.23	1.20	0.00
168	0.31	103.04	1.30	0.10
169	0.32	102.44	1.30	0.10
170	0.42	105.77	1.20	0.00
171	0.45	111.57	1.20	0.00

MODE No.	INPUT (lps)	GROUND ELEV (m)	EXCAVAT. DEPTH (m)	DISTANCE HIGH INVER TO LOW INVERT (m)
172	0.31	124.42	1.20	0.00
173	0.29	133.09	1.20	0.00
174	0.30	140.02	1.20	0.00
175	0.30	134.33	1.20	0.00
176	0.29	127.50	1.20	0.00
177	0.30	120.50	1.20	0.00
178	0.30	113.95	1.20	0.00
179	0.45	109.18	1.20	0.00
180	0.43	104.04	1.20	0.00
181	0.31	102.13	1.30	0.10
182	0.30	129.21	1.20	0.00
183	0.29	120.50	1.20	0.00
184	0.30	115.95	1.20	0.00
185	0.30	110.52	1.20	0.00
186	0.37	106.56	1.20	0.00
187	0.51	102.61	2.95	0.00
188	0.14	100.02	1.20	1.75
189	0.11	155.50	1.84	0.00
190	0.44	157.71	1.20	0.00
191	0.12	144.67	1.20	0.00
192	0.37	149.10	1.20	0.00
193	0.39	149.94	4.82	0.00
194	0.39	147.58	4.03	0.00
195	0.33	142.20	1.20	4.50
196	0.37	154.74	1.20	0.00
197	0.38	149.95	1.20	0.00
198	0.37	135.78	1.20	0.00
199	0.36	129.47	1.20	2.38
200	0.30	123.56	1.20	0.00
201	0.29	115.30	1.20	0.00
202	0.31	111.50	1.20	0.00
203	0.29	107.29	1.20	0.00
204	0.38	104.18	1.20	0.52
205	0.33	101.12	1.20	0.00
206	0.05	98.69	1.40	0.20
207	-36.73	98.84	1.56	0.00

Para el presente estudio y teniendo en consideración que en nuestro medio la limpieza se realiza en forma eventual, no causando problemas en el consumo diario se considerará como mínimo una tubería de diámetro 12" que evacuará toda la descarga desde la salida del reservorio hasta el buzón proyectado No. 206.

Su diseño, se basa en los criterios y consideraciones mencionadas anteriormente y en el perfil del terreno para obtener la pendiente estimada.

La verificación de tirantes y velocidades se detallan en el acápite 8.9.2.5 del presente capítulo.

8.10 Descripción de la descarga final de las aguas servidas

Las aguas servidas de la PARCELA-3C, según la factibilidad del servicio otorgada por SEDAPAL al proyecto "PACHACAMAC", IV Etapa Sector II, serán evacuadas a través de una red de colectores con descarga final por gravedad hacia el colector del Sector II - IV Etapa.

Dicho proyecto contempla una contribución de 96 lps, proveniente de la PARCELA - 3C.

Esta factibilidad de SEDAPAL es una solución particular y muy económica con respecto a las alternativas planteadas en el acápite 8.8

Las condiciones topográficas de la zona obligan a drenar las aguas servidas de la siguiente manera:

La primera zona de drenaje comprende a los grupos C,D,F y G (1,059 lotes) cuyas aguas servidas ($Q_c = 37.11$ lps) serán evacuadas hacia una cámara de bombeo con cota de fondo 94.43 msnm, luego descargará a través de una línea de Impulsión de ϕ 10" hacia el buzón proyectado No. 74 (cota terreno = 110.44 msnm, cota fondo = 109.24 msnm) de donde descargará por gravedad hacia otro buzón proyectado No. 103 (cota terreno = 98.04 msnm, cota fondo = 91.03 msnm)

La segunda zona de drenaje comprende a los grupos A,B,C y G (1064 lotes) cuyas condiciones topográficas obligan a drenar las aguas servidas por gravedad ($Q_c = 34.34$ lps) hacia el buzón proyectado No. 103 (cota terreno = 98.04 msnm, cota fondo = 91.03 msnm)

Una vez recolectados los desagües en el buzón proyectado No. 103 (C. T. = 98.04 msnm, C. F = 91.03 msnm) el drenaje se orientará por gravedad con una contribución final de 94.34 lps a través del colector de 24" de diámetro; este colector a su vez empalmará con el buzón No. 598

(C.T. = 97.60 msnm, C.F. - 90.98 msnm) del colector del Sector II.

A partir del buzón No. 598 se evacuarán las aguas servidas provenientes de la zona de estudio y del Proyecto "PACHACAMAC" hacia dos (02) cámaras de bombeo con cotas de fondo 81.80 y 103.90 msnm y evacuar finalmente al Emisor Villa El Salvador de ϕ 24".

8.11 Conexiones Domiciliarias de desagüe

Las conexiones domiciliarias de desagüe serán de tipo normalizado de 8" de diámetro, con una pendiente uniforme mínima entre la caja de registro y el empalme al colector de servicio de 15%.

Los componentes de una conexión domiciliaria de desagüe son:

- a) Caja de registro
- b) Tubería de descarga
- c) Elemento de empotramiento

a) Caja de registro.

Lo constituye una caja de registro de concreto $f'c = 140$ kg/cm² conformada por módulos pre-fabricados y de dimensiones indicadas en el **GRAFICO 8.7** El acabado interior de la caja de reunión deberá ser de superficie lisa o

tarrajada. Se aclara que el módulo base tendrá su fondo en forma de media caña.

La caja de registro se instalará dentro del retiro de la propiedad y si no la tuviese, la conexión domiciliaria terminara en el límite de la fachada.

b) Tubería de descarga.

El elemento de descarga está conformado por tubería de concreto simple normalizado de 6" de diámetro, con unión de anillo de jebe. Comprende desde la caja de registro, hasta el empalme al colector de servicio.

c) Elemento de Empotramiento.

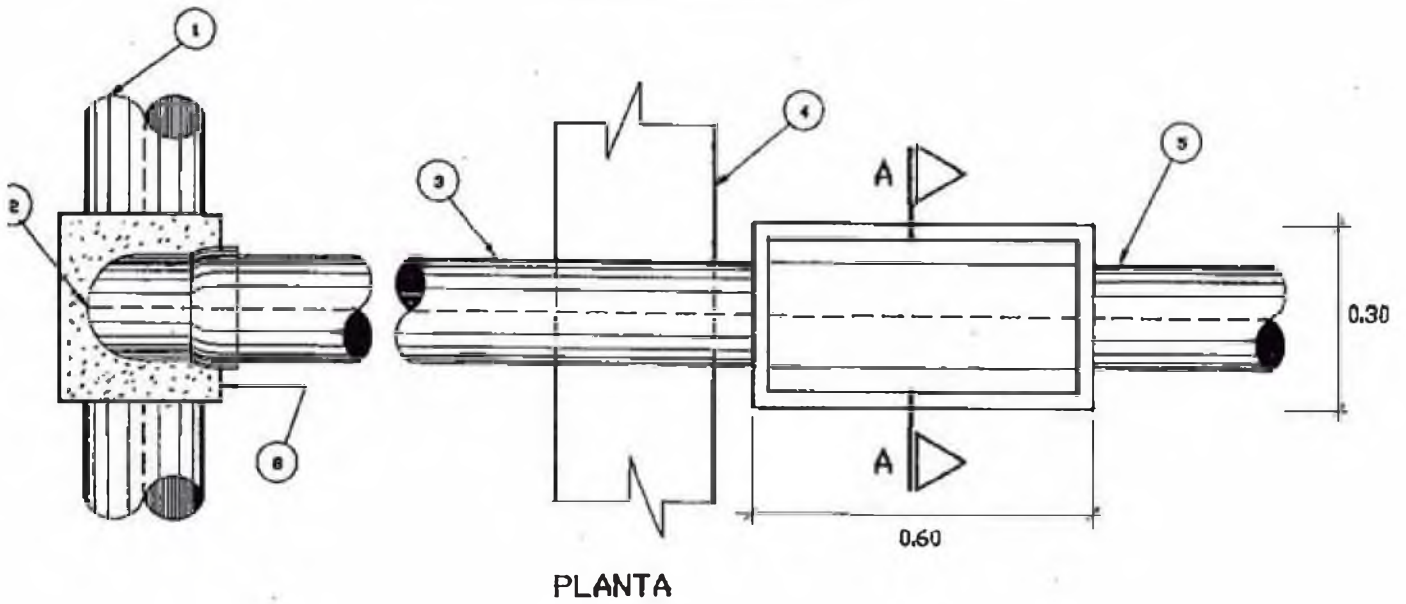
El empalme de la conexión con el colector de servicio, se realiza en la clave del tubo colector, obteniéndose una descarga de caída libre sobre ésta; para ello se perfora previamente el tubo colector, mediante el uso de plantillas metálicas, permitiendo que el tubo a empalmar (Codo block) quede totalmente apoyado sobre el colector, sin dejar huecos de luz que posteriormente puedan implicar riesgos para el sello hidráulico de la unión.

El acoplamiento será asegurado mediante un dado de concreto de acuerdo a los **GRAFICO 8.7 y 8.8.**

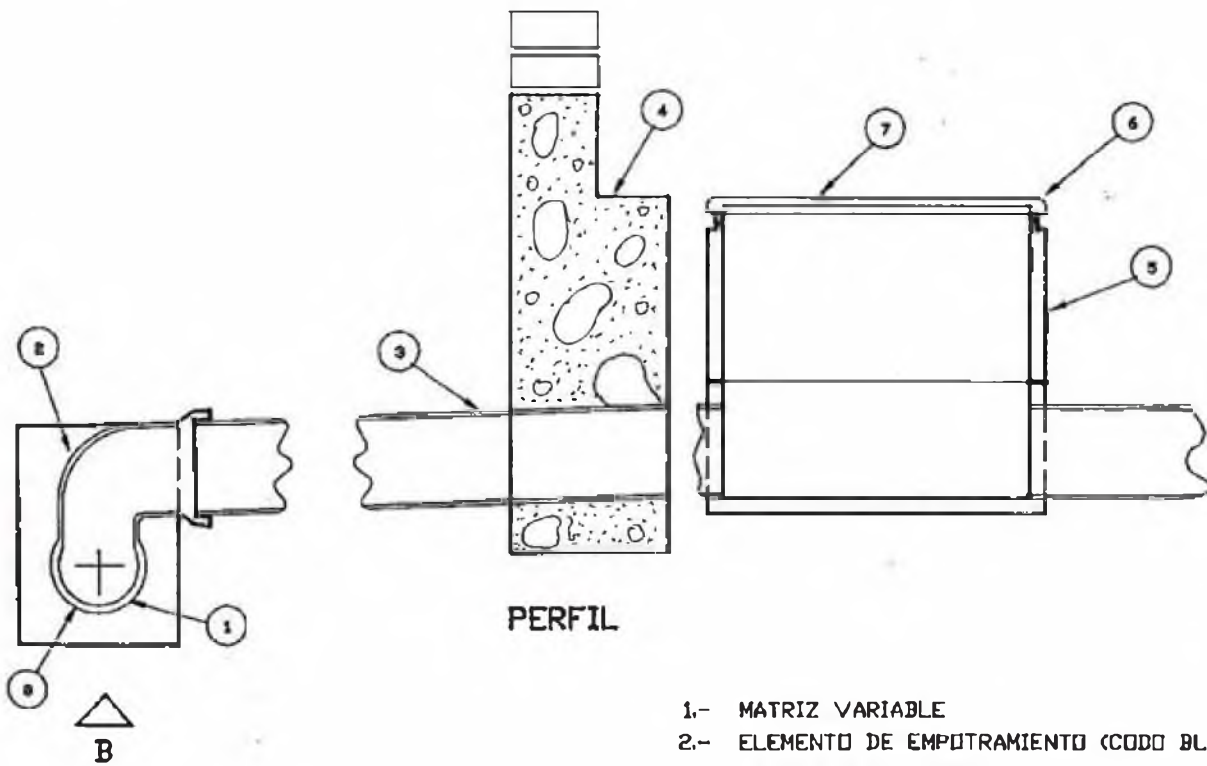
DISEÑO

CONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE

DIAMETRO 6" Y 8"



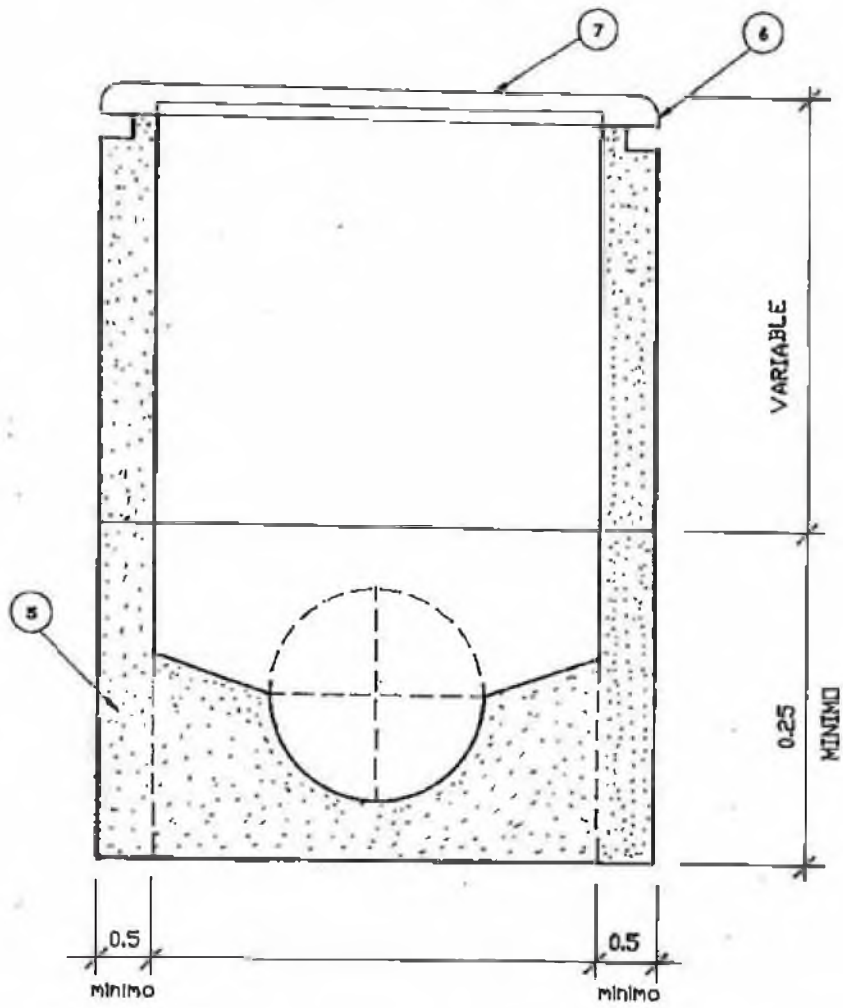
PLANTA



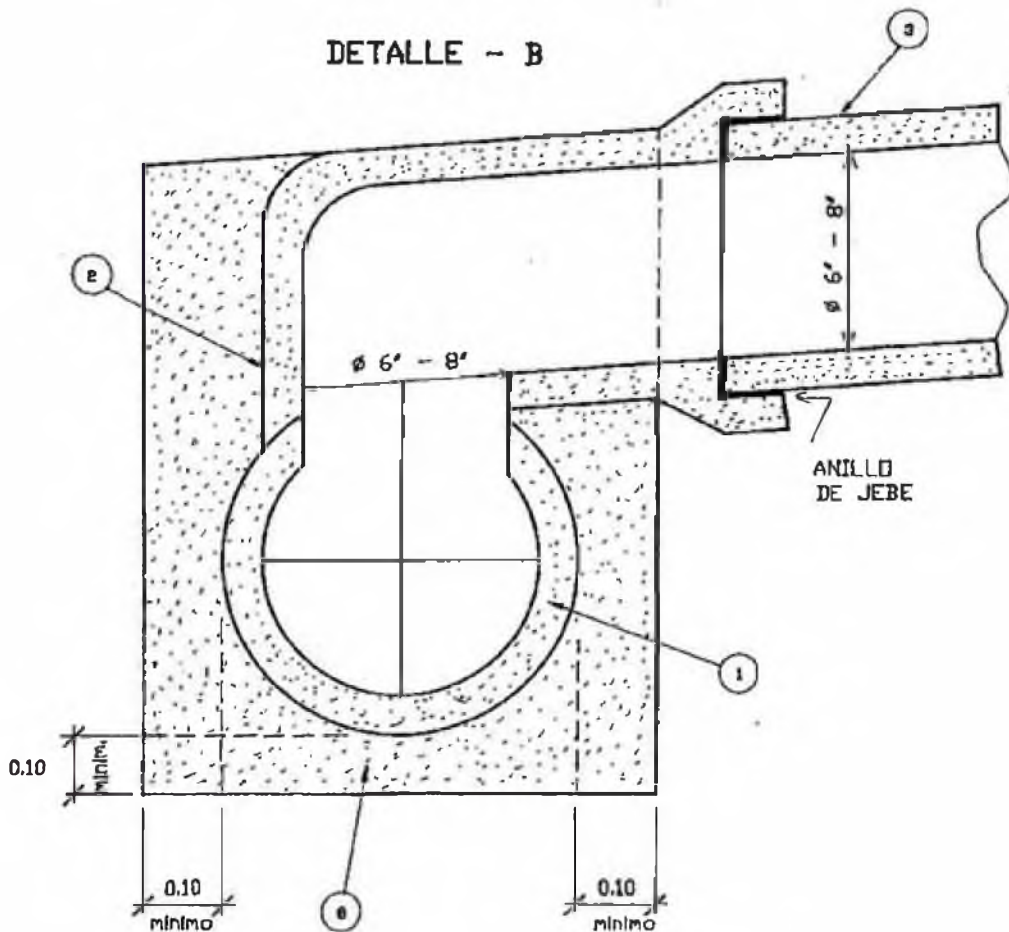
PERFIL

- 1.- MATRIZ VARIABLE
- 2.- ELEMENTO DE EMPOTRAMIENTO (CODO BLOCK)
- 3.- TUBERIA DE DESCARGA
- 4.- CIMENTO DE LIMITE DE PROPIEDAD
- 5.- CAJA DE REGISTRO
- 6.- MARCO
- 7.- TAPA
- 8.- ANCLAJE DE CONCRETO $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$

CORTE A - A



DETALLE - B



CAPITULO IX

EXPEDIENTE TECNICO

IX EXPEDIENTE TECNICO

9.1 Memoria Descriptiva:

Agua Potable y Desagüe para la PARCELA 3C-IV Etapa
Agrupamiento Residencial Pachacamac

9.2 Metrado y presupuesto

9.3 Análisis de Costos Unitarios

9.4 Fórmula Polinómica

9.5 Especificaciones Técnicas

9.6 Planos del Proyecto (Tomo II)

MEMORIA
DESCRIPTIVA

9.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.0 Objetivos

El objetivo es presentar el Proyecto de Abastecimiento de Agua Potable y Eliminación de Desagües, en el cual se contempla habilitar de estos servicio básicos a los siguientes Asentamiento Humanos de la PARCELA 3C-IV Etapa del Agrupamiento Residencial Pachacamac.:

- Grupo "A"
- Grupo "B"
- Grupo "C"
- Grupo "D"
- Grupo "E"
- Grupo "F"
- Grupo "G"

Los Asentamientos Humanos considerados en el presente proyecto se hallan ubicados en la zona sur del Distrito de Villa El Salvador, provincia de Lima.

El Proyecto beneficiará a 6 Asentamientos Humanos con 2,123 lotes de vivienda que harán un total de 14,861 habitantes.

El Proyecto de Ingeniería comprende:

Para AGUA:

- Pozo de agua Subterránea

- Estación de Bombeo
- Línea de impulsión
- Reservorio
- Redes de distribución

Para DESAGUE:

- Colectores de relleno o de servicio
- Cámara de Bombeo de Desagüe
- Colector Principal

2.0 Antecedentes

La Factibilidad y condiciones para la elaboración de este proyecto ha sido determinada por SEDAPAL.

Adicionalmente se ha coordinado con la Municipalidad de Villa El Salvador y SEDAPAL para la explotación del agua subterránea en la cuenca del Valle del Río Lurín; en consideración de que SEDAPAL tiene proyectado abastecer el Sur de Villa El Salvador a partir de la cuenca del Valle del Lurín donde han proyectado 6 pozos ("Abastecimiento complementario de Agua Potable para el Distrito de Villa El Salvador ha partir del Valle Lurín").

Finalmente se ha coordinado para que la eliminación de las aguas servidas sea hacia el buzón Nº 598 del Colector del Sector II-IV Etapa Agrupamiento Residencial Pachacamac, cuyo diámetro es de 24".

3.0 Datos Generales

3.1 Ubicación

Los Asentamientos Humanos considerados en el presente Proyecto se encuentran ubicados al Sur del Distrito de Villa El Salvador, Provincia de Lima, con acceso principal por la Av. Pachacutec y la Av. Separadora Industrial, colindando con los Asentamientos Humanos Villa Alejandro, San Camilo, 19 de Julio, Cuarta Etapa Sector I - Barrio 1, Cuarta Etapa Sector 2 - Barrio 1 y Barrio 2.

3.2 Area del Proyecto

El área total comprende: 79 manzanas con 2,123 lotes de vivienda que cubre un área de 25.57 hectáreas CUADRO 1

CUADRO Nº 1

AREA DEL PROYECTO

(Area m²)

NUM.	GRUPO RESIDENCIAL	(*)	LOTES	AREA TOTAL	AREA UTIL (**)
1	Grupo "A"	1	480		51840.00
2	Grupo "B"	1	461		49811.35
3	Grupo "C"	1	414		44712.00
4	Grupo "D"	1	266		31920.00
5	Grupo "E"	1	432		60097.66
6	Grupo "F"	1	70		17269.20
T O T A L E S			2,123	878449.95	255650.21

(*) Fuente de información : Plano de Lotización

(**) Area correspondiente a los lotes

4.0 Datos Básicos de Diseño

4.1 Población

* Densidad Población

De acuerdo al Reglamento de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL):

$$\text{Densidad} = 7 \text{ hab./lote}$$

* Población Diseño

Es el total de habitantes comprendida dentro del área del Proyecto:

$$\text{Población diseño} = 14,861 \text{ habitantes}$$

4.2 Dotación

La dotación de agua será de 150 lt/hab/día por tratarse de AA.HH. de escasos recursos económicos.

La dotación o aporte de desagües se establecerá en proporción a la dotación de agua potable:

Desague	90 % De agua
Dotación de Agua	- 150 lt/hab/día
Dotación de Desagüe	- 135 lt/hab/día

4.3 Variaciones de Consumo

Máximo diario = 1.3 caudal promedio diario

Máximo horario = 2.6 Caudal promedio diario

Caudal fuente agua(pozo)= 24/18 Caudal max.diario

Caudal de Contribución = 90% caudal max. horario

4.4 Caudal de Diseño (CUADRO 2)

De acuerdo a la población y dotaciones tenemos en litros por segundo:

CAUDALES	AGUA	DESAGUE
Qpd	30.53	27.48
Qmd	39.69	35.72
Qmh	79.38	71.44
Qfuente	52.92	

CUADRO NO 2
CAUDALES DE DISEÑO

NUM.	DESCRIPCION	CAUDALES DE DISEÑO				
		Qpd	Qmd	Qmh	Qpozo	Qdeag.
1	Grupo "A"	5.83	7.58	15.16	10.11	13.64
2	Grupo "B"	5.60	7.28	14.56	9.71	13.10
3	Grupo "C"	5.03	6.54	13.08	8.72	11.77
4	Grupo "D"	3.23	4.20	8.40	5.69	7.56
5	Grupo "E"	5.25	6.83	13.65	9.11	12.29
6	Grupo "F"	0.85	1.10	2.21	1.47	1.99
7	Mercados y O.U.	2.47	3.21	6.42	4.28	5.78
8	Colegios	0.89	1.16	2.31	1.55	2.08
9	Parques y Plazas	1.38	1.79	3.59	2.38	3.23
TOTAL CAUDALES		30.53	39.69	79.38	52.92	71.44

4.5 Volumen de almacenamiento de agua

El volumen de almacenamiento de agua será compuesto por:

* Volumen de regulación = 18% * 24/18 Qmd

* Volumen de Reserva = 7% * 24/18 Qmd

* Volumen contra incendio = 400 m³

5.0 Proyecto de Agua Potable

5.1 Fuente de Agua

Se ha considerado la explotación del agua subterránea del río Lurín. Para el Proyecto se presenta la perforación de un pozo tubular con capacidad no menor de la requerida. la explotación será según el modelo tipo SEDAPAL y comprende:

- Una caseta tipo SEDAPAL

- Un equipo de bombeo:

Electrobomba tipo turbina

caudal = 55 lps.

- Equipo de cloración.

* Ubicación del pozo

De acuerdo al estudio de SEDAPAL "abastecimiento complementario de Agua Potable al Distrito de Villa El Salvador a partir del acuífero del Valle de Lurín" que comprende la explotación de 6 pozas (A,B,C,D,E, y F) se ha elegido para el proyecto el Pozo "A" ubicado en el nivel 45.30 msnm. El terreno necesario ha sido adquirido a nombre del proyecto.

5.2 Conducción

Se considera una línea de impulsión con tubería de 12" de diámetro y para una presión de servicio variable: desde 150 hasta 200 Kg/cm² según el plano de perfil hidráulico.

Longitud = 2,904 Km.
Diámetro - 12 pulgadas

5.3 Almacenamiento

Se ha considerado un reservorio del tipo apoyado, ubicado en la cumbre del cerro dentro del área del proyecto.

Volumen - 1,550 m³
Cota de fondo - 166.00 msnm
Cota niv. max. agua - 173.70 msnm

El reservorio será de concreto armado, de forma circular y techo cúpula, considera una caseta de válvulas.

5.4 Aducción y Distribución

5.4.1 Aducción

Esta es corta, comprende 199.40 m. de una tubería de 10", clase A-20 desde la caseta de válvulas hasta el punto de empalme con la red de distribución

5.4.2 Distribución

Comprende redes matrices y conexiones domiciliarias.

*** Redes de Distribución**

En general está constituida por tuberías matrices de diámetros 4, 6, 8, 10 pulgadas Clase A-7.5 (Kg./cm²).

El área comprende una zona de presión entre los niveles 99.35 msnm y 166.00 msnm.

Las presiones serán de 10 a 67 mt. (Memoria de cálculos)

*** Conexiones domiciliarias**

A partir de las redes matrices se harán las instalaciones hacia los lotes de vivienda con tuberías de diámetro 3" PVC y 4" A.C., ambas Clase A_7.5 (Kg./cm²) y caja medidor para cada vivienda.

6.0 Proyecto de desagüe

Comprende un sistema de alcantarillado para la recolección de las aguas servidas, cámara de desagüe, línea de impulsión y colector principal.

6.1 Redes de Alcantarillado

Comprende una red de tuberías colectoras de 8", 10", 12", 14", 16", 18", 20" y 24" de diámetros y conexiones domiciliarias de 6" de diámetro; todas las tuberías serán de C.S.N. de unión flexible, buzones tipo I.

6.2 Cámara de desagües

La cámara de bombeo estará ubicado en la cota 98.84 msnm. dentro del terreno de la PARCELA 3C, entre la Av. Pachacutec y la prolongación Av. Lima.

6.2.1 Parámetros de diseño

La cámara de bombeo tendrá una capacidad que pueda atender a la máxima contribución de desagües provenientes de 1,059 lotes (grupos C, D, F y G) para una población servida de 7,413 habitantes. **CUADRO 8.1**

La dotación para ésta zona se ha considerado de 150 lt/hab/día, de tal forma que haciendo los cálculos:

Caudal promedio (Q_p)	- 15.86 lps
Caudal Max. Horario (Q_{mh})	- 41.23 lps
Caudal de Contribución (Q_{mc})	= 37.11 lps

6.2.3 Diseño de Cámara de Bombeo

Para el diseño de la cámara de bombeo se ha tomado en cuenta los periodos de retención mínimo y máximo

Pr. Min.	- 10 minutos
Pr. Máx.	- 30 minutos

Efectuando operaciones se determina que el volumen útil de la cámara es de 13.50 m³.

Para efectos del cálculo se han tomado como parámetros los siguientes valores:

Qmáx.	= 41.23 lps
Qmin.	= 12.37 lps
Pr. Min.	= 10 minutos
Pr. Máx.	= 30 minutos

Se ha determinado el caudal de bombeo como 60 lps. ya que se debe cumplir que $Q_b > Q_{máx.}$ contribución.

6.2.4 Equipo de bombeo

Se ha elegido equipos de bombeo en base a:

HDT	= 17.15 m.
Pot.	- 18.98 HP
Qb	- 60 lps.

Se instalarán dos (02) equipos de bombeo, una de las cuales será de reserva.

Cada bomba tendrá las siguientes características:

Qb	- 60 lps.
HDT	= 20 m.
Pot.	- 24 HP

6.3 Tubería de impulsión

La tubería de impulsión será de 10" de diámetro y su recorrido de 740.00 m., lo que genera una pérdida de carga máxima de 3.50 m., con entrega al buzón proyectado en el nivel de cota 109.44 msnm.; la ubicación de fondo de la cámara es de 97.84 msnm. por lo que la altura geométrica es de 11.60 m., y considerando una presión mínima de salida de 2.00 m., la altura dinámica total resultante es de 17.10 m.

6.4 Eliminación de desagües

De acuerdo al cuadro de cálculos N° 8.1 y 8.2: 1064 lotes drenarán sus aguas servidas por gravedad con un caudal de contribución de 37.11 lps. hacia una cámara de bombeo, con un caudal de 60 lps. impulsará las aguas servidas a través de una línea de ϕ 10" hacia el buzón proyectado N° 103.

Una vez recolectados los desagües en el buzón N° 103, el drenaje se orientará por gravedad con una contribucion final de 94.34 lps. a través de colector de ϕ 24" hacia el buzón existente N° 598, colector II-IV etapa, cuyo diámetro es de 24".

7.0 Calidad del Suelo

De acuerdo al estudio de suelos, se considerará para

efectos de la instalación de tuberías que existen dos tipos de suelos:

Semirocoso, constituido por terreno normal mezclado con bolonería y/o con roca fragmentada en el área del Sector "F" y "G".

Normal, constituido por arena y arcilla en gran parte del área en estudio.

METRADO

BASE

FÓRMATO DE PRESUPUESTO

PAG. - 1

PROYECTO : PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC
 FECHA DE PRESUPUESTO: 29 04 94
 HOJA RESUMEN NRO.01

OBRA/CAP	DESCRIPCION	PARCIALES S/.	TOTALES S/.
00001.00	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES		
00001.01	Campamento provisional, Trazos y replanteos	.....	.....
00002.00	LINEAS DE AGUA POTABLE		
00002.01	Linea de Impulsion de 12"	.....
00002.02	Linea de Aduccion de 10"	.....
00002.03	Rede de Distribucion de Agua Potable	.....
00002.04	Conexiones Domiciliarias de Agua Potable	.....	.....
00003.00	ALCANTARILLADO		
00003.01	Red de Desague	.....
00003.02	Conexiones Domiciliarias de Desague	.....	.....
	TOTAL COSTO DIRECTO (1)	.....	.....
	MAS GASTOS GENERALES Y UTILIDAD	.....	.....
	PRESUPUESTO (2)	.....	.....
	MAS I.G.V. 18% DE (2)	.....	.....
	MONTO TOTAL DEL PRESUPUESTO	.....	.....

POSTOR

SELLO Y FIRMA

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRESUPUESTO: 29 04 94

HOJA RESUMEN NRO.02

DESCONSOLIDACION DE LOS GASTOS GENERALES Y UTILIDAD

GASTOS GENERALES % DE (1)
UTILIDAD % DE (1)

DESCOMPOSICION DE LOS GASTOS GENERALES

NO RELACIONADOS DIRECTAMENTE CON EL
TIEMPO DE EJECUCION DE LA OBRA (FIJOS) % DE (1)

RELACIONADOS DIRECTAMENTE CON EL TIEM-
PO DE EJECUCION DE LA OBRA (VARIABLES) % DE (1)

POSTOR

SELLO Y FIRMA

PROYECTO
 TIPO OBRA: 00001.00
 CAPITULO : 00001.01 Campamento provisional, Trazos
 y replanteos

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/. UNIT/TOTAL
01010031	Campamento provisional para la Glb Obra		1.00	.....
01011010	Caseta adicional p/guardiania M2 y/o deposito		24.00	.....
01020036	Cartel de identificacion de la Und obra de 5.40 x 3.60 M		1.00	.....
01101010	Tranquera de madera 1.20x1.10m Und p/desvio de transito vehicular		10.00	.....
-01211010	Eliminacion de desmonte, basura M3 y maleza c/carg. fr. y volq.		122.00	.....
01510031	Movilizacion de campamento ma- G1b quinarias, herramientas p/Obra		1.00	.....
01710031	Trazos y replanteos iniciales G1b del Proyecto		1.00	.....
01720031	Trazos y replanteos finales G1b de la Obra		1.00	.....

TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO

POSTOR

SELLO Y FIRMA

PROYECTO :
 TIPO OBRA: 00002.00
 CAPITULO : 00002.01 Línea de Impulsión de 12"

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/ UNIT/TOTAL
31111114	Excavacion C/I (maq.) T-normal p/tub 12"-14" hasta 1.50m prof	Ml	1,703.00	.....
31115114	Excavacion C/I(maq.) semi roca p/tub 12"-14" hasta 1.50m prof	Ml	1,201.00	.....
32001014	Refine y nivel. de zanja,terre no normal para tuberia 12"-14"	Ml	1,703.00	.....
32005014	Refine y nivel. de zanja,terre no semi roca p/tuberia 12"-14"	Ml	1,201.00	.....
34001114	Relleno compact.zanja T-normal p/tub 12"-14" hasta 1.50m prof	Ml	1,703.00	.....
34005114	Relleno comp zanja t-semi roca p/tuberia 12"-14" hasta 1.50m	Ml	1,201.00	.....
35211014	Elim desmonte c/c.f. T-normal tuberia 12"-14" para toda prof	Ml	1,703.00	.....
35215014	Elim desmonte c/c.f. semi roca tuberia 12"-14" para toda prof	Ml	1,201.00	.....
41119312	Tuberia asb-cemento A-10 (300mm)incl elem union+2% desp	12" MI	2,282.00	.....
41119412	Tuberia asb-cemento A-15 (300mm)incl elem union+2% desp	12" MI	622.00	.....
41519012	Instalacion tuberia A.C. (300mm) incl prueba hidraulica	12" MI	2,904.00	.....
41701112	Prueba hidraul+desinfec de tub de 12"(300mm) a zanja tapada	Ml	2,904.00	.....
42131312	Codo de fo. fda. mazza de (300mm)	Und	13.00	.....
42331114	Instalacion accesorios de fo. fdo. de 12"- 14"(300 -350 mm)	Und	13.00	.....
42911414	Concreto f'c 140 Kg/cm2 +encof p/anclaje de accesorio 12"-14"	Und	13.00	.....
43191197	Valvula aire aut. BB de 2"	Und	1.00	.....
43198197	Valvula de purga de 2" (cpta. fo.fdo. BB)	Und	1.00	.....
43391212	Suministro instalacion hidraulica p/Val. aire 2"s/linea 12"	Und	1.00	.....
43398304	Suministro instal. hidrau. p/ Valvula purga 2"(en linea 12")	Und	1.00	.....
43691197	Montaje de valvula aire de 2" e instalacion hidraulica	61b	1.00	.....

POSTOR

SELLO Y FIRMA

PROYECTO :
 TIPO OBRA: 00002.00
 CAPITULO : 00002.01 Linea de Impulsion de 12"

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UNO	NETRADO	PRECIO S/. UNIT/TOTAL
43698203	Montaje de valvula purga para Glb sedimentos 2" e instal hidraul		1.00	.....
46111201	Camara p/val aire t-normal E.D Und carg+vol. p/matriz 4-24"		1.00	.....
46311201	Camara para val.purga T-normal Und E.D. carg+vol p/matriz 4"-16"		1.00	.....
TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO				.....

POSTOR

SELLO Y FIRMA

PROYECTO
 TIPO OBRA: 00002.00
 CAPITULO : 00002.02 Linea de Aduccion de 10"

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UNB	METRADO	PRECIO S/ .. UNIT/TOTAL
31115110	Excavacion C/I(maq.) semi roca M1 p/tub 8"-10" hasta 1.50m prof		199.40	.....
32005010	Refine y nivel. de zanja,terre M1 no semi roca p/tuberia 8"-10"		199.40	.....
34005110	Relleno comp zanja t-semi roca M1 p/tuberia 8"-10" hasta 1.50m		199.40	.....
35215010	Elim desmonte c/c.f. semi roca M1 tuberia 8"-10" para toda prof		199.40	.....
41119410	Tuberia asb-cemento A-15 10" M1 (250mm)incl elem union+2% desp		199.40	.....
41519010	Instalacion tuberia A.C. 10" M1 (250mm) incl prueba hidraulica		199.40	.....
41701110	Prueba hidraul+desinfec de tub M1 de 10"(250mm) a zanja tapada		199.40	.....
42131310	Codo de fo. fdo. mazza de 10" Und (250mm)		1.00	.....
42531110	Instalacion accesorios de fo. Und fdo. de 8"- 10"(200 -250 mm)		1.00	.....
42911410	Concreto f'c 140 Kg/cm2 +encaf Und p/anclaje de accesorio 8"-10"		2.00	.....
TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO				.....

POSTOR

SELLO Y FIRMA

PROYECTO :
 TIFU OBRA: 00002.00
 CAPITULO : 00002.03 Rede de Distribucion de Agua
 Potable

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/ UNIT/TOTAL
31111903	Excavacion C/I (maq.) T-normal p/tub 2"- 3" de agua potable	M1	928.00	.....
31111906	Excavacion C/I (maq.) T-normal p/tub 4"- 6" de agua potable	M1	7,871.00	.....
31111910	Excavacion C/I (maq.) T-normal p/tub 8"-10" de agua potable	M1	436.00	.....
31115903	Excavacion C/I(maq.) semi roca p/tub 2"- 3" de agua potable	M1	402.00	.....
31115906	Excavacion C/I(maq.) semi roca p/tub 4"- 6" de agua potable	M1	3,480.00	.....
31115910	Excavacion C/I(maq.) semi roca p/tub 8"-10" de agua potable	M1	362.00	.....
32001003	Refine y nivel. de zanja,terre no normal para tuberia 2"- 3"	M1	928.00	.....
32001006	Refine y nivel. de zanja,terre no normal para tuberia 4"- 6"	M1	7,871.00	.....
32001010	Refine y nivel. de zanja,terre no normal para tuberia 8"-10"	M1	436.00	.....
32005903	Refine y nivel. de zanja,terre no semi roca p/tuberia 2"- 3"	M1	402.00	.....
32005006	Refine y nivel. de zanja,terre no semi roca p/tuberia 4"- 6"	M1	3,480.00	.....
32005010	Refine y nivel. de zanja,terre no semi roca p/tuberia 8"-10"	M1	362.00	.....
34001903	Relleno compact.zanja T-normal p/tub 2"- 3" de agua potable	M1	928.00	.....
34001906	Relleno compact.zanja T-normal p/tub 4"- 6" de agua potable	M1	7,871.00	.....
34001910	Relleno compact.zanja T-normal p/tub 8"-10" de agua potable	M1	436.00	.....
34005903	Relleno comp zanja t-semi roca p/tub. 2"- 3" de agua potable	M1	402.00	.....
34005906	Relleno comp zanja t-semi roca p/tub. 4"- 6" de agua potable	M1	3,480.00	.....
34005910	Relleno comp zanja t-semi roca p/tub. 8"-10" de agua potable	M1	362.00	.....
42119004	Tapon de asbesto cemento para tub de 4" (100mm)	Und	7.00	.....
42131304	Codo de fo. fdo. mazza de 4" (100mm)	Und	16.00	.....

POSTOR

SELLO Y FIRMA

PROYECTO

TIPO OBRA: 00002.00

CAPITULO : 00002.03 Rede de Distribucion de Agua Potable

FECHA DE PRESUPUESTO: 27/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/ UNIT/TOTAL
42131306	Codo de fo. fdo. maza de 6" (150mm)	Und	3.00	.....
42131310	Codo de fo. fdo. maza de 10" (250mm)	Und	1.00	.....
42132605	Cruz de fo. fdo. maza de 4" x 4"		2.00	.....
42132617	Cruz de fo. fdo. maza de 10" x 4"	Und	1.00	.....
42133604	Reduccion de fo. fdo. maza de 4" a 3"	Und	3.00	.....
42133608	Reduccion de fo. fdo. maza de 6" a 4"	Und	3.00	.....
42133612	Reduccion de fo. fdo. maza de 8" a 4"	Und	2.00	.....
42133616	Reduccion de fo. fdo. maza de 10" a 3"	Und	1.00	.....
42133617	Reduccion de fo. fdo. maza de 10" a 4"	Und	1.00	.....
42133618	Reduccion de fo. fdo. maza de 10" a 6"	Und	1.00	.....
42134604	Tee de fo. fdo. maza de 4" x 3"	Und	12.00	.....
42134605	Tee de fo. fdo. maza de 4" x 4"	Und	66.00	.....
42134607	Tee de fo. fdo. maza de 6" x 3"	Und	3.00	.....
42134608	Tee de fo. fdo. maza de 6" x 4"	Und	12.00	.....
42134609	Tee de fo. fdo. maza de 6" x 6"	Und	2.00	.....
42134612	Tee de fo. fdo. maza de 8" x 4"	Und	12.00	.....
42134617	Tee de fo. fdo. maza de 10" x 4"	Und	1.00	.....
42134620	Tee de fo. fdo. maza de 10" x 10"	Und	1.00	.....
42175513	Tapon de P.V.C. SP o UR de 3" (m-h)	Und	7.00	.....
42175553	Tee de P.V.C. SP de 3"	Und	2.00	.....

POSTOR

SELLO Y FIRMA

PROYECTO :
 TIPO OBRA: 00002.00
 CAPITULO : 00002.03 Rede de Distribucion de Agua
 Potable

FECHA DE PRESUPUESTO: 27/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO \$/ UNIT/TOTAL
42175633	Transicion de F.V.C. SP-mazza de 3" (m-h)	Und	33.00	.....
42519006	Instalacion de tapones de asb-cemento 4" - 6" (100-150 mm)	Und	7.00	.....
42531106	Instalacion accesorios de fo. fdo. de 4" - 6" (100 -150 mm)	Und	122.00	.....
42531110	Instalacion accesorios de fo. fdo. de 8" - 10" (200 -250 mm)	Und	21.00	.....
42575103	Instalacion de accesorios PVC UF-SP de 2" - 3"	Und	42.00	.....
42911403	Concreto f'c 140 Kg/cm2 +encof p/anclaje de accesorio 2"- 3"	Und	42.00	.....
42911406	Concreto f'c 140 Kg/cm2 +encof p/anclaje de accesorio 4"- 6"	Und	122.00	.....
42911410	Concreto f'c 140 Kg/cm2 +encof p/anclaje de accesorio 8"-10"	Und	21.00	.....
43192603	Valvula compuerta de Fo.Fdo. mazza de 3"	Und	8.00	.....
43192604	Valvula compuerta de Fo.Fdo. mazza de 4"	Und	76.00	.....
43192606	Valvula compuerta de Fo.Fdo. mazza de 6"	Und	7.00	.....
43192608	Valvula compuerta de Fo.Fdo. mazza de 8"	Und	6.00	.....
43192610	Valvula compuerta de Fo.Fdo. mazza de 10"	Und	1.00	.....
43592603	Instalacion Val.cpta Fo. Fdo. mazza 2" - 3" I/registro	Und	8.00	.....
43592606	Instalacion Val.cpta Fo. Fdo. mazza 4" - 6" I/registro	Und	83.00	.....
43592610	Instalacion Val.cpta Fo. Fdo. mazza 8" - 10" I/registro	Und	7.00	.....
43840240	Suministro de grifo contra incendio tipo poste de 2 bocas	Und	23.00	.....
43841240	Instalacion de grifo C.I. tipo poste 2 bocas incl. anclaje	Und	23.00	.....
TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO				.....

POSTOR

SELLO Y FIRMA

PROYECTO :

TIPO OBRA: 00002.00

CAPITULO : 00002.04 Conexiones Domiciliarias de
Agua Potable

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/.
				UNIT/TOTAL
31121991	Excavacion C/I(pulso) T-normal MI p/tub 1/2"-1" conexion de agua		7,334.00	.....
31125991	Excavacion C/I(pulso)semi roca MI p/tub 1/2"-1" conexion de agua		2,636.00	.....
32001991	Refine y niv. de zanja,terreno MI normal para tub 1/2"-1" conex.		7,334.00	.....
32005991	Refine y niv. de zanja,terreno MI semi roca p/tub 1/2"-1" conex.		2,636.00	.....
34001991	Relleno compact.zanja T-normal MI p/conexion agua pot. 1/2"- 1"		7,334.00	.....
34005991	Relleno comp zanja t-semi roca MI p/conexion agua pot. 1/2" - 1"		2,636.00	.....
35221991	Elim desmonte s/c.f. T-normal MI tub 1/2"-1" p/conexion de agua		7,334.00	.....
35225991	Elim desmonte s/c.f. semi roca MI tub 1/2"-1" p/conexion de agua		2,636.00	.....
41127104	Tuberia C.S. union rigida de MI 4" (100 mm) para forro		9,970.00	.....
41175751	Tuberia P.V.C. A-10 SP 1/2" MI (12 mm) incl elem union+2%desp		9,970.00	.....
41575101	Instalacion tub. agua P.V.C. MI 1/2" (12 mm) incl prueba hid.		9,970.00	.....
41701001	Prueba hidraul+desinfec de tub MI 1/2" (12 mm) a zanja tapada		9,970.00	.....
41927104	Instalacion tuberia d concreto MI U.R. 4" (100mm) p/forro Conex.		9,970.00	.....
42130817	Abrazadera de fo. fdo. incl. Und anillo de 3" (75 mm)		289.00	.....
42130827	Abrazadera de fo. fdo. incl. Und anillo de 4" (100mm)		1,767.00	.....
42130837	Abrazadera de fo. fdo. incl. Und anillo de 6" (150mm)		50.00	.....
42130857	Abrazadera de fo. fdo. incl. Und anillo de 10" (250mm)		18.00	.....
42491001	Suministro elementos de tuma Und para conexion agua 1/2"		2,124.00	.....
42492001	Suministro elementos de con- Und trol p/conexion agua 1/2"		2,124.00	.....
42530817	Instalacion de abrazaderas p/ Und conexion en tub de 2" - 3"		289.00	.....

POSTOR

SELLO Y FIRMA

PROYECTO
 TIPO OBRA: 00002.05
 CAPITULO : 00002.04 Conexiones Domiciliarias de
 Agua Potable

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/. UNIT/TOTAL
42530837	Instalacion de abrazaderas p/ conexion en tub de 4" - 6"	Und	1,817.00	.....
42530857	Instalacion de abrazaderas p/ conexion en tub de 8" - 10"	Und	18.00	.....
42891001	Instalacion de elementos de toma p/conexion agua 1/2" a 1"	Und	2,124.00	.....
42892001	Instalacion Elementos Control p/conexion agua de 1/2" a 1"	Und	2,124.00	.....
47010201	Suministro de caja de concreto marco y tapa p/medidor 1/2"	Jgo	2,124.00	.....
47111201	Instalacion cajatapa, medidor 1/2"-3/4" en terreno normal	Und	1,622.00	.....
47151201	Instalacion cajatapa medidor 1/2"-3/4" en terreno semiroca	Und	502.00	.....
47192010	Construccion de losa de concreto f'c 140 Kg/cm2 1x1x.10 m	Und	2,124.00	.....
TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO			.....	.....

PROYECTO
 TIPO OBRA: 00003.00
 CAPITULO : 00003.01 Red de Desague

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UNO	METRADO	PRECIO S/ UNIT/TOTAL
31111110	Excavacion C/I (maq.) t-normal M1 p/tub 8"-10" hasta 1.50m prof		5,062.00	.....
31111210	Excavacion C/I (maq.) T-normal M1 p/tub 8"-10" hasta 2.00m prof		1,026.00	.....
31111218	Excavacion C/I (maq.) T-normal M1 p/tub 16"-18" hasta 2.00m prof		91.00	.....
31111310	Excavacion C/I (maq.) T-normal M1 p/tub 8"-10" hasta 3.00m prof		1,617.00	.....
31111314	Excavacion C/I (maq.) T-normal M1 p/tub 12"-14" hasta 3.00m prof		73.00	.....
31111318	Excavacion C/I (maq.) T-normal M1 p/tub 16"-18" hasta 3.00m prof		82.00	.....
31111410	Excavacion C/I (maq.) T-normal M1 p/tub 8"-10" hasta 4.00m prof		388.00	.....
31111414	Excavacion C/I (maq.) T-normal M1 p/tub 12"-14" hasta 4.00m prof		45.00	.....
31111418	Excavacion C/I (maq.) T-normal M1 p/tub 16"-18" hasta 4.00m prof		46.00	.....
31111510	Excavacion C/I (maq.) T-normal M1 p/tub 8"-10" hasta 5.00m prof		368.00	.....
31111524	Excavacion C/I (maq.) T-normal M1 p/tub 20"-24" hasta 5.00m prof		113.00	.....
31111610	Excavacion C/I (maq.) T-normal M1 p/tub 8"-10" hasta 6.00m prof		227.00	.....
31111624	Excavacion C/I (maq.) T-normal M1 p/tub 20"-24" hasta 6.00m prof		68.00	.....
31115110	Excavacion C/I(maq.) semi roca M1 p/tub 8"-10" hasta 1.50m prof		2,728.00	.....
31115114	Excavacion C/I(maq.) semi roca M1 p/tub 12"-14" hasta 1.50m prof		100.00	.....
31115210	Excavacion C/I(maq.) semi roca M1 p/tub 8"-10" hasta 2.00m prof		64.00	.....
31115218	Excavacion C/I(maq.) semi roca M1 p/tub 16"-18" hasta 2.00m prof		9.00	.....
31115310	Excavacion C/I(maq.) semi roca M1 p/tub 8"-10" hasta 3.00m prof		186.00	.....
31115410	Excavacion C/I(maq.) semi roca M1 p/tub 8"-10" hasta 4.00m prof		110.00	.....
32001010	Refine y nivel. de zanja,terre M1 no normal para tuberia 8"-10"		3,688.00	.....

POSTOR

SELLO Y FIRMA

PROYECTO :
 TIPO OBRA: 00003.00
 CAPITULO : 00003.01 Red de Desague

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRAGO	PRECIO S/ UNIT/TOTAL
32001014	Refine y nivel. de zanja,terre MI no normal para tuberia 12"-14"		118.00	.....
32001018	Refine y nivel. de zanja,terre MI no normal para tuberia 16"-18"		219.00	.....
32001024	Refine y nivel. de zanja,terre MI no normal para tuberia 20"-24"		181.00	.....
32005010	Refine y nivel. de zanja,terre MI no semi roca p/tuberia 8"-10"		3,088.00	.....
32005014	Refine y nivel. de zanja,terre MI no semi roca p/tuberia 12"-14"		100.00	.....
32005018	Refine y nivel. de zanja,terre MI no semi roca p/tuberia 16"-18"		8.00	.....
34001110	Relleno compact.zanja T-normal MI p/tub 8"-10" hasta 1.50m prof		5,042.00	.....
34001210	Relleno compact.zanja T-normal MI p/tub 8"-10" hasta 2.00m prof		1,026.00	.....
34001218	Relleno compact.zanja T-normal MI p/tub 16"-18" hasta 2.00m prof		91.00	.....
34001310	Relleno compact.zanja T-normal MI p/tub 8"-10" hasta 3.00m prof		1,617.00	.....
34001314	Relleno compact.zanja T-normal MI p/tub 12"-14" hasta 3.00m prof		73.00	.....
34001318	Relleno compact.zanja T-normal MI p/tub 16"-18" hasta 3.00m prof		82.00	.....
34001410	Relleno compact.zanja T-normal MI p/tub 8"-10" hasta 4.00m prof		388.00	.....
34001414	Relleno compact.zanja T-normal MI p/tub 12"-14" hasta 4.00m prof		45.00	.....
34001418	Relleno compact.zanja T-normal MI p/tub 16"-18" hasta 4.00m prof		46.00	.....
34001510	Relleno compact.zanja T-normal MI p/tub 8"-10" hasta 5.00m prof		348.00	.....
34001524	Relleno compact.zanja T-normal MI p/tub 20"-24" hasta 5.00m prof		113.00	.....
34001610	Relleno compact.zanja T-normal MI p/tub 8"-10" hasta 6.00m prof		227.00	.....
34001624	Relleno compact.zanja T-normal MI p/tub 20"-24" hasta 6.00m prof		68.00	.....
34005110	Relleno comp zanja t-semi roca MI p/tuberia 8"-10" hasta 1.50m		2,728.00	.....

POSTOR

SELLO Y FIRMA

PROYECTO :
 TIFO OBRA: 00003.00
 CAPITULO : 00003.01 Red de Desague

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO \$/ UNIT/TOTAL
34005114	Relleno comp zanja t-semi roca Ml p/tuberia 12"-14" hasta 1.50m	Ml	100.00	.....
34005210	Relleno comp zanja t-semi roca Ml p/tuberia 8"-10" hasta 2.00m	Ml	64.00	.....
34005218	Relleno comp zanja t-semi roca Ml p/tuberia 16"-18" hasta 2.00m	Ml	8.00	.....
34005310	Relleno comp zanja t-semi roca Ml p/tuberia 9"-10" hasta 3.00m	Ml	186.00	.....
34005410	Relleno comp zanja t-semi roca Ml p/tuberia 8"-10" hasta 4.00m	Ml	110.00	.....
35211010	Elim desmonte c/c.f. T-normal tuberia 8"-10" para toda prof	Ml	8,688.00	.....
35211014	Elim desmonte c/c.f. T-normal tuberia 12"-14" para toda prof	Ml	118.00	.....
35211018	Elim desmonte c/c.f. T-normal tuberia 16"-18" para toda prof	Ml	219.00	.....
35211024	Elim desmonte c/c.f. T-normal tuberia 20"-24" para toda prof	Ml	181.00	.....
35215010	Elim desmonte c/c.f. semi roca tuberia 8"-10" para toda prof	Ml	3,088.00	.....
35215014	Elim desmonte c/c.f. semi roca tuberia 12"-14" para toda prof	Ml	100.00	.....
35215018	Elim desmonte c/c.f. semi roca tuberia 16"-18" para toda prof	Ml	8.00	.....
41127208	Tuberia C.S.N. union flexible de 8" (200 mm)	Ml	11,589.00	.....
41127210	Tuberia C.S.N. union flexible de 10" (250 mm)	Ml	187.00	.....
41127212	Tuberia C.S.N. union flexible de 12" (300 mm)	Ml	100.00	.....
41127214	Tuberia C.S.N. union flexible de 14" (350 mm)	Ml	118.00	.....
41127216	Tuberia C.S.N. union flexible de 16" (400 mm)	Ml	97.00	.....
41127218	Tuberia C.S.N. union flexible de 18" (450 mm)	Ml	130.00	.....
41127220	Tuberia C.S.N. union flexible de 20" (500 mm)	Ml	58.00	.....
41127224	Tuberia C.S.N. union flexible de 24" (600 mm)	Ml	123.00	.....

POSTOR

SELLO Y FIRMA

FORMATO DE PRESUPUESTO

PAG.- 15

PROYECTO
 TIPO OBRA: 00003.00
 CAPITULO : 00003.01 Red de Desague

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/. UNIT/TOTAL
41527208	Instalacion tuberia concreto UF 8" (200 mm) i/prueba hid.	M1	11,589.00	.....
41527210	Instalacion tuberia concreto UF 10" (250 mm) i/prueba hid.	M1	187.00	.....
41527212	Instalacion tuberia concreto UF 12" (300 mm) i/prueba hid.	M1	100.00	.....
41527214	Instalacion tuberia concreto UF 14" (350 mm) i/prueba hid.	M1	118.00	.....
41527216	Instalacion tuberia concreto UF 16" (400 mm) i/prueba hid.	M1	97.00	.....
41527218	Instalacion tuberia concreto UF 18" (450 mm) i/prueba hid.	M1	130.00	.....
41527220	Instalacion tuberia concreto UF 20" (500 mm) i/prueba hid.	M1	58.00	.....
41527224	Instalacion tuberia concreto UF 24" (600 mm) i/prueba hid.	M1	123.00	.....
41705108	Prueba hidraul+escorrentia de tub 8" (200 mm)a zanja tapada	M1	11,589.00	.....
41705110	Prueba hidraul+escorrentia de tub 10" (250 mm)a zanja tapada	M1	187.00	.....
41705112	Prueba hidraul+escorrentia de tub 12" (300 mm)a zanja tapada	M1	100.00	.....
41705114	Prueba hidraul+escorrentia de tub 14" (350 mm)a zanja tapada	M1	118.00	.....
41705116	Prueba hidraul+escorrentia de tub 16" (400 mm)a zanja tapada	M1	97.00	.....
41705118	Prueba hidraul+escorrentia de tub 18" (450 mm)a zanja tapada	M1	130.00	.....
41705120	Prueba hidraul+escorrentia de tub 20" (500 mm)a zanja tapada	M1	58.00	.....
41705124	Prueba hidraul+escorrentia de tub 24" (600 mm)a zanja tapada	M1	123.00	.....
45111211	Buzon I terreno normal E.O. c/carg.+volq. hasta 1.50m prof	Und	91.00	.....
45111212	Buzon I terreno normal E.O. c/carg.+volq. hasta 2.00m prof	Und	19.00	.....
45111213	Buzon I terreno normal E.O. c/carg.+volq. hasta 3.00m prof	Und	21.00	.....
45111214	Buzon I terreno normal E.O. c/carg.+volq. hasta 4.00m prof	Und	6.00	.....

POSTOR

SELLO Y FIRMA

PROYECTO
 TIPO OBRA: 00003.00
 CAPITULO : 00003.01 Red de Desague

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/. UNIT/TOTAL
45111215	Buzon I terreno normal E.D. Und c/carg.+volq. hasta 5.00m prof	Und	7.00	.....
45111216	Buzon I terreno normal E.D. Und c/carg.+volq. hasta 6.00m prof	Und	4.00	.....
45151211	Buzon I terreno semi roca E.D. Und c/carg.+volq. hasta 1.50m prof	Und	51.00	.....
45151212	Buzon I terreno semi roca E.D. Und c/carg.+volq. hasta 2.00m prof	Und	1.00	.....
45151213	Buzon I terreno semi roca E.D. Und c/carg.+volq. hasta 3.00m prof	Und	7.00	.....
45151214	Buzon I terreno semi roca E.D. Und c/carg.+volq. hasta 4.00m prof	Und	2.00	.....
TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO				.....

POSTOR

SELLO Y FIRMA

PROYECTO :
 TIPO OBRA: 00003.00
 CAPITULO : 00003.02 Conexiones Domiciliarias de
 Desague

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/. UNIT/TOTAL
31121996	Excavacion C/I(pulso) T-normal MI p/tub 6" conexion de desague	MI	7,946.00	.....
31125996	Excavacion C/I(pulso)semi roca MI p/tub 6" conexion de desague	MI	2,448.00	.....
32001996	Refine y niv. de zanja,terreno MI normal para tub 6" conex. dom.	MI	7,946.00	.....
32005996	Refine y niv. de zanja,terreno MI semi roca p/tub 6" conex. dom.	MI	2,448.00	.....
34001996	Relleno compact.zanja T-normal MI p/conexion de desague 6"	MI	7,946.00	.....
34005996	Relleno comp zanja t-semi roca MI p/conexion de desague de 6"	MI	2,448.00	.....
35221996	Elim desmante s/c.f. T-normal MI tub 6" p/conexion de desague	MI	7,946.00	.....
35225996	Elim desmante s/c.f. semi roca MI tub 6" p/conexion de desague	MI	2,448.00	.....
41127206	Tuberia C.S.N. union flexible MI de 6" (150 mm)	MI	10,394.00	.....
41527206	Instalacion tuberia concreto MI UF 6" (150 mm) i/prueba hid.	MI	10,394.00	.....
41705106	Prueba hidraul+escorrentia de MI tub 6" (150 mm)a zanja tapada	MI	10,394.00	.....
47020236	Suministro de caja concreto s. Jca y tapa concreto ar .30 x .60 m	Jca	2,123.00	.....
47030206	Suministro de elemento de empn Und tramiento de tub C.S.N. 6"	Und	2,123.00	.....
47211236	Instalacion caja+tapa registro Und .30x.60 m en terreno normal	Und	1,621.00	.....
47251236	Instalacion caja+tapa registro Und .30x.60 m en terreno semiroca	Und	502.00	.....
47301010	Instalacion de elemento empn Und tramiento de tub C.S.N. 6"-8"	Und	2,123.00	.....
TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO			.....	.....

POSTOR

SELLO Y FIRMA

PRESUPUESTO

BASE

PRESUPUESTO BASE - RESUMEN

OBRA : PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO - PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

UBICACION : Distrito Villa el Salvador

FECHA PRESUPUESTO: 29-4-94

HOJA DE RESUMEN

OBRA/CAP	DESCRIPCION	PARCIAL S/.
00001.00	OBRAS PROVISIONALES Y TRAB. PRELIMINARES	8,847.44
00001.01	Campamento Provisional, trazos y Replanteos	
00002.00	LINEAS DE AGUA POTABLE	
00002.01	Línea de Impulsión	385,398.52
00002.02	Línea de Aducción	244,633.13
00002.03	Red Distribución Agua Potable	321,174.83
00002.04	Conexión Domiciliaria Agua Potable	462,896.06
00003.00	LINEAS DE DESAGUE	
00003.01	Redes de Desague	1,037,074.91
00003.02	Conexión Domiciliaria Desague	747,468.57
00003.03	Línea de Impulsión Cámara Desague	78,836.77
00004.00	OBRAS CIVILES	
00004.01	Perforación de Pozo	112,844.40
00004.02	Reservorio de 1550 m ³ .	277,760.00
00004.03	Cámara de Desague 12.50 m ³	114,522.05
00004.04	Caseta de Pozo	422,255.00
00004.05	Caseta de Válvulas Reservorio 1,550 m ³	133,950.00
00004.06	Sistema Automatización de Pozo	7,200.00
00004.07	Suministro Eléctrico de Pozo	52,800.00
00004.08	Sistema Automatización Cámara Desague	4,260.20
00004.09	Suministro Eléctrico Cámara Desague	46,257.11
00005.00	EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES HIDRAULICAS	
00005.01	Equipamiento e Inst. Hidráulicas del Pozo	85,879.80
00005.02	Inst. Hidráulicas Reservorio 1550 m ³	308,963.10
00005.03	Inst. Hidráulicas Cámara de Desague	290,365.56
COSTO PARCIAL (1)		4,399,182.36
GASTOS GENERALES Y UTILIDAD (25%)		1,099,795.59
COSTO PARCIAL (2)		5,498,977.95
I.G.V. (18%)		9,888,816.03
MONTO TOTAL PRESUPUESTO		S/. 6,488,793.98
		\$ 2,976,511.00

PRESUPUESTO

PAG.- 1

PROYECTO : 99402150

TIPO OBRA: 00001.00

CAPITULO : 00001.01 Campamento provisional, trazos
y replanteos

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UNO	METRADO	PRECIO S/. UNIT/TOTAL
01010031	Campamento provisional para la Obra	G1b	1.00	1,378.50 1,378.50
01011010	Caseta adicional p/guardiania y/o deposito	M2	24.00	12.00 288.00
01020036	Cartel de identificacion de la obra de 5.40 x 3.60 M	Und	1.00	751.86 751.86
01101010	Tranquera de madera 1.20x1.10m p/desvio de transito vehicular	Und	10.00	96.82 968.20
01211010	Eliminacion de desmonte, basura y maleza c/carg. fr. y volq.	M3	122.00	5.57 679.54
01510031	Movilizacion de campamento ma- quinarías, herramientas p/Obra	G1b	1.00	421.60 421.60
01710031	Trazos y replanteos iniciales del Proyecto	G1b	1.00	1,007.35 1,007.35
01720031	Trazos y replanteos finales de la Obra	G1b	1.00	1,352.39 1,352.39
TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO				6,847.44

PROYECTO :
 TIPO OBRA: 00002.00
 CAPITULO : 00002.01 Línea de Impulsión de 12"

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/. UNIT/TOTAL
31111114	Excavacion C/I (maq.) T-normal MI p/tub 12"-14" hasta 1.50m prof	MI	1,703.00	4.03 6,863.09
31115114	Excavacion C/I(maq.) semi roca MI p/tub 12"-14" hasta 1.50m prof	MI	1,201.00	9.09 10,917.09
32001014	Refine y nivel. de zanja,terre MI no normal para tuberia 12"-14"	MI	1,703.00	1.30 2,213.90
32005014	Refine y nivel. de zanja,terre MI no semi roca p/tuberia 12"-14"	MI	1,201.00	1.94 2,329.94
34001114	Relleno compact.zanja T-normal MI p/tub 12"-14" hasta 1.50m prof	MI	1,703.00	16.08 27,384.24
34005114	Relleno comp zanja t-semi roca MI p/tuberia 12"-14" hasta 1.50m	MI	1,201.00	27.39 32,895.39
35211014	Elim desmonte c/c.f. T-normal MI tuberia 12"-14" para toda prof	MI	1,703.00	1.58 2,690.74
35215014	Elim desmonte c/c.f. semi roca MI tuberia 12"-14" para toda prof	MI	1,201.00	5.02 6,029.02
41119312	Tuberia asb-cemento A-10 12" MI (300mm)incl elem union+2% desp	MI	2,282.00	74.41 169,803.62
41119412	Tuberia asb-cemento A-15 12" MI (300mm)incl elem union+2% desp	MI	622.00	96.91 60,278.02
41519012	Instalacion tuberia A.C. 12" MI (300mm) incl prueba hidraulica	MI	2,904.00	6.88 19,979.52
41701112	Prueba hidraul+desinfec de tub MI de 12"(300mm) a zanja tapada	MI	2,904.00	2.75 7,986.00
42131312	Codo de fo. fdo. mazza de 12" Und (300mm)	Und	13.00	328.56 4,271.28
42531114	Instalacion accesorias de fo. Und fdo. de 12"- 14"(300 -350 mm)	Und	13.00	57.21 743.73
42911414	Concreto f'c 140 Kg/cm2 tencof Und p/anclaje de accesorio 12"-14"	Und	13.00	106.18 1,380.34
43191197	Valvula aire aut. BB de 2" Und	Und	1.00	647.17 647.17
43198197	Valvula de purga de 2" Und (cpta. fu.fdo. BB)	Und	1.00	141.40 141.40
43391212	Suministro instalacion hidrau- Und lica p/Val. aire 2"s/linea 12"	Und	1.00	702.66 702.66
43398304	Suministro instal. hidrau. p/ Und Valvula purga 2"(en linea 12")	Und	1.00	1,123.32 1,123.32
43691197	Montaje de valvula aire de 2" Glb e instalacion hidraulica	Glb	1.00	47.00 47.00

PROYECTO
TIPO OBRA: 00002.00
CAPITULO : 00002.01 Linea de Impulsion de 12"

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/. UNIT/TOTAL
43698203	Montaje de valvula purga para Glb sedimentos 2" e instal hidraul		1.00	185.67 185.67
46111201	Camara p/val aire t-normal E.D Und carg+vol. p/matriz 4-24"		1.00	2,498.42 2,498.42
46311201	Camara para val.purga T-normal Und E.D. carg+vol p/matriz 4"-16"		1.00	4,284.96 4,284.96
TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO				365,396.52

PRESUPUESTO

FAG.- 4

PROYECTO :
 TIPO OBRA: 00002.00
 CAPITULO : 00002.02 Linea de Aduccinn de 10"

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO \$/ UNIT/TOTAL
31115110	Excavacion C/I(maq.) semi roca M1 p/tub 8"-10" hasta 1.50m prof		199.40	7.45 1,485.53
32005010	Refine y nivel. de zanja,terre M1 no semi roca p/tuberia 8"-10"		199.40	1.49 297.11
34005110	Relleno comp zanja t-semi roca M1 p/tuberia 8"-10" hasta 1.50m		199.40	22.24 4,434.66
35215010	Elim desmante c/c.f. semi roca M1 tuberia 8"-10" para toda prof		199.40	3.41 679.95
41119410	Tuberia asb-cemento A-15 10" M1 (250mm)incl elem union+2% desp		199.40	80.83 16,117.50
41519010	Instalacion tuberia A.C. 10" M1 (250mm) incl prueba hidraulica		199.40	4.45 887.33
41701110	Prueba hidraul+desinfec de tub M1 de 10"(250mm) a zanja tapada		199.40	2.01 400.79
42131310	Codo de fa. fdo. mazza de 10" Und (250mm)	Und	1.00	209.38 209.38
42531110	Instalacion accesorios de fa. Und fdo. de 8"- 10"(200 -250 mm)	Und	1.00	29.92 29.92
42911410	Concreto f'c 140 Kg/cm2 +encof Und p/anclaje de accesorio 8"-10"	Und	2.00	45.48 90.96
TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO				24,633.13

PROYECTO :
 TIPO OBRA: 00002.00
 CAPITULO : 00002.03 Rede de Distribucion de Agua
 Potable

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

FARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/. UNIT/TOTAL
31111903	Excavacion C/I (maq.) T-normal p/tub 2"- 3" de agua potable	MI	928.00	2,46 2,282.88
31111906	Excavacion C/I (maq.) T-normal p/tub 4"- 6" de agua potable	MI	7,871.00	2.82 22,196.22
31111910	Excavacion C/I (maq.) T-normal p/tub 8"-10" de agua potable	MI	436.00	4.93 2,149.48
31115903	Excavacion C/I(maq.) semi roca p/tub 2"- 3" de agua potable	MI	402.00	5.51 2,215.02
31115906	Excavacion C/I(maq.) semi roca p/tub 4"- 6" de agua potable	MI	3,480.00	6.39 22,237.20
31115910	Excavacion C/I(maq.) semi roca p/tub 8"-10" de agua potable	MI	362.00	11.12 4,025.44
32001003	Refine y nivel. de zanja,terre no normal para tuberia 2"- 3"	MI	928.00	.57 528.96
32001006	Refine y nivel. de zanja,terre no normal para tuberia 4"- 6"	MI	7,871.00	.75 5,903.25
32001010	Refine y nivel. de zanja,terre no normal para tuberia 8"-10"	MI	436.00	1.00 436.00
32005003	Refine y nivel. de zanja,terre no semi roca p/tuberia 2"- 3"	MI	402.00	.86 345.72
32005006	Refine y nivel. de zanja,terre no semi roca p/tuberia 4"- 6"	MI	3,480.00	1.12 3,897.60
32005010	Refine y nivel. de zanja,terre no semi roca p/tuberia 8"-10"	MI	362.00	1.49 539.38
34001903	Relleno compact.zanja T-normal p/tub 2"- 3" de agua potable	MI	928.00	10.24 9,502.72
34001906	Relleno compact.zanja T-normal p/tub 4"- 6" de agua potable	MI	7,871.00	11.99 94,373.29
34001910	Relleno compact.zanja T-normal p/tub 8"-10" de agua potable	MI	436.00	19.95 8,698.20
34005903	Relleno comp zanja t-semi roca p/tub. 2"- 3" de agua potable	MI	402.00	15.39 6,186.78
34005906	Relleno comp zanja t-semi roca p/tub. 4"- 6" de agua potable	MI	3,480.00	18.56 64,589.80
34005910	Relleno comp zanja t-semi roca p/tub. 8"-10" de agua potable	MI	362.00	29.84 10,802.08
42119004	Tapon de asbesto cemento para tub de 4" (100mm)	Und	7.00	4.38 30.66
42131304	Codo de fo. fdo. mazza de 4" (100mm)	Und	16.00	39.49 639.40

PROYECTO : 99402150
 TIPO OBRA: 00002.00
 CAPITULO : 00002.03 Rede de Distribucion de Agua
 Potable

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/ UNIT/TOTAL
42131306	Codo de fo. fdo. mazza de 6" (150mm)	Und	3.00	75.00 225.00
42131310	Codo de fo. fdo. mazza de 10" (250mm)	Und	1.00	209.38 209.38
42132605	Cruz de fo. fdo. mazza de 4" x 4"	Und	2.00	66.56 133.12
42132617	Cruz de fo. fdo. mazza de 10" x 4"	Und	1.00	231.78 231.78
42133604	Reduccion de fo. fdo. mazza de 4" a 3"	Und	3.00	34.99 104.97
42133608	Reduccion de fo. fdo. mazza de 6" a 4"	Und	3.00	75.76 227.28
42133612	Reduccion de fo. fdo. mazza de 8" a 4"	Und	2.00	116.52 233.04
42133616	Reduccion de fo. fdo. mazza de 10" a 3"	Und	1.00	163.80 163.80
42133617	Reduccion de fo. fdo. mazza de 10" a 4"	Und	1.00	197.45 197.45
42133618	Reduccion de fo. fdo. mazza de 10" a 6"	Und	1.00	198.16 198.16
42134604	Tee de fo. fdo. mazza de 4" x 3"	Und	12.00	41.40 496.80
42134605	Tee de fo. fdo. mazza de 4" x 4"	Und	66.00	44.09 2,909.94
42134607	Tee de fo. fdo. mazza de 6" x 3"	Und	3.00	65.58 196.74
42134608	Tee de fo. fdo. mazza de 6" x 4"	Und	12.00	73.06 876.72
42134609	Tee de fo. fdo. mazza de 6" x 6"	Und	2.00	97.21 194.42
42134612	Tee de fo. fdo. mazza de 8" x 4"	Und	12.00	101.61 1,219.32
42134617	Tee de fo. fdo. mazza de 10" x 4"	Und	1.00	198.58 198.58
42134620	Tee de fo. fdo. mazza de 10" x 10"	Und	1.00	323.20 323.20
42175513	Tapon de P.V.C. SP o UR de 3" (m-h)	Und	7.00	5.76 40.32
42175553	Tee de P.V.C. SP de 3"	Und	2.00	12.46 24.92

PROYECTO
 TIPO OBRA: 00002.00
 CAPITULO 00002.03 Rede de Distribucion de Agua
 Potable

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/ UNIT/TOTAL
42175633	Transicion de P.V.C. SP-mazza de 3" (m-h)	Und	33.00	6.17 203.61
42519006	Instalacion de tapones de asb- cemento 4" - 6" (100-150 mm)	Und	7.00	12.02 84.14
42531106	Instalacion accesorios de fo. fdo. de 4" - 6" (100 -150 mm)	Und	122.00	18.01 2,197.22
42531110	Instalacion accesorios de fo. fdo. de 8" - 10" (200 -250 mm)	Und	21.00	29.92 628.32
42575103	Instalacion de accesorios PVC UF-SP de 2" - 3"	Und	42.00	8.51 357.42
42911403	Concreto f'c 140 Kg/cm2 +encof p/anclaje de accesorio 2"- 3"	Und	42.00	15.23 639.66
42911406	Concreto f'c 140 Kg/cm2 +encof p/anclaje de accesorio 4"- 6"	Und	122.00	23.79 2,902.38
42911410	Concreto f'c 140 Kg/cm2 +encof p/anclaje de accesorio 8"-10"	Und	21.00	45.48 955.08
43192603	Valvula compuerta de Fo.Fdo. mazza de 3"	Und	8.00	139.70 1,117.60
43192604	Valvula compuerta de Fo.Fdo. mazza de 4"	Und	76.00	186.80 14,196.80
43192606	Valvula compuerta de Fo.Fdo. mazza de 6"	Und	7.00	319.02 2,233.14
43192608	Valvula compuerta de Fo.Fdo. mazza de 8"	Und	6.00	534.72 3,208.32
43192610	Valvula compuerta de Fo.Fdo. mazza de 10"	Und	1.00	892.98 892.98
43592603	Instalacion Val.cpta Fo. Fdo. mazza 2" - 3" I/registro	Und	8.00	65.86 526.88
43592606	Instalacion Val.cpta Fo. Fdo. mazza 4" - 6" I/registro	Und	83.00	71.22 5,911.26
43592610	Instalacion Val.cpta Fo. Fdo. mazza 8" - 10" I/registro	Und	7.00	104.71 732.97
43840240	Suministro de grifo contra incendio tipo poste de 2 bocas	Und	23.00	521.90 12,003.70
43841240	Instalacion de grifo C.I. tipo poste 2 bocas incl. anclaje	Und	23.00	104.71 2,408.33

TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO

321,174.83

PROYECTO

TIPO OBRA: 00002.00

CAPITULO : 00002.04 Conexiones Domiciliarias de
Agua Potable

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/, UNIT/TOTAL
31121991	Excavacion C/I(pulso) T-normal M1 p/tub 1/2"-1" conexion de agua		7,334.00	4.06 29,776.04
31125991	Excavacion C/I(pulso)semi roca M1 p/tub 1/2"-1" conexion de agua		2,636.00	8.12 21,404.32
32001991	Refine y niv. de zanja,terreno M1 normal para tub 1/2"-1" conex.		7,334.00	.40 2,933.60
32005991	Refine y niv. de zanja,terreno M1 semi roca p/tub 1/2"-1" conex.		2,636.00	.59 1,555.24
34001991	Relleno compact.zanja T-normal M1 p/conexion agua pot. 1/2"- 1"		7,334.00	4.83 35,423.22
34005991	Relleno cump zanja t-semi roca M1 p/conexion agua pot. 1/2" - 1"		2,636.00	8.09 21,325.24
35221991	Elim desmonte s/c.f. T-normal M1 tub 1/2"-1" p/conexion de agua		7,334.00	.50 3,667.00
35225991	Elim desmonte s/c.f. semi roca M1 tub 1/2"-1" p/conexion de agua		2,636.00	3.99 10,517.64
41127104	Tuberia C.S. union rigida de M1 4" (100 mm) para forro		9,970.00	6.57 65,502.90
41175751	Tuberia P.V.C. A-10 SP 1/2" M1 (12 mm) incl elem union+2%desp		9,970.00	.63 6,281.10
41575101	Instalacion tub. agua P.V.C. M1 1/2" (12 mm) incl prueba hid.		9,970.00	.64 6,380.80
41701001	Prueba hidraul+desinfec de tub M1 1/2" (12 mm) a zanja tapada		9,970.00	.62 6,181.40
41927104	Instalacion tuberia d concreto M1 U.R. 4" (100mm) p/forro Conex.		9,970.00	3.08 30,707.60
42130817	Abrazadera de fo. fdo. incl. Und anillo de 3" (75 mm)		289.00	8.31 2,401.59
42130827	Abrazadera de fo. fdo. incl. Und anillo de 4" (100mm)		1,767.00	11.36 20,073.12
42130837	Abrazadera de fo. fdo. incl. Und anillo de 6" (150mm)		50.00	17.28 864.00
42130857	Abrazadera de fo. fdo. incl. Und anillo de 10" (250mm)		18.00	32.42 583.56
42491001	Suministro elementos de toma Und para conexion agua 1/2"		2,124.00	4.92 10,450.08
42492001	Suministro elementos de con- Und trol p/conexion agua 1/2"		2,124.00	10.57 22,450.68
42530817	Instalacion de abrazaderas p/ Und conexion en tub de 2" - 3"		289.00	2.28 658.92

PROYECTO : 994021S0
 TIPO OBRA: 00002.00
 CAPITULO : 00002.04 Conexiones Domiciliarias de
 Agua Potable

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO \$/ UNIT/TOTAL
42530837	Instalacion de abrazaderas p/ conexion en tub de 4" - 6"	Und	1,817.00	2.75 4,996.75
42530857	Instalacion de abrazaderas p/ conexion en tub de 8" - 10"	Und	18.00	3.05 54.90
42891001	Instalacion de elementos de to ma p/conexion agua 1/2" a 1"	Und	2,124.00	1.59 3,377.16
42892001	Instalacion Elementos Control p/conexion agua de 1/2" a 1"	Und	2,124.00	1.59 3,377.16
47010201	Suministro de caja de concreto Jga marco y tapa p/medidor 1/2"	Jga	2,124.00	39.75 84,429.00
47111201	Instalacion caja+tapa, medidor 1/2"-3/4" en terreno normal	Und	1,622.00	12.19 19,772.18
47151201	Instalacion caja+tapa 'medidor 1/2"-3/4" en terreno semiroca	Und	502.00	13.19 6,621.38
47192010	Construccion de losa de concre to f'c 140 Kg/cm2 1x1x.10 m	Und	2,124.00	19.27 40,929.48
TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO				462,696.06

PROYECTO :
 TIFU OBRA: 00003.00
 CAPITULO : 00003.01 Red de Desague

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/ UNIT/TOTAL
31111110	Excavacion C/I (maq.) t-normal M1 p/tub 8"-10" hasta 1.50m prof		5,062.00	3.30 16,704.60
31111210	Excavacion C/I (maq.) T-normal M1 p/tub 8"-10" hasta 2.00m prof		1,026.00	4.93 5,058.18
31111218	Excavacion C/I (maq.) T-normal M1 p/tub 16"-18" hasta 2.00m prof		91.00	6.46 587.86
31111310	Excavacion C/I (maq.) T-normal M1 p/tub 8"-10" hasta 3.00m prof		1,617.00	7.87 12,725.79
31111314	Excavacion C/I (maq.) T-normal M1 p/tub 12"-14" hasta 3.00m prof		73.00	9.03 659.19
31111318	Excavacion C/I (maq.) T-normal M1 p/tub 16"-18" hasta 3.00m prof		82.00	9.85 807.70
31111410	Excavacion C/I (maq.) T-normal M1 p/tub 8"-10" hasta 4.00m prof		388.00	12.79 4,962.52
31111414	Excavacion C/I (maq.) T-normal M1 p/tub 12"-14" hasta 4.00m prof		45.00	14.32 644.40
31111418	Excavacion C/I (maq.) T-normal M1 p/tub 16"-18" hasta 4.00m prof		46.00	15.36 706.56
31111510	Excavacion C/I (maq.) T-normal M1 p/tub 8"-10" hasta 5.00m prof		368.00	12.68 4,666.24
31111524	Excavacion C/I (maq.) T-normal M1 p/tub 20"-24" hasta 5.00m prof		113.00	17.62 1,991.06
31111610	Excavacion C/I (maq.) T-normal M1 p/tub 8"-10" hasta 6.00m prof		227.00	18.87 4,283.49
31111624	Excavacion C/I (maq.) T-normal M1 p/tub 20"-24" hasta 6.00m prof		68.00	23.56 1,602.08
31115110	Excavacion C/I (maq.) semi roca M1 p/tub 8"-10" hasta 1.50m prof		2,728.00	7.45 20,323.60
31115114	Excavacion C/I (maq.) semi roca M1 p/tub 12"-14" hasta 1.50m prof		100.00	9.09 909.00
31115210	Excavacion C/I (maq.) semi roca M1 p/tub 8"-10" hasta 2.00m prof		64.00	11.12 711.68
31115218	Excavacion C/I (maq.) semi roca M1 p/tub 16"-18" hasta 2.00m prof		8.00	14.54 116.32
31115310	Excavacion C/I (maq.) semi roca M1 p/tub 8"-10" hasta 3.00m prof		186.00	17.76 3,303.36
31115410	Excavacion C/I (maq.) semi roca M1 p/tub 8"-10" hasta 4.00m prof		110.00	28.92 3,181.20
32001010	Refine y nivel. de zanja, terre M1 no normal para tuberia 8"-10"		8,688.00	1.00 8,688.00

PROYECTO 99402150
 TIPO OBRA: 00003.00
 CAPITULO : 00003.01 Red de Desague

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

FARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/ UNIT/TOTAL
32001014	Refine y nivel. de zanja,terre no normal para tuberia 12"-14"	M1	118.00	1.30 153.40
32001018	Refine y nivel. de zanja,terre no normal para tuberia 16"-18"	M1	219.00	1.53 335.07
32001024	Refine y nivel. de zanja,terre no normal para tuberia 20"-24"	M1	181.00	1.89 342.09
32005010	Refine y nivel. de zanja,terre no semi roca p/tuberia 8"-10"	M1	3,088.00	1.49 4,601.12
32005014	Refine y nivel. de zanja,terre no semi roca p/tuberia 12"-14"	M1	100.00	1.94 174.00
32005018	Refine y nivel. de zanja,terre no semi roca p/tuberia 16"-18"	M1	8.00	2.31 18.48
34001110	Relleno compact.zanja T-normal p/tub 8"-10" hasta 1.50m prof	M1	5,062.00	13.49 66,286.36
34001210	Relleno compact.zanja T-normal p/tub 8"-10" hasta 2.00m prof	M1	1,026.00	19.95 20,468.70
34001218	Relleno compact.zanja T-normal p/tub 16"-18" hasta 2.00m prof	M1	91.00	24.78 2,254.98
34001310	Relleno compact.zanja T-normal p/tub 8"-10" hasta 3.00m prof	M1	1,617.00	31.79 51,404.43
34001314	Relleno compact.zanja T-normal p/tub 12"-14" hasta 3.00m prof	M1	73.00	36.09 2,634.57
34001318	Relleno compact.zanja T-normal p/tub 16"-18" hasta 3.00m prof	M1	82.00	38.43 3,151.26
34001410	Relleno compact.zanja T-normal p/tub 8"-10" hasta 4.00m prof	M1	388.00	54.37 21,095.56
34001414	Relleno compact.zanja T-normal p/tub 12"-14" hasta 4.00m prof	M1	45.00	60.51 2,722.95
34001418	Relleno compact.zanja T-normal p/tub 16"-18" hasta 4.00m prof	M1	46.00	63.80 2,934.80
34001510	Relleno compact.zanja T-normal p/tub 8"-10" hasta 5.00m prof	M1	368.00	80.05 29,458.40
34001524	Relleno compact.zanja T-normal p/tub 20"-24" hasta 5.00m prof	M1	113.00	100.22 11,324.66
34001610	Relleno compact.zanja T-normal p/tub 8"-10" hasta 6.00m prof	M1	227.00	117.00 26,559.00
34001624	Relleno compact.zanja T-normal p/tub 20"-24" hasta 6.00m prof	M1	68.00	143.51 9,758.68
34005110	Relleno comp zanja t-semi roca p/tuberia 8"-10" hasta 1.50m	M1	2,728.00	22.24 60,670.72

PROYECTO :
 TIPO OBRA: 00003.00
 CAPITULO : 00003.01 Red de Desague

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

FARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/ UNIT/TOTAL
34005114	Relleno comp zanja t-semi roca M1 p/tuberia 12"-14" hasta 1.50m	M1	100.00	27.39 2,739.00
34005210	Relleno comp zanja t-semi roca M1 p/tuberia 8"-10" hasta 2.00m	M1	64.00	29.84 1,909.76
34005218	Relleno comp zanja t-semi roca M1 p/tuberia 16"-18" hasta 2.00m	M1	8.00	39.79 318.32
34005310	Relleno comp zanja t-semi roca M1 p/tuberia 8"-10" hasta 3.00m	M1	166.00	43.99 8,182.14
34005410	Relleno comp zanja t-semi roca M1 p/tuberia 8"-10" hasta 4.00m	M1	110.00	71.13 7,824.30
35211010	Elim desmonte c/c.f. T-normal tuberia 8"-10" para toda prof	M1	8,688.00	.93 8,079.84
35211014	Elim desmonte c/c.f. T-normal tuberia 12"-14" para toda prof	M1	118.00	1.58 186.44
35211018	Elim desmonte c/c.f. T-normal tuberia 16"-18" para toda prof	M1	219.00	2.28 499.32
35211024	Elim desmonte c/c.f. T-normal tuberia 20"-24" para toda prof	M1	181.00	3.58 647.98
35215010	Elim desmonte c/c.f. semi roca M1 tuberia 8"-10" para toda prof	M1	3,088.00	3.41 10,530.08
35215014	Elim desmonte c/c.f. semi roca M1 tuberia 12"-14" para toda prof	M1	100.00	5.02 502.00
35215018	Elim desmonte c/c.f. semi roca M1 tuberia 16"-18" para toda prof	M1	8.00	6.54 52.32
41127208	Tuberia C.S.N. union flexible M1 de 8" (200 mm)	M1	11,589.00	13.29 154,017.81
41127210	Tuberia C.S.N. union flexible M1 de 10" (250 mm)	M1	187.00	19.41 3,629.67
41127212	Tuberia C.S.N. union flexible M1 de 12" (300 mm)	M1	100.00	29.09 2,909.00
41127214	Tuberia C.S.N. union flexible M1 de 14" (350 mm)	M1	118.00	38.56 4,550.08
41127216	Tuberia C.S.N. union flexible M1 de 16" (400 mm)	M1	97.00	50.92 4,939.24
41127218	Tuberia C.S.N. union flexible M1 de 18" (450 mm)	M1	130.00	65.11 8,464.30
41127220	Tuberia C.S.N. union flexible M1 de 20" (500 mm)	M1	58.00	76.40 4,431.20
41127224	Tuberia C.S.N. union flexible M1 de 24" (600 mm)	M1	123.00	101.22 12,450.06

PROYECTO :
 TIPO OBRA: 00003.00
 CAPITULO : 00003.01 Red de Desague

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/ UNIT/TOTAL
41527208	Instalacion tuberia concreto UF 8" (200 mm) i/prueba hid.	Ml	11,589.00	5.42 62,812.38
41527210	Instalacion tuberia concreto UF 10" (250 mm) i/prueba hid.	Ml	187.00	8.23 1,539.01
41527212	Instalacion tuberia concreto UF 12" (300 mm) i/prueba hid.	Ml	100.00	13.03 1,303.00
41527214	Instalacion tuberia concreto UF 14" (350 mm) i/prueba hid.	Ml	118.00	15.41 1,818.38
41527216	Instalacion tuberia concreto UF 16" (400 mm) i/prueba hid.	Ml	97.00	15.09 1,463.73
41527218	Instalacion tuberia concreto UF 18" (450 mm) i/prueba hid.	Ml	130.00	19.20 2,496.00
41527220	Instalacion tuberia concreto UF 20" (500 mm) i/prueba hid.	Ml	58.00	23.16 1,343.28
41527224	Instalacion tuberia concreto UF 24" (600 mm) i/prueba hid.	Ml	123.00	27.71 3,408.33
41705108	Prueba hidraul+escorrentia de tub 8" (200 mm)a zanja tapada	Ml	11,589.00	1.08 12,516.12
41705110	Prueba hidraul+escorrentia de tub 10" (250 mm)a zanja tapada	Ml	187.00	1.37 256.19
41705112	Prueba hidraul+escorrentia de tub 12" (300 mm)a zanja tapada	Ml	100.00	2.03 203.00
41705114	Prueba hidraul+escorrentia de tub 14" (350 mm)a zanja tapada	Ml	118.00	2.53 298.54
41705116	Prueba hidraul+escorrentia de tub 16" (400 mm)a zanja tapada	Ml	97.00	3.05 295.95
41705118	Prueba hidraul+escorrentia de tub 18" (450 mm)a zanja tapada	Ml	130.00	3.87 503.10
41705120	Prueba hidraul+escorrentia de tub 20" (500 mm)a zanja tapada	Ml	58.00	4.58 265.64
41705124	Prueba hidraul+escorrentia de tub 24" (600 mm)a zanja tapada	Ml	123.00	5.97 734.31
45111211	Buzon I terreno normal E.D. c/carg.+volq. hasta 1.50m prof	Und	91.00	1,142.52 103,969.32
45111212	Buzon I terreno normal E.D. c/carg.+volq. hasta 2.00m prof	Und	18.00	1,315.35 23,676.30
45111213	Buzon I terreno normal E.D. c/carg.+volq. hasta 3.00m prof	Und	21.00	1,637.75 34,392.75
45111214	Buzon I terreno normal E.D. c/carg.+volq. hasta 4.00m prof	Und	6.00	2,579.01 15,474.06

PROYECTO :
 TIPO OBRA: 00003.00
 CAPITULO : 00003.01 Red de Desague

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/ UNIT/TOTAL
45111215	Buzon I terreno normal E.D. Und c/carg.+volq. hasta 5.00m prof	7.00		3,115.38 21,907.66
45111216	Buzon I terreno normal E.D. Und c/carg.+volq. hasta 6.00m prof	4.00		3,609.30 14,437.20
45151211	Buzon I terreno semi roca E.D. Und c/carg.+volq. hasta 1.50m prof	51.00		1,255.28 64,019.28
45151212	Buzon I terreno semi roca E.D. Und c/carg.+volq. hasta 2.00m prof	1.00		1,457.25 1,457.25
45151213	Buzon I terreno semi roca E.D. Und c/carg.+volq. hasta 3.00m prof	7.00		1,835.33 12,847.31
45151214	Buzon I terreno semi roca E.D. Und c/carg.+volq. hasta 4.00m prof	2.00		2,935.89 5,871.78
TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO				1,037,074.91

PROYECTO
 TIPO OBRA: 00003.00
 CAPITULO 00003.02 Conexiones Domiciliarias de
 Desague

FECHA DE PRESUPUESTO: 29/04/94

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/.
				UNIT/TOTAL
31121996	Excavacion C/I(pulso) T-normal M1 p/tub 6" conexion de desague	M1	7,946.00	11.69 92,888.74
31125996	Excavacion C/I(pulso)semi roca M1 p/tub 6" conexion de desague	M1	2,448.00	23.39 57,258.72
32001996	Refine y niv. de zanja,terreno M1 normal para tub 6" conex. dom.	M1	7,946.00	.75 5,959.50
32005996	Refine y niv. de zanja,terreno M1 semi roca p/tub 6" conex. dom.	M1	2,448.00	1.12 2,741.76
34001996	Relleno compact.zanja T-normal M1 p/conexion de desague 6"	M1	7,946.00	11.99 95,272.54
34005996	Relleno comp zanja t-semi roca M1 p/conexion de desague de 6"	M1	2,448.00	18.56 45,434.88
35221996	Elim desmonte s/c.f. T-normal M1 tub 6" p/conexion de desague	M1	7,946.00	1.93 15,335.78
35225996	Elim desmonte s/c.f. semi roca M1 tub 6" p/conexion de desague	M1	2,448.00	8.44 20,661.12
41127206	Tuberia C.S.N: union flexible M1 de 6" (150 mm)	M1	10,394.00	10.23 106,330.62
41527206	Instalacion tuberia concreto M1 UF 6" (150 mm) i/prueba hid.	M1	10,394.00	4.07 42,303.58
41705106	Prueba hidraul+escorrentia de M1 tub 6" (150 mm)a zanja tapada	M1	10,394.00	.82 8,523.08
47020236	Suministro de caja concreto s. Jgo y tapa concreto ar .30 x .60 m		2,123.00	59.08 125,426.84
47030206	Suministro de elemento de empo Und tramiento de tub C.S.N. 6"	Und	2,123.00	9.62 20,423.26
47211236	Instalacion caja+tapa registro Und .30x.60 m en terreno normal	Und	1,621.00	25.67 41,611.07
47251236	Instalacion caja+tapa registro Und .30x.60 m en terreno semiroca	Und	502.00	28.50 14,307.00
47301010	Instalacion de elemento empo Und tramiento de tub C.S.N. 6"-8"	Und	2,123.00	24.96 52,990.08
TOTAL COSTO DIRECTO CAPITULO				747,468.57

**ANALISIS DE
COSTOS Y
CONSIDERACIONES**

9.3 Análisis de Costos Unitarios y sus Consideraciones

1.0 CONSIDERACIONES GENERALES EN LA ELABORACION DE PRECIOS UNITARIOS

Obra: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
PARCELA 3C - DISTRITO: VILLA EL SALVADOR

El análisis de cada partida considera la mano de obra, maquinaria, equipo y materiales necesarios para la completa terminación de la obra.

Los costos de mano de obra, son los que rigen para las obras de construcción civil, e incluyen los beneficios sociales de ley y bonificaciones que corresponden para este tipo de obras.

Los costos de alquiler de maquinarias y equipos, se han obtenido de las tarifas básicas de alquiler horario que emite mensualmente la Dirección de Equipo Mecánico y la Dirección General de Caminos del Ministerio de Transporte y Comunicaciones y Vivienda, o de los precios del mercado.

Los costos de materiales son los cotizados a los precios del mercado, incluyendo el flete hasta pie de obra.

En los costos de las partidas de suministros, se incluye el porcentaje de rotura y/o desperdicios de los materiales que intervienen en ellas.

En los análisis de precios para las partidas de obras provisionales se está considerando los elementos básicos para un campamento central.

Los análisis de las partidas de excavación, contemplan los taludes de sus paredes para cada tipo de terreno, conforme se hace referencia en las definiciones de las especificaciones técnicas.

Las partidas de excavación en terreno semirocoso, considera la sobre excavación lateral de sus paredes, originada por la incrustación de bolonería dentro de ella.

En el costo de las partidas de eliminación de desmonte, se ha considerado su porcentaje de esponjamiento.

Según sea el caso, en los gastos generales se ha incluido además de los items, que normalmente se consideran, a los siguientes:

- Certificado expedido por ITINTEC
- Póliza de seguros contra terceros
- Pruebas radiológicas en materiales metálicos

2.0 CONSIDERACIONES EN LA ELABORACION DE PRECIOS UNITARIOS OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES

Obra: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO - PARCELA 3C - DISTRITO: VILLA EL SALVADOR

A) OBRAS PROVISIONALES

Instalación de Campamentos.-

Se refieren a los gastos de instalación y desinstalación de cercos, caseta de residencia, inspección y guardianía, almacenes, servicios higiénicos, etc; gastos para el correcto almacenamiento de materiales, herramientas y equipos, gastos para el restablecimiento original de los terrenos del campamento después de la culminación de la obra, etc.

Cartel (es).-

La construcción e instalación del (los) cartel (les), se ubicará (n) en zona visible conforme lo determine la inspección.

Señalización.-

Las barreras pasarelas, letreros y luces necesarias para la prevención de accidentes para el corte o restricción del tránsito peatonal y vehicular, tanto de día como de noche según especificaciones técnicas y cartilla de señalización de SEDAPAL.

B) TRABAJOS PRELIMINARES

Trazos, Niveles y Replanteo preliminar y durante Obra.

Los trabajos necesarios para la ubicación de estructuras e instalaciones existentes y proyectadas, colocación de B.M. auxiliares de referencia y otras, para el trazo de los trabajos a ejecutar, etc.

Trazos, Niveles y Replanteo al finalizar la Obra.

Los trabajos de campo y gabinete para la elaboración de los planos, croquis y demás documentos de replanteo de la obra.

Transporte de Maquinarias, Equipo y Herramientas.

La movilización de maquinaria(s), equipo(s) y herramientas desde el almacén del Contratista o de la casa de alquiler, al campamento de la obra y viceversa. La movilización, desde el campamento hasta pie de obra, está considerado dentro de los análisis de costos donde intervienen.

3.0 CONSIDERACIONES EN LA ELABORACION DE PRECIOS UNITARIOS LINEAS DE AGUA POTABLE Y DE DESAGUE

Obra: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
PARCELA 3C - DISTRITO: VILLA EL SALVADOR

A. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Excavación.-

La remoción y extracción de tierras, en los distintos tipos de terrenos y profundidades para los diferentes diámetros de tuberías a instalar, considerando la demora por las dificultades que se presenten al cruzar servicios existentes. Incluye también, la excavación que se requiere para la colocación de la cama de apoyo de la tubería.

Refine y nivelación.-

El mejoramiento de salientes de las paredes y fondo de zanjas.

Relleno compactado de zanjas.-

El relleno compactado de toda la zanja, considerando la preparación de la cama de apoyo, donde se colocará la tubería, con material selecto (arena o gravilla), y espesores de acuerdo al tipo de terreno, un recubrimiento inicial, sobre la clave de la tubería, con

material selecto y el resto con material seleccionado, según especificaciones técnicas.

Eliminación de desmonte.-

La carga al vehículo, su transporte y descarga en el (los) lugar(es) permitido(s) para la acumulación del material sobrante, generado por las construcciones e instalaciones y que no se han utilizado. También considera el regreso del vehículo a su puesto de origen.

Protección de cruzadas con servicios existentes.-

Una vez ubicada y descubierta las estructuras existentes (tuberías, cables, etc), se procederá al cuidado y protección de las mismas durante los trabajos.

Empalmes a tuberías existentes.-

En la ejecución de los empalmes solamente se han considerado la mano de obra; no incluye el movimiento de tierras, ni la provisión de los accesorios y/o niples de empalme; los que están presupuestados en las partidas correspondientes.

B. TUBERIAS, ACCESORIOS Y VALVULAS DE AGUÁ POTABLE

Suministro e instalación y prueba de tuberías enterradas con sus elementos de unión.-

Su provisión, traslado a borde de zanja, bajada, tendido y ensamblaje, protección contra ingreso de animales u objetos, preparación de los tapones de prueba con sus correspondientes anclajes, llenado de la tubería con agua, prueba hidráulica a zanja abierta y retiro del agua de prueba; de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Suministro de accesorios y válvulas.-

La provisión de codos, tees, cruces, reducciones, transiciones, tapones y válvulas, etc.

Instalación de accesorios y válvulas.-

La bajada a zanja, ensamblaje, mayor movimiento de tierras para su anclaje, provisión y colocación del concreto para los mismos y la provisión y colocación del registro de operación. También incluye la preparación de la moha en la salida de cada accesorios y válvula; según especificaciones técnicas.

Prueba hidráulica con relleno compactado y prueba de desinfección.-

El retiro de anclajes y tapones de las pruebas hidráulicas ya realizadas a zanja abierta, la interconexión de los tramos ya probados a zanja abierta, la preparación de los nuevos tapones de prueba con sus correspondientes anclajes, el llenado de agua en toda la longitud de la tubería instalada con compuesto clorado, pruebas hidráulicas y desinfección, retiro del agua de prueba, retiro de tapones y anclajes y limpieza de la tubería con agua potable; de acuerdo a especificaciones técnicas.

Válvulas especiales.-

Se refiere a válvulas de aire, purga, mariposa, reductora de presión, que cuentan con diseño típico.

Su costo total se encuentra comprendido dentro de 4 partidas.

Suministro de la válvula

Suministro de accesorios e instalaciones hidráulicas; según especificaciones técnicas.

Montaje de la válvula, accesorios e instalaciones hidráulicas indicados en los diseños. También incluye los empalmes a las líneas de agua.

Construcción de la cámara de alojamiento de la válvula, accesorios e instalaciones hidráulicas,

incluye además su movimiento de tierras y enlucido interior. También incluye la protección y anclaje con concreto, de la tubería de ingreso y salida que empalmará a las líneas de agua.

C. TUBERIAS DE DESAGUE

Suministro e instalación de tubería enterrada con sus elementos de unión

Su provisión, traslado a borde de zanja, bajada, tendido, ensamblaje, protección contra el ingreso de animales u objetos, tapones de prueba, llenado de cada tramo de tubería con agua, prueba hidráulica a zanja abierta y retiro del agua de prueba; de acuerdo a Especificaciones Técnicas.

Prueba hidráulica con relleno compactado (a zanja tapada) y prueba de escorrentía.

El llenado de agua de cada tramo de tubería, utilizándose los mismos tapones de la prueba a zanja abierta, prueba hidráulica a zanja tapada, retiro del agua, retiro de los tapones, limpieza de los buzones y tubería, y prueba de escorrentía; de acuerdo a especificaciones técnicas.

4.0 CONSIDERACIONES EN EL ANALISIS DE GASTOS GENERALES Y UTILIDAD

Obra: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
PARCELA 3C - DISTRITO: VILLA EL SALVADOR

I.- GASTOS FIJOS (No Relacionados directamente con el tiempo de ejecución

1.1 Gastos de adjudicación y Contratación:

- Documentos de presentación
- Notariales
- Fianza para garantía del adelanto en efectivo
- Pruebas de calidad y resistencia
- Tributos de servicio municipal de transporte
- Pago al SENCICO
- Fianza para garantía de beneficios sociales de trabajadores.

1.2 Gastos indirectos varios:

- Legales y Notariales sobre la Organización
- Patentes y regalías
- Inscripción en el registro nacional de contrataciones
- Seguro de instalaciones de la empresa
- Asesores y consultores
- Obligaciones fiscales.

TOTAL GASTOS FIJOS (I)

II- GASTOS VARIABLES (relacionados directamente con el tiempo de ejecución de la obra)

2.1 Gastos de administración en Obra:

- Sueldos, bonificaciones y beneficios sociales del personal técnico administrativo.
- Sueldos, bonificaciones y beneficios sociales del personal auxiliar.
- Jornales, bonificaciones y beneficios sociales del personal de guardianía.
- Seguro contra accidentes del personal técnico administrativo.
- Seguro contra terceros y propiedades ajenas.
- Utiles de escritorio y oficina
- Amortización de los equipos de ingeniería y oficina.
- Vehículos para movilidad y transporte.

2.2 Gastos de administración

- Sueldos, bonificaciones y beneficios sociales del personal Directivo.
- Sueldos, bonificaciones y beneficios sociales del personal Administrativo.
- Alquiler del local central.
- Teléfonos, luz, agua, gavelas, etc.
- Amortización de los equipos de oficina.
- Utiles de escritorio y oficina.

2.3 Gastos financieros relativos a la obra

Renovación(es) de fianza(s).

Otros compromisos financieros.

TOTAL GASTOS VARIABLES (II)

A.- TOTAL GASTOS GENERALES (I + II)

B.- UTILIDAD DEL CONTRATISTA

T O T A L

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA 01010031 Campamento provisional para la
Obra

UND : G1b

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	1.200	9.80
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- ye leyes sociales	Hh	4.96	12.000	59.52
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	24.000	106.56
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	175.88	2.000	3.52
17408	5	02-0	Alambre Negro mero 8	nu Kg.	1.78	5.500	9.79
24360	5	43-0	Campamento:caseta area techada c/s.	M2	33.00	25.000	825.00
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca) S-PUB	B1	7.47	1.100	8.22
29653	5	39-0	Estera 2 x 3 mts.	Und	16.95	11.000	186.45
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	46.750	.94
40950	5	38-0	Hormigon (puesto en obra)	M3	13.42	.440	5.90
60115	5	43-0	Madera nacional p /encofrado-carp.	P2	1.85	88.000	162.80
=====							
MANDO DE OBRA:				175.88			
MAQ.-HERRAM.				3.52			
MATERIALES				1,199.10	TOTAL PARTIDA S/.		1,378.50

PARTIDA 01011010 Caseta adicional p/guardiania
y/u deposito

UND : M2

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
24362	5	43-0	Campamento:caseta adicional-techada	M2	12.00	1.000	12.00
=====							
MANDO DE OBRA:				.00			
MAQ.-HERRAM.:				.00			
MATERIALES				12.00	TOTAL PARTIDA S/.		12.00

PARTIDA 01020036 Cartel de identificacinn de la
obra de 5.40 x 3.60 M

UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.800	6.54
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	24.000	130.80
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	20.000	88.80

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG. - 2

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA 01020036 Cartel de identificación de la
obra de 5.40 x 3.60 M UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	226.14	2.000	4.52
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca) S-PUB	B1	7.47	1.200	8.96
24625	5	02-0	Clavos de fierro	Kg	1.78	2.000	3.56
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	51.000	1.02
40950	5	38-0	Hormigon (puesto en obra)	M3	13.42	.480	6.44
60115	5	43-0	Madera nacional p P2 /encontrado-carp.		1.85	146.000	270.10
70089	5	02-0	Perno incl tuerca 3/8" x 5"	Und	3.30	12.000	39.60
70265	5	54-0	Pintura esmalte sintetico	Gal	37.50	1.000	37.50
87706	5	45-0	Triplay de espe- sor 6 mm	M2	7.64	20.160	154.02
MANO DE OBRA:				226.14			
MAQ.-HERRAM.:				4.52			
MATERIALES				521.20	TOTAL PARTIDA S/.		751.86

PARTIDA 01101010 Tranquera de madera 1.20x1.10m
p/desvio de transito vehicular UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.800	6.54
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	8.000	43.60
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	4.000	17.76
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	67.90	2.000	1.36
24625	5	02-0	Clavos de fierro	Kg	1.78	.200	.36
60115	5	43-0	Madera nacional p P2 /encontrado-carp.		1.85	9.800	18.13
70263	5	54-0	Pintura esmalte para trafico	Gal	46.50	.080	3.72
87706	5	45-0	Triplay de espe- sor 6 mm	M2	7.64	.700	5.35
MANO DE OBRA:				67.90			
MAQ.-HERRAM.:				1.36			
MATERIALES				27.56	TOTAL PARTIDA S/.		96.82

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C

IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA 01211010 Eliminacion de desmonte, basura
y maleza c/carg. fr. y volq. UNO : M3

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.003	.02
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.175	.95
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.058	.26
24266	3	48-0	Camion volquete de 6 M3	Hm	23.18	.146	3.38
24411	3	49-0	Cargador fro c/ll de 1.5-1.75 yd3	Hm	32.54	.029	.94
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	1.23	2.000	.02
MANO DE OBRA:				1.23			
MAQ.-HERRAM.				4.34			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		5.57

PARTIDA : 01510031 Movilizacion de campamento ma-
quinarias, herramientas p/Obra UNO : G1b

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.600	5.54
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	16.000	87.20
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	16.000	71.04
24238	3	48-0	Camion plataforma de 8 ton	Hm	8.51	8.000	68.08
24266	3	48-0	Camion volquete de 6 M3	Hm	23.18	8.000	185.44
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	164.78	2.000	3.30
MANO DE OBRA:				164.78			
MAQ.-HERRAM.:				256.82			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		421.60

PARTIDA 01710031 Trazos y replanteos iniciales
del Proyecto UNO : G1b

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	4.000	32.68
67750	1	47-0	MO:Topografo incl leyes sociales	Hh	8.17	40.000	326.80

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA 01710031 Trazos y replanteos iniciales
del Proyecto

UND : G1b

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	80.000	355.20
52150	3	37-0	Jalon	hr	.65	40.000	26.00
60490	3	37-0	Mira topografica	Hr	.85	40.000	34.00
68510	3	30-0	Nivel topografico	Hr	2.87	20.000	57.40
87430	3	30-0	Teodolito	Hr	3.95	20.000	79.00
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias	%	714.68	2.000	14.29
24181	5	30-0	Gal de obra (en fabrica)	Bl	7.14	5.000	35.70
30401	5	32-0	Flete adic chimbo te a Lima (440Km)	Kg	.03	15.000	.45
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	165.000	3.30
30720	5	03-0	FO construccion: en fca-costo prom	Kg	.96	15.000	14.40
70265	5	54-0	Pintura esmalte sintetico	Gal	37.50	.750	28.13
MANO DE OBRA:				714.68			
MAQ.-HERRAM.:				210.69			
MATERIALES				61.98	TOTAL PARTIDA S/.		1,007.35

PARTIDA 01720031 Trazos y replanteos finales
de la Obra

UND : G1b

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	8.17	4.000	32.68
67190	1	47-0	MO:Dibujante incluye leyes sociales	Hh	4.96	48.000	238.08
67750	1	47-0	MO:Topografo incluye leyes sociales	Hh	8.17	40.000	326.80
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	80.000	355.20
52150	3	37-0	Jalon	hr	.65	40.000	26.00
60490	3	37-0	Mira topografica	Hr	.85	40.000	34.00
68510	3	30-0	Nivel topografico	Hr	2.87	20.000	57.40
87430	3	30-0	Teodolito	Hr	3.95	20.000	79.00
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias	%	952.76	2.000	19.06

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA 01720031 Trazos y replanteos finales
de la Obra

UND : G1b

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
27950	5	30-0	Copias ozalid	M2	3.81	41.000	156.21
70004	5	30-0	Papel canson de 110 cm x 115 gr	M1	4.66	6.000	27.96
MANO DE OBRA:				952.76			
MAQ.-HERRAM.:				215.46			
MATERIALES :				184.17			
					TOTAL PARTIDA S/.		1,352.39

PARTIDA : 31111110 Excavacion C/I (maq.) t-normal
p/tub 8"-10" hasta 1.50m prof

UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.007	.06
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- ye leyes sociales	Hh	4.96	.071	.35
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipo	Hh	5.45	.071	.39
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.142	.63
24405	3	49-0	Cargador-Retro ex cavador de 62 HP.	Hm	25.96	.071	1.84
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	1.43	2.000	.03
MANO DE OBRA:				1.43			
MAQ.-HERRAM.:				1.87			
MATERIALES :				.00			
					TOTAL PARTIDA S/.		3.30

PARTIDA 31111114 Excavacion C/I (maq.) t-normal
p/tub 12"-14" hasta 1.50m prof

UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.009	.07
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- ye leyes sociales	Hh	4.96	.087	.43
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipo	Hh	5.45	.087	.47
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.173	.77
24405	3	49-0	Cargador-Retro ex cavador de 62 HP.	Hm	25.96	.087	2.26
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	1.74	2.000	.03

PROYECTO 99402150 PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C

IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS : 29 04 94

PARTIDA 31111114 Excavacion C/I (maq.) T-normal

p/tub 12"-14" hasta 1.50m prof UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

MANO DE OBRA:				1.74			
MAQ.-HERRAM.:				2.29			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		4.03

PARTIDA 31111210 Excavacion C/I (maq.) T-normal

p/tub 8"-10" hasta 2.00m prof UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.011	.09
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.106	.53
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.106	.58
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.212	.94
24405	3	49-0	Cargador-Retro ex Hm cavador de 62 HP.		25.96	.106	2.75
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		2.14	2.000	.04

MANO DE OBRA:				2.14			
MAQ.-HERRAM.:				2.79			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		4.93

PARTIDA 31111218 Excavacion C/I (maq.) T-normal

p/tub 15"-18" hasta 2.00m prof UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.014	.11
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.139	.69
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.139	.76
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.277	1.23
24405	3	49-0	Cargador-Retro ex Hm cavador de 62 HP.		25.96	.139	3.61
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		2.79	2.000	.06

MANO DE OBRA:				2.79			
MAQ.-HERRAM.:				3.67			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		6.46

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 94
 PARTIDA : 31111310 Excavacion C/I (maq.) T-normal
 p/tub 8"-10" hasta 3.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.017	.14
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.169	.84
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.169	.92
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.339	1.51
24405	3	49-0	Cargador-Retro ex Hm cavador de 62 HP.		25.96	.169	4.39
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		3.41	2.000	.07
MAND DE OBRA:				3.41			
MAQ.-HERRAM.:				4.46			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		7.87

PARTIDA 31111314 Excavacion C/I (maq.) T-normal
 p/tub 12"-14" hasta 3.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.019	.16
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.194	.96
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.194	1.06
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.369	1.73
24405	3	49-0	Cargador-Retro ex Hm cavador de 62 HP.		25.96	.194	5.04
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		3.91	2.000	.08
MAND DE OBRA:				3.91			
MAQ.-HERRAM.:				5.12			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		9.03

PARTIDA : 31111318 Excavacion C/I (maq.) T-normal
 p/tub 16"-18" hasta 3.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.021	.17
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.212	1.05

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA 31111318 Excavacion C/I (maq.) T-normal
p/tub 16"-18" hasta 3.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.212	1.16
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.424	1.88
24405	3	49-0	Cargador-Retro ex Hm cavador de 62 HP.		25.96	.212	5.50
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		4.26	2.000	.09
MANO DE OBRA:				4.26			
MAQ.-HERRAM.:				5.59			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		9.85

PARTIDA 31111410 Excavacion C/I (maq.) T-normal
p/tub 8"-10" hasta 4.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.028	.23
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.275	1.36
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.275	1.50
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.551	2.45
24405	3	49-0	Cargador-Retro ex Hm cavador de 62 HP.		25.96	.275	7.14
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		5.54	2.000	.11
MANO DE OBRA:				5.54			
MAQ.-HERRAM.				7.25			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		12.79

PARTIDA 31111414 Excavacion C/I (maq.) T-normal
p/tub 12"-14" hasta 4.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.031	.25
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.308	1.53
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.308	1.69
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.616	2.74
24405	3	49-0	Cargador-Retro ex Hm cavador de 62 HP.		25.96	.308	8.00

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 94
 PARTIDA : 31111414 Excavacion C/I (maq.) T-normal
 p/tub 12"-14" hasta 4.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		6.20	2.000	.12
MANO DE OBRA:				6.20			
MAQ.-HERRAM.:				8.12			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		14.32

PARTIDA : 31111418 Excavacion C/I (maq.) T-normal
 p/tub 16"-18" hasta 4.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.093	.27
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.331	1.64
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.331	1.80
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.661	2.93
24405	3	49-0	Cargador-Retro ex Hm cavador de 62 HP.		25.96	.331	8.59
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		6.64	2.000	.13
MANO DE OBRA:				6.64			
MAQ.-HERRAM.:				8.72			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		15.36

PARTIDA : 31111510 Excavacion C/I (maq.) T-normal
 p/tub 8"-10" hasta 5.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.014	.11
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.141	.70
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.141	.77
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.262	1.25
82422	3	49-0	Retroexcavadora s Hm /or hasta 1.4 yd3		69.41	.141	9.79
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		2.83	2.000	.06
MANO DE OBRA:				2.83			
MAQ.-HERRAM.:				9.85			
MATERIALES :				.00	TOTAL PARTIDA S/.		12.69

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 94
 PARTIDA 31111524 Excavacion C/I (maq.) T-normal
 p/tub 20"-24" hasta 5.00m prof UND : MI

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.020	.16
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.196	.97
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.196	1.07
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.391	1.74
82422	3	49-0	Retroexcavadora s Hm /or hasta 1.4 yd3		69.41	.196	13.60
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		3.94	2.000	.08
MANO DE OBRA:				3.94			
MAQ.-HERRAM.				13.68			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		17.62

PARTIDA 31111610 Excavacion C/I (maq.) T-normal
 p/tub 8"-10" hasta 6.00m prof UND : MI

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.021	.17
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.210	1.04
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.210	1.14
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.420	1.86
82422	3	49-0	Retroexcavadora s Hm /or hasta 1.4 yd3		69.41	.210	14.58
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		4.21	2.000	.08
MANO DE OBRA:				4.21			
MAQ.-HERRAM.:				14.66			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		18.87

PARTIDA : 31111624 Excavacion C/I (maq.) T-normal
 p/tub 20"-24" hasta 6.00m prof UND : MI

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.026	.21
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.262	1.30

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA 31111624 Excavacion C/I (maq.) T-normal
p/tub 20"-24" hasta 6.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.262	1.43
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.523	2.32
82422	3	49-0	Retroexcavadora s Hm /or hasta 1.4 yd3		69.41	.262	18.19
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		5.26	2.000	.11
MANO DE OBRA:				5.26			
MAQ.-HERRAM.:				18.30			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		23.56

PARTIDA 31111903 Excavacion C/I (maq.) T-normal
p/tub 2"- 3" de agua potable UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.005	.04
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- ye leyes sociales	Hh	4.96	.053	.26
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.053	.29
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.105	.47
24405	3	49-0	Cargador-Retro ex Hm cavador de 62 HP.		25.96	.053	1.38
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		1.06	2.000	.02
MANO DE OBRA:				1.06			
MAQ.-HERRAM.:				1.40			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		2.46

PARTIDA 31111906 Excavacion C/I (maq.) T-normal
p/tub 4"- 6" de agua potable UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.006	.05
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- ye leyes sociales	Hh	4.96	.061	.30
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.061	.33
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.122	.54
24405	3	49-0	Cargador-Retro ex Hm cavador de 62 HP.		25.96	.061	1.58

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 12

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA 31111906 Excavacion C/I (maq.) T-normal
p/tub 4"- 6" de agua potable UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		1.22	2.000	.02
MANO DE OBRA:				1.22			
MAQ.-HERRAM.:				1.60			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		2.82

PARTIDA 31111910 Excavacion C/I (maq.) T-normal
p/tub 8"-10" de agua potable UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.011	.09
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.106	.53
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipo		5.45	.106	.58
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.212	.94
24405	3	49-0	Cargador-Retro ex Hm cavador de 62 HP.		25.96	.106	2.75
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		2.14	2.000	.04
MANO DE OBRA:				2.14			
MAQ.-HERRAM.:				2.79			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		4.93

PARTIDA 31115110 Excavacion C/I(maq.) semi roca
p/tub 8"-10" hasta 1.50m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.015	.12
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.146	.72
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipo		5.45	.146	.80
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.439	1.95
24405	3	49-0	Cargador-Retro ex Hm cavador de 62 HP.		25.96	.146	3.79
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		3.59	2.000	.07
MANO DE OBRA:				3.59			
MAQ.-HERRAM.:				3.86			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		7.45

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 13

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS : 29 04 94

PARTIDA 31115114 Excavacion C/I(maq.) semi roca
p/tub 12"-14" hasta 1.50m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.018	.15
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.178	.88
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.178	.97
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.535	2.38
24405	3	49-0	Cargador-Retro ex Hm cavador de 62 HP.		25.96	.178	4.62
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		4.38	2.000	.09
MANO DE OBRA:				4.38			
MAQ.-HERRAM.:				4.71			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		9.09

PARTIDA 31115210 Excavacion C/I(maq.) semi roca
p/tub 8"-10" hasta 2.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.022	.18
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.218	1.08
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.218	1.19
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.653	2.90
24405	3	49-0	Cargador-Retro ex Hm cavador de 62 HP.		25.96	.218	5.66
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		5.35	2.000	.11
MANO DE OBRA:				5.35			
MAQ.-HERRAM.:				5.77			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		11.12

PARTIDA 31115218 Excavacion C/I(maq.) semi roca
p/tub 16"-18" hasta 2.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.029	.24
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.285	1.41

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 94
 PARTIDA 31115218 Excavacion C/I(maq.) semi roca
 p/tub 16"-18" hasta 2.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.285	1.55
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.855	3.80
24405	3	49-0	Cargador-Retro ex Hm cavador de 62 HP.		25.96	.285	7.40
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		7.00	2.000	.14
MANO DE OBRA:				7.00			
MAQ.-HERRAM.:				7.54			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		14.54

PARTIDA 31115310 Excavacion C/I(maq.) semi roca
 p/tub 8"-10" hasta 3.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.035	.29
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.348	1.73
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.348	1.90
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	1.045	4.64
24405	3	49-0	Cargador-Retro ex Hm cavador de 62 HP.		25.96	.348	9.03
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		8.56	2.000	.17
MANO DE OBRA:				8.56			
MAQ.-HERRAM.:				9.20			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		17.76

PARTIDA 31115410 Excavacion C/I(maq.) semi roca
 p/tub 8"-10" hasta 4.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.057	.47
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.567	2.81
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.567	3.09
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	1.700	7.55
24405	3	49-0	Cargador-Retro ex Hm cavador de 62 HP.		25.96	.567	14.72

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA 31115416 Excavacion C/I(maq.) semi roca
p/tub 8"-10" hasta 4.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		13.92	2.000	.28
MANDO DE OBRA:				13.92			
MAQ.-HERRAM.				15.00			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		28.92

PARTIDA 31115903 Excavacion C/I(maq.) semi roca
p/tub 2"- 3" de agua potable UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.011	.09
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.108	.54
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipo		5.45	.108	.59
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.324	1.44
24405	3	49-0	Cargador-Retro ex Hm cavador de 62 HP.		25.96	.108	2.80
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		2.66	2.000	.05
MANDO DE OBRA:				2.66			
MAQ.-HERRAM.:				2.85			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		5.51

PARTIDA 31115906 Excavacion C/I(maq.) semi roca
p/tub 4"- 6" de agua potable UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.013	.11
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.125	.62
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipo		5.45	.125	.68
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.376	1.67
24405	3	49-0	Cargador-Retro ex Hm cavador de 62 HP.		25.96	.125	3.25
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		3.08	2.000	.06
MANDO DE OBRA:				3.08			
MAQ.-HERRAM.:				3.31			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		6.39

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA 31115910 Excavacion C/I(maq.) semi roca
p/tub 8"-10" de agua potable UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.022	.18
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.218	1.08
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipo		5.45	.218	1.19
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.653	2.90
24405	3	49-0	Cargador-Retro ex Hm cavador de 62 HP.		25.96	.218	5.66
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		5.35	2.000	.11
MANO DE OBRA:				5.35			
MAQ.-HERRAM.:				5.77			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		11.12

PARTIDA 31121991 Excavacion C/I(pulso) T-normal
p/tub 1/2"-1" conexion de agua UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.009	.07
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.880	3.91
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		3.98	2.000	.08
MANO DE OBRA:				3.98			
MAQ.-HERRAM.:				.09			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		4.06

PARTIDA 31121996 Excavacion C/I(pulso) T-normal
p/tub 6" conexion de desagüe UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.025	.20
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	2.535	11.26
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		11.46	2.000	.23
MANO DE OBRA:				11.46			
MAQ.-HERRAM.:				.23			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		11.69

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 94
 PARTIDA 31125991 Excavacion C/I(pulso)semi roca
 p/tub 1/2"-1" conexion de agua UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.018	.15
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	1.759	7.81
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	7.96	2.000	.16
MANO DE OBRA:					7.96		
MAQ.-HERRAM.:					.16		
MATERIALES :					.00	TOTAL PARTIDA S/.	8.12

PARTIDA : 31125996 Excavacion C/I(pulso)semi roca
 p/tub 6" conexion de desague UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.051	.42
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	5.070	22.51
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	22.93	2.000	.46
MANO DE OBRA:					22.93		
MAQ.-HERRAM.:					.46		
MATERIALES :					.00	TOTAL PARTIDA S/.	23.39

PARTIDA : 32001003 Refine y nivel. de zanja,terre
 no normal para tuberia 2"- 3" UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.001	.01
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.123	.55
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	.56	2.000	.01
MANO DE OBRA:					.56		
MAQ.-HERRAM.:					.01		
MATERIALES :					.00	TOTAL PARTIDA S/.	.57

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 94
 PARTIDA 32001006 Refine y nivel. de zanja,terre
 no normal para tuberia 4"- 6" UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.002	.02
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.163	.72
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	.74	2.000	.01
MANO DE OBRA:				.74			
MAQ.-HERRAM.				.01			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		.75

PARTIDA 32001010 Refine y nivel. de zanja,terre
 no normal para tuberia 8"-10" UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MÜ:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.002	.02
67510	2	47-0	MÜ:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.216	.96
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	.98	2.000	.02
MANO DE OBRA:				.98			
MAQ.-HERRAM.				.02			
MATERIALES :				.00	TOTAL PARTIDA S/.		1.00

PARTIDA 32001014 Refine y nivel. de zanja,terre
 no normal para tuberia 12"-14" UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.003	.02
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.281	1.25
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	1.27	2.000	.03
MANO DE OBRA:				1.27			
MAQ.-HERRAM.				.03			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		1.30

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA 32001018 Refine y nivel. de zanja,terre
no normal para tuberia 16"-18" UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.003	.02
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.333	1.48
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	1.50	2.000	.03
MANO DE OBRA:				1.50			
MAQ.-HERRAM.:				.03			
MATERIALES :				.00	TOTAL PARTIDA S/.		1.53

PARTIDA 32001024 Refine y nivel. de zanja,terre
no normal para tuberia 20"-24" UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.004	.03
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.409	1.92
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	1.85	2.000	.04
MANO DE OBRA:				1.85			
MAQ.-HERRAM.:				.04			
MATERIALES :				.00	TOTAL PARTIDA S/.		1.89

PARTIDA : 32001991 Refine y niv. de zanja,terreno
normal para tub 1/2"-1" conex. UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.001	.01
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.085	.38
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	.39	2.000	.01
MANO DE OBRA:				.39			
MAQ.-HERRAM.:				.01			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		.40

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA 32001996 Refine y niv. de zanja, terreno
normal para tub 6" conex. dom. UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.002	.02
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.163	.72
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	.74	2.000	.01
MANO DE OBRA:				.74			
MAQ.-HERRAM.:				.01			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		.75

PARTIDA 32005003 Refine y nivel. de zanja, terre
no semi roca p/tuberia 2"- 3" UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.002	.02
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.184	.82
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	.84	2.000	.02
MANO DE OBRA:				.84			
MAQ.-HERRAM.:				.02			
MATERIALES :				.00	TOTAL PARTIDA S/.		.86

PARTIDA 32005006 Refine y nivel. de zanja, terre
no semi roca p/tuberia 4"- 6" UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.002	.02
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.244	1.08
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	1.10	2.000	.02
MANO DE OBRA:				1.10			
MAQ.-HERRAM.:				.02			
MATERIALES :				.00	TOTAL PARTIDA S/.		1.12

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 21

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 32005010 Refine y nivel. de zanja,terre
no semi roca p/tuberia 8"-10" UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.003	.02
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.324	1.44
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	1.46	2.000	.03
MANO DE OBRA:				1.46			
MAQ.-HERRAM.:				.03			
MATERIALES :				.00	TOTAL PARTIDA S/.		1.49

PARTIDA : 32005014 Refine y nivel. de zanja,terre
no semi roca p/tuberia 12"-14" UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.004	.03
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.421	1.87
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	1.90	2.000	.04
MANO DE OBRA:				1.90			
MAQ.-HERRAM.				.04			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		1.94

PARTIDA : 32005016 Refine y nivel. de zanja,terre
no semi roca p/tuberia 16"-18" UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.005	.04
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.499	2.22
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	2.26	2.000	.05
MANO DE OBRA:				2.26			
MAQ.-HERRAM.				.05			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		2.31

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 22

PROYECTO : PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL FACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS : 29 04 94

PARTIDA : 32005991 Refine y niv. de zanja, terreno
semi roca p/tub 1/2"-1" conex. UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.001	.01
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.128	.57
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	.58	2.000	.01
MANO DE OBRA:				.58			
MAQ.-HERRAM.:				.01			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		.59

PARTIDA : 32005996 Refine y niv. de zanja, terreno
semi roca p/tub 6" conex. dom. UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.002	.02
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.244	1.08
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	1.10	2.000	.02
MANO DE OBRA:				1.10			
MAQ.-HERRAM.:				.02			
MATERIALES :				.00	TOTAL PARTIDA S/.		1.12

PARTIDA : 34001110 Relleno compact.zanja T-normal
p/tub 8"-10" hasta 1.50m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.048	.39
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipo	Hh	5.45	.077	.42
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	2.404	10.67
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	1.65	.077	.13
40900	4	37-0	Herramientas cum- plementarias	%	11.48	2.000	.23
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.089	1.19
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.054	.46

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 23

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 34001110 Relleno compact.zanja T-normal
p/tub 8"-10" hasta 1.50m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
HAND DE OBRA:					11.48		
HAQ.-HERRAM.					.36		
MATERIALES					1.65	TOTAL PARTIDA S/.	13.49

PARTIDA : 34001114 Relleno compact.zanja T-normal
p/tub 12"-14" hasta 1.50m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.056	.46
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.089	.49
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	2.787	12.37
25211	3	48-0	Compactadora vib. Hm de plancha 4 HP		1.65	.089	.15
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		13.32	2.000	.27
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.135	1.81
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.063	.53
HAND DE OBRA:					13.32		
HAQ.-HERRAM.					.42		
MATERIALES :					2.34	TOTAL PARTIDA S/.	16.08

PARTIDA : 34001210 Relleno compact.zanja T-normal
p/tub 8"-10" hasta 2.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.073	.60
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.117	.64
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	3.666	16.23
25211	3	48-0	Compactadora vib. Hm de plancha 4 HP		1.65	.117	.19
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		17.52	2.000	.35
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.089	1.19
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.083	.70

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 24

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL FACHACANAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 94
 PARTIDA 34001210 Relleno compact.zanja T-normal
 p/tub 8"-10" hasta 2.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

MANO DE OBRA:				17.52			
MAQ.-HERRAM.:				.54			
MATERIALES				1.89	TOTAL PARTIDA S/.		19.95

PARTIDA 34001218 Relleno compact.zanja T-normal
 p/tub 16"-18" hasta 2.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.089	.73
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.142	.77
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	4.440	19.71
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	1.65	.142	.23
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	21.21	2.000	.42
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.154	2.07
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.100	.65

MANO DE OBRA:				21.21			
MAQ.-HERRAM.:				.65			
MATERIALES				2.92	TOTAL PARTIDA S/.		24.78

PARTIDA 34001310 Relleno compact.zanja T-normal
 p/tub 8"-10" hasta 3.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.120	.98
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.191	1.04
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	5.979	26.55
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	1.65	.191	.32
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	28.57	2.000	.57
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.089	1.19
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.135	1.14

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 25

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAHAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 34001310 Relleno compact.zanja T-normal
p/tub 8"-10" hasta 3.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

MANO DE OBRA:				28.57			
MAQ.-HERRAM.:				.89			
MATERIALES :				2.33	TOTAL PARTIDA S/.		31.79

PARTIDA : 34001314 Relleno compact.zanja T-normal
p/tub 12"-14" hasta 3.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.134	1.09
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.214	1.17
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	6.700	29.75
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	1.65	.214	.35
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	32.01	2.000	.64
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.135	1.81
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.151	1.28

MANO DE OBRA:				32.01			
MAQ.-HERRAM.:				.99			
MATERIALES :				3.09	TOTAL PARTIDA S/.		36.09

PARTIDA : 34001318 Relleno compact.zanja T-normal
p/tub 16"-18" hasta 3.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.142	1.16
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.227	1.24
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	7.105	31.55
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	1.65	.227	.37
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	33.95	2.000	.68
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.154	2.07
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.160	1.36

PROYECTO : PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS : 29 04 94

PARTIDA : 34001318 Relleno compact.zanja T-normal
p/tub 16"-18" hasta 3.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

MANO DE OBRA:				33.95			
MAQ.-HERRAM.				1.05			
MATERIALES				3.43			
TOTAL PARTIDA S/.							36.43

PARTIDA : 34001410 Relleno compact.zanja T-normal
p/tub 8"-10" hasta 4.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.208	1.70
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.333	1.91
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	10.417	46.25
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	1.65	.333	.55
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	49.76	2.000	1.00
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.089	1.19
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.221	1.87

MANO DE OBRA:				49.76			
MAQ.-HERRAM.				1.55			
MATERIALES				3.06			
TOTAL PARTIDA S/.							54.37

PARTIDA : 34001414 Relleno compact.zanja T-normal
p/tub 12"-14" hasta 4.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.230	1.88
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.368	2.01
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	11.494	51.03
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	1.65	.368	.61
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	54.92	2.000	1.10
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.135	1.81
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.244	2.07

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 27

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL FACHACANAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 34001414 Relleno compact.zanja T-normal
p/tub 12"-14" hasta 4.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

MAND DE OBRA:				54.92			
MAQ.-HERRAM.				1.71			
MATERIALES :				3.88	TOTAL PARTIDA S/.		60.51

PARTIDA : 34001418 Relleno compact.zanja T-normal
p/tub 16"-18" hasta 4.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.242	1.98
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.387	2.11
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	12.085	53.66
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	1.65	.387	.64
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	57.75	2.000	1.16
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.154	2.07
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	9.47	.257	2.18

MAND DE OBRA:				57.75			
MAQ.-HERRAM.:				1.80			
MATERIALES				4.25	TOTAL PARTIDA S/.		63.80

PARTIDA : 34001510 Relleno compact.zanja T-normal
p/tub 8"-10" hasta 5.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.309	2.52
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.494	2.69
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	15.444	68.57
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	1.65	.494	.82
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	73.78	2.000	1.49
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.089	1.19
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	9.47	.328	2.78

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 28

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL FACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 34001510 Relleno compact.zanja T-normal
p/tub 8"-10" hasta 5.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
=====							
MANO DE OBRA:				73.78			
MAQ.-HERRAM.:				2.30			
MATERIALES				3.97			
						TOTAL PARTIDA S/.	60.05

PARTIDA 34001524 Relleno compact.zanja T-normal
p/tub 20"-24" hasta 5.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
=====							
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.381	3.11
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.610	3.32
67510	2	47-0	MU:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	19.048	84.57
25211	3	48-0	Compactadora vib. Hm de plancha 4 HP		1.65	.610	1.01
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		91.00	2.000	1.82
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.220	2.95
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.406	3.44
=====							
MANO DE OBRA:				91.00			
MAQ.-HERRAM.:				2.33			
MATERIALES				6.39			
						TOTAL PARTIDA S/.	100.22

PARTIDA : 34001610 Relleno compact.zanja T-normal
p/tub 8"-10" hasta 6.00m prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
=====							
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.455	3.72
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.727	3.96
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	22.737	100.91
25211	3	48-0	Compactadora vib. Hm de plancha 4 HP		1.65	.727	1.20
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		108.59	2.000	2.17
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.069	1.19
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.455	3.65

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 29

PROYECTO : PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 94
 PARTIDA 34001610 Relleno compact.zanja T-normal
 p/tub 8"-10" hasta 6.00m prof UND : MI

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
=====							
MANDO DE OBRA:				108.59			
MAQ.-HERRAM.:				3.37			
MATERIALES				5.04	TOTAL PARTIDA 5/.		117.00

PARTIDA : 34001624 Relleno compact.zanja T-normal
 p/tub 20"-24" hasta 6.00m prof UND : MI

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
=====							
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.552	4.51
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.683	4.91
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	27.586	122.49
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	1.65	.683	1.46
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	131.80	2.000	2.64
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.220	2.95
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.550	4.66
=====							
MANDO DE OBRA:				131.80			
MAQ.-HERRAM.				4.10			
MATERIALES :				7.61	TOTAL PARTIDA 5/.		143.51

PARTIDA : 34001703 Relleno compact.zanja T-normal
 p/tub 2"-3" de agua potable UND : MI

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
=====							
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.036	.31
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.060	.33
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	1.884	9.36
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	1.65	.060	.10
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	9.00	2.000	.18
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.045	.60
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.042	.36

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG. - 30

PROYECTO : PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 34001903 Relleno compact.zanja T-normal
p/tub 2"- 3" de agua potable UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

MANO DE OBRA:				9.00			
MAQ.-HERRAM.:							
MATERIALES :				.96	TOTAL PARTIDA S/.		10.24

PARTIDA : 34001906 Relleno compact.zanja T-normal
p/tub 4"- 6" de agua potable UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.043	.35
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.069	.38
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	2.153	9.56
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	1.65	.069	.11
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	10.29	2.000	.21
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.072	.97
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.048	.41

MANO DE OBRA:				10.29			
MAQ.-HERRAM.:				.32			
MATERIALES :				1.38	TOTAL PARTIDA S/.		11.99

PARTIDA : 34001910 Relleno compact.zanja T-normal
p/tub 8"-10" de agua potable UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.073	.60
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.117	.64
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	3.666	16.23
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	1.65	.117	.19
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	17.52	2.000	.35
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.089	1.19
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.083	.70

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 31

PROYECTO : PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 74

PARTIDA : 34001910 Relleno compact.zanja T-normal
p/tub 8"-10" de agua potable UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

MANDO DE OBRA:				17.52			
MAQ.-HERRAM.:				.54			
MATERIALES :				1.89	TOTAL PARTIDA S/.		19.95

PARTIDA : 34001991 Relleno compact.zanja T-normal
p/conexion agua pot. 1/2"- 1" UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.018	.15
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.028	.15
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.675	3.89
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	1.65	.028	.05
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	4.19	2.000	.08
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.025	.34
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.020	.17

MANDO DE OBRA:				4.19			
MAQ.-HERRAM.:				.13			
MATERIALES :				.51	TOTAL PARTIDA S/.		4.83

PARTIDA : 34001996 Relleno compact.zanja T-normal
p/conexion de desague 6" UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.043	.35
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.069	.38
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	2.153	9.56
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	1.65	.069	.11
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	10.29	2.000	.21
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.072	.97
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.048	.41

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 32

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO FARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 34001996 Relleno compact.zanja t-normal
p/conexion de desague 3" UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND.	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
=====							
MANO DE OBRA:				10.29			
MAQ.-HERRAM.:				.32			
MATERIALES :				1.38	TOTAL PARTIDA S/.		11.99

PARTIDA : 34005110 Relleno comp zanja t-semi roca
p/tuberia 8"-10" hasta 1.50m UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND.	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
=====							
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.058	.47
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.093	.51
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	2.922	12.97
25211	3	48-0	Compactadora vib. Hm de plancha 4 HP		1.65	.093	.15
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		13.95	2.000	.28
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.545	7.31
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.065	.55
=====							
MANO DE OBRA:				13.95			
MAQ.-HERRAM.:				.43			
MATERIALES :				7.86	TOTAL PARTIDA S/.		22.24

PARTIDA : 34005114 Relleno comp zanja t-semi roca
p/tuberia 12"-14" hasta 1.50m UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND.	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
=====							
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.067	.55
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.107	.58
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	3.344	14.85
25211	3	48-0	Compactadora vib. Hm de plancha 4 HP		1.65	.107	.19
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		15.98	2.000	.32
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.765	10.27
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.075	.64

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG. - 33

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 34005114 Relleno comp zanja t-semi roca
p/tuberia 12"-14" hasta 1.50m UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

MANO DE OBRA:				15.98			
MAQ.-HERRAM.:				.50			
MATERIALES :				10.91	TOTAL PARTIDA 5/.		27.39

PARTIDA : 34005210 Relleno comp zanja t-semi roca
p/tuberia 8"-10" hasta 2.00m UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.088	.72
67490	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.141	.77
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	4.400	19.54
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	1.65	.141	.23
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	21.03	2.000	.42
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.545	7.31
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.100	.85

MANO DE OBRA:				21.03			
MAQ.-HERRAM.:				.65			
MATERIALES :				8.16	TOTAL PARTIDA 5/.		29.84

PARTIDA : 34005218 Relleno comp zanja t-semi roca
p/tuberia 16"-18" hasta 2.00m UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.107	.87
67490	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.170	.93
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	5.326	23.65
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	1.65	.170	.28
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	25.45	2.000	.51
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.934	12.53
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.120	1.02

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 34005218 Relleno comp zanja t-semi roca
p/tuberia 16"-18" hasta 2.00m UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

MANO DE OBRA:				25.45			
MAQ.-HERRAM.				.79			
MATERIALES :				13.55	TOTAL PARTIDA S/.		39.79

PARTIDA : 34005310 Relleno comp zanja t-semi roca
p/tuberia 8"-10" hasta 3.00m UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.143	1.17
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.229	1.25
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	7.168	31.83
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	1.65	.229	.38
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	34.25	2.000	.69
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.545	7.31
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.161	1.36

MANO DE OBRA:				34.25			
MAQ.-HERRAM.				1.07			
MATERIALES				8.67	TOTAL PARTIDA S/.		43.99

PARTIDA : 34005410 Relleno comp zanja t-semi roca
p/tuberia 8"-10" hasta 4.00m UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.250	2.04
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.400	2.18
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	12.500	55.50
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	1.65	.400	.66
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	59.72	2.000	1.19
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.545	7.31
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.266	2.25

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 35

PROYECTO : PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 74
 PARTIDA : 34005410 Relleno comp zanja t-semi roca
 p/tuberia 8"-10" hasta 4.00m UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

MANO DE OBRA:				59.72			
MAQ.-HERRAM.:				1.85			
MATERIALES				9.56	TOTAL PARTIDA S/.		71.13

PARTIDA : 34005903 Relleno comp zanja t-semi roca
 p/tub. 2"- 3" de agua potable UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.045	.37
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.072	.39
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	2.262	10.04
25211	3	48-0	Compactadora vib. Hm de plancha 4 HP		1.65	.072	.12
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		10.80	2.000	.22
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.285	3.82
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.051	.43

MANO DE OBRA:				10.80			
MAQ.-HERRAM.:				.34			
MATERIALES				4.25	TOTAL PARTIDA S/.		15.39

PARTIDA : 34005906 Relleno comp zanja t-semi roca
 p/tub. 4"- 6" de agua potable UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.052	.42
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.083	.45
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	2.584	11.47
25211	3	48-0	Compactadora vib. Hm de plancha 4 HP		1.65	.083	.14
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		12.34	2.000	.25
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.398	5.34
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.053	.49

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 36

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 34005906 Relleno comp zanja t-semi roca
p/tub. 4"- 6" de agua potable UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

MANO DE OBRA:				12.34			
MAQ.-HERRAM.:				.39			
MATERIALES				5.83	TOTAL PARTIDA S/.		18.56

PARTIDA : 34005910 Relleno comp zanja t-semi roca
p/tub. 8"-10" de agua potable UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		6.17	.098	.72
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.141	.77
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	4.400	19.54
25211	3	48-0	Compactadora vib. Hm de plancha 4 HP		1.65	.141	.23
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		21.03	2.000	.42
18945	5	04-0	Arena gruesa M3		13.42	.545	7.31
30405	5	32-0	Agua +transporte M3		8.47	.100	.85

MANO DE OBRA:				21.03			
MAQ.-HERRAM.				.65			
MATERIALES				6.16	TOTAL PARTIDA S/.		29.84

PARTIDA : 34005991 Relleno comp zanja t-semi roca
p/conexion agua pot. 1/2" - 1" UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		6.17	.021	.17
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.034	.19
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	1.051	4.67
25211	3	48-0	Compactadora vib. Hm de plancha 4 HP		1.65	.034	.06
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		5.03	2.000	.10
18945	5	04-0	Arena gruesa M3		13.42	.201	2.70
30405	5	32-0	Agua +transporte M3		8.47	.024	.20

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 37

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 74

PARTIDA : 34005991 Relleno comp zanja t-semi roca
p/conexion agua pot. 1/2" - 1" UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
			MAND DE OBRA:		5.03		
			MAQ.-HERRAM.		.16		
			MATERIALES :		2.90	TOTAL PARTIDA S/.	8.09

PARTIDA : 34005996 Relleno comp zanja t-semi roca
p/conexion de desague de 6" UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.052	.42
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.083	.45
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	2.584	11.47
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	1.65	.083	.14
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	12.34	2.000	.25
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42		5.34
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.058	.49
			MAND DE OBRA:		12.34		
			MAQ.-HERRAM.:		.39		
			MATERIALES :		5.83	TOTAL PARTIDA S/.	18.56

PARTIDA : 35211010 Elim desmonte c/c.f. T-normal
tuberia 8"-10" para toda prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.001	.01
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.028	.15
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.009	.04
24266	3	48-0	Camion volquete de 6 M3	Hm	23.18		.56
24411	3	49-0	Cargador fro c/11 de 1.5-1.75 yd3	Hm	32.54	.005	.16
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	.20	2.000	.01

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 38

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 74

PARTIDA : 35211010 Elim desmonte c/c.f. T-normal
tuberia 8"-10" para toda prof UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
=====							
MANO DE OBRA:					.20		
MAQ.-HERRAM.:					.73		
MATERIALES :					.00	TOTAL PARTIDA S/.	

PARTIDA : 35211014 Elim desmonte c/c.f. T-normal
tuberia 12"-14" para toda prof UNO : M1

ELEM	P	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
=====							
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ya leyes sociales	Hh	8.17	.001	.01
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.050	.27
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.017	.08
24266	3	48-0	Camion volquete de 6 M3	Hm	23.18	.041	.95
24411	3	49-0	Cargador fro c/11 de 1.5-1.75 yd3	Hm	32.54	.008	.26
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	.36	2.000	.01
=====							
MANO DE OBRA:					.36		
MAQ.-HERRAM.:					1.22		
MATERIALES :					.00	TOTAL PARTIDA S/.	1.58

PARTIDA : 35211018 Elim desmonte c/c.f. T-normal
tuberia 16"-18" para toda prof UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
=====							
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.001	.01
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.071	.39
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.024	.11
24266	3	48-0	Camion volquete de 6 M3	Hm	23.18	.059	1.37
24411	3	49-0	Cargador fro c/11 de 1.5-1.75 yd3	Hm	32.54	.012	.39
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	.51	2.000	.01
=====							
MANO DE OBRA:					.51		
MAQ.-HERRAM.:					1.77		
MATERIALES :					.00	TOTAL PARTIDA S/.	2.28

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 39

PROYECTO : PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAHAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 94
 PARTIDA : 35211024 Elim desmonte c/c.f. T-normal
 tuberia 20"-24" para toda prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.002	.02
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.111	.60
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.037	.16
24266	3	48-0	Camion volquete de 6 M3	Hm	23.18	.093	2.16
24411	3	49-0	Cargador fro c/11 de 1.5-1.75 yd3	Hm	32.54	.019	.62
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	.78	2.000	.02
MANO DE OBRA:				.78			
MAQ.-HERRAM.:				2.80			
MATERIALES :				.00	TOTAL PARTIDA S/.		3.58

PARTIDA : 35215010 Elim desmonte c/c.f. semi roca
 tuberia 8"-10" para toda prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.002	.02
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.106	.58
67310	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.035	.16
24266	3	48-0	Camion volquete de 6 M3	Hm	23.18	.099	2.04
24411	3	49-0	Cargador fro c/11 de 1.5-1.75 yd3	Hm	32.54	.018	.59
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	.76	2.000	.02
MANO DE OBRA:				.76			
MAQ.-HERRAM.:				2.65			
MATERIALES :				.00	TOTAL PARTIDA S/.		3.41

PARTIDA : 35215014 Elim desmonte c/c.f. semi roca
 tuberia 12"-14" para toda prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.003	.02
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.157	.86

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 40

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 35215014 Elim desmonte c/c.f. semi roca
tuberia 12"-14" para toda prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.052	.23
24266	3	48-0	Camion volquete de 6 M3	Hm	23.18	.131	3.04
24411	3	49-0	Cargador fro c/ll de 1.5-1.75 yd3	Hm	32.54	.026	.85
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	1.11	2.000	.02
MANO DE OBRA:				1.11			
MAQ.-HERRAM.:				3.91			
MATERIALES :				.00	TOTAL PARTIDA S/.		5.02

PARTIDA : 35215018 Elim desmonte c/c.f. semi roca
tuberia 16"-18" para toda prof UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.003	.02
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.205	1.12
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.069	.30
24266	3	48-0	Camion volquete de 6 M3	Hm	23.18	.171	3.96
24411	3	49-0	Cargador fro c/ll de 1.5-1.75 yd3	Hm	32.54	.034	1.11
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	1.44	2.000	.03
MANO DE OBRA:				1.44			
MAQ.-HERRAM.:				5.10			
MATERIALES :				.00	TOTAL PARTIDA S/.		6.54

PARTIDA : 35221991 Elim desmonte s/c.f. T-normal
tub 1/2"-1" p/conexion de agua UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.001	.01
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.012	.07
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.030	.13
24266	3	48-0	Camion volquete de 6 M3	Hm	23.18	.012	.28
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	.21	2.000	.01

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 41

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 35221991 Elim desmonte s/c.f. T-normal
tub 1/2"-1" p/conexion de agua UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
=====							
MANO DE OBRA:				.21			
MAQ.-HERRAM.:				.29			
MATERIALES :				.00	TOTAL PARTIDA S/.		.50

PARTIDA : 35221996 Elim desmonte s/c.f. T-normal
tub 6" p/conexion de desagüe UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
=====							
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.004	.03
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.048	.26
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.115	.51
24266	3	48-0	Camion volquete Hm de 6 M3		23.18	.048	1.11
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		.80	2.000	.02
=====							
MANO DE OBRA:				.80			
MAQ.-HERRAM.:				1.13			
MATERIALES :				.00	TOTAL PARTIDA S/.		1.93

PARTIDA : 35225991 Elim desmonte s/c.f. semi roca
tub 1/2"-1" p/conexion de agua UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
=====							
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.008	.07
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.099	.54
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.239	1.06
24266	3	48-0	Camion volquete Hm de 6 M3		23.18	.099	2.29
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		1.67	2.000	.03
=====							
MANO DE OBRA:				1.67			
MAQ.-HERRAM.:				2.32			
MATERIALES :				.00	TOTAL PARTIDA S/.		3.99

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 42

PROYECTO : PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 35225996 Elim desmante s/c.f. semi roca
tub 4" p/conexion de desague UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.017	.14
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.209	1.14
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.506	2.25
24266	3	48-0	Camion volquete Hm de 6 M3		23.18	.209	4.84
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		3.53	2.000	.67
MANO DE OBRA:				3.53			
MAQ.-HERRAM.:				4.91			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		8.44

PARTIDA : 41119312 Tuberia asb-cemento A-10 12"
(300mm)incl elem union+2% desp UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
18212	5	30-0	Anillo Jebe rt/ac Und A10 12" (300mm)		3.03	.520	1.58
19312	5	66-0	ASB-CEM:tuberia ML A10 12" (300mm)		63.68	1.020	64.95
19712	5	66-0	ASB-CEM:union/tub Und A10 12" (300mm)		25.64	.255	6.54
30500	5	32-0	Flete-transporte Kg local		.02	60.050	1.20
59911	5	66-0	Lubricante p/tub Gal asbesto-cemento		27.34	.005	.14
MANO DE OBRA:				.00			
MAQ.-HERRAM.				.00			
MATERIALES :				74.41	TOTAL PARTIDA S/.		74.41

PARTIDA : 41119410 Tuberia asb-cemento A-15 10"
(250mm)incl elem union+2% desp UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
18310	5	30-0	Anillo Jebe rt/ac Und A15 10" (250mm)		2.65	.520	1.38
19410	5	66-0	ASB-CEM:tuberia M1 A15 10" (250mm)		71.01	1.020	72.43
19810	5	66-0	ASB-CEM:union/tub Und A15 10" (250mm)		23.02	.255	5.87
30500	5	32-0	Flete-transporte Kg local		.02	53.492	1.07

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 43

PROYECTO : PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 41119410 Tuberia asb-cemento A-15 10"
(250mm)incl elem union+2% desp UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
59911	5	66-0	Lubricante p/tub asbesto-cemento	Gal	27.34	.003	.08
MANO DE OBRA:					.00		
MAQ.-HERRAM.:					.00		
MATERIALES :				80.83	TOTAL PARTIDA S/.		80.83

PARTIDA : 41119412 Tuberia asb-cemento A-15
(300mm)incl elem union+2% desp UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
18312	5	30-0	Anillo Jefe rt/ac A15 12" (300mm)	Und	3.14	.520	1.63
19412	5	66-0	ASB-CEM:tuberia A15 12" (300mm)	M1	83.11	1.020	84.77
19812	5	66-0	ASB-CEM:union/tub A15 12" (300mm)	Und	35.12	.255	8.96
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	70.416	1.41
59911	5	66-0	Lubricante p/tub asbesto-cemento	Gal	27.34	.005	.14
MANO DE OBRA:					.00		
MAQ.-HERRAM.:					.00		
MATERIALES :				96.91	TOTAL PARTIDA S/.		96.91

PARTIDA : 41127104 Tuberia C.S. union rigida de
4" (100 mm) para ferro UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
27104	5	69-0	CONCRETO:Tuberia CS-UR 4"-100 mm	M1	5.76	1.030	5.93
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	31.930	.64
MANO DE OBRA:					.00		
MAQ.-HERRAM.:					.00		
MATERIALES :				6.57	TOTAL PARTIDA S/.		6.57

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG. - 44

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA 41127206 Tuberia C.S.N. union flexible
de 6" (150 mm) UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
27206	5 69-0	CONCRETO:	Tuberia M1 CSN-UF 6"-150 mm	M1	8.96	1.030	9.23
30500	5 32-0	Flete-transporte	local	Kg	.02	50.000	1.00
MANO DE OBRA:					.00		
MAQ.-HERRAM.:					.00		
MATERIALES				10.23	TOTAL PARTIDA S/.		10.23

PARTIDA 41127208 Tuberia C.S.N. union flexible
de 8" (200 mm) UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
27208	5 69-0	CONCRETO:	Tuberia M1 CSN-UF 8"-200 mm	M1	11.60	1.030	11.95
30500	5 32-0	Flete-transporte	local	Kg	.02	67.000	1.34
MANO DE OBRA:					.00		
MAQ.-HERRAM.:					.00		
MATERIALES				13.29	TOTAL PARTIDA S/.		13.29

PARTIDA 41127210 Tuberia C.S.N. union flexible
de 10" (250 mm) UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
27210	5 69-0	CONCRETO:	Tuberia M1 CSN-UF 10"-250 mm	M1	16.96	1.030	17.47
30500	5 32-0	Flete-transporte	local	Kg	.02	97.000	1.94
MANO DE OBRA:					.00		
MAQ.-HERRAM.:					.00		
MATERIALES :				19.41	TOTAL PARTIDA S/.		19.41

PARTIDA 41127212 Tuberia C.S.N. union flexible
de 12" (300 mm) UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
27212	5 69-0	CONCRETO:	Tuberia M1 CSN-UF 12"-300 mm	M1	25.12	1.030	25.87
30500	5 32-0	Flete-transporte	local	Kg		161.000	3.22

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 45

PROYECTO : PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 41127212 Tuberia C.S.N. union flexible
de 12" (300 mm) UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

MANO DE OBRA:				.00			
MAQ.-HERRAM.:				.00			
MATERIALES :				29.09	TOTAL PARTIDA S/.		29.09

PARTIDA : 41127214 Tuberia C.S.N. union flexible
de 14" (350 mm) UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

27214	5	69-0	CONCRETO:Tuberia CSN-UF 14"-350 mm	M1	33.36	1.030	34.36
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	210.000	4.20

MANO DE OBRA:				.00			
MAQ.-HERRAM.:				.00			
MATERIALES :				38.56	TOTAL PARTIDA S/.		38.56

PARTIDA : 41127216 Tuberia C.S.N. union flexible
de 16" (400 mm) UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

27216	5	69-0	CONCRETO:Tuberia CSN-UF 16"-400 mm	M1	44.64	1.030	45.98
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	247.000	4.94

MANO DE OBRA:				.00			
MAQ.-HERRAM.:				.00			
MATERIALES :				50.92	TOTAL PARTIDA S/.		50.92

PARTIDA : 41127218 Tuberia C.S.N. union flexible
de 18" (450 mm) UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

27218	5	69-0	CONCRETO:Tuberia CSN-UF 18"-450 mm	M1	57.60	1.030	59.33
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	289.000	5.78

MANO DE OBRA:				.00			
MAQ.-HERRAM.:				.00			
MATERIALES :				65.11	TOTAL PARTIDA S/.		65.11

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 46

PROYECTO : PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL FACHACAMAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 94
 PARTIDA : 41127220 Tuberia C.S.N. union flexible
 de 20" (500 mm) UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
27220	5	69-0	CONCRETO:Tuberia	M1	66.80	1.030	
			CSN-UF 20"-500 mm				68.80
30500	5	32-0	Flete-transporte	Kg	.02	380.000	
			local				7.60
=====							
MANO DE OBRA:					.00		
MAQ.-HERRAM.:					.00		
MATERIALES :					76.40	TOTAL PARTIDA S/.	76.40

PARTIDA : 41127224 Tuberia C.S.N. union flexible
 de 24" (600 mm) UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
27224	5	69-0	CONCRETO:Tuberia	M1	89.20	1.030	
			CSN-UF 24"-600 mm				91.88
30500	5	32-0	Flete-transporte	Kg	.02	467.000	
			local				9.34
=====							
MANO DE OBRA:					.00		
MAQ.-HERRAM.:					.00		
MATERIALES :					101.22	TOTAL PARTIDA S/.	101.22

PARTIDA : 41175751 Tuberia P.V.C. A-10 SF 1/2"
 (12 mm) incl elem union+2%desp UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte	Kg	.02	.245	
			local				.01
70047	5	30-0	Pegamento p/tub.	Und	23.91	.001	
			PVC 1/4 Gal				.02
75751	5	72-0	PVC AGUA:Tuberia	M1	.59	1.020	
			SF A-10 1/2"				.60
=====							
MANO DE OBRA:					.00		
MAQ.-HERRAM.:					.00		
MATERIALES					.63	TOTAL PARTIDA S/.	.63

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 47

PROYECTO : PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 41519010 Instalacion tuberia A.C. 10"
(250mm) incl prueba hidraulica UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.014	.11
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.100	.50
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.004	.02
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	.141	.77
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.541	2.40
21110	3	37-0	Balde p/prueba hi Hr drostat I/accesor		.64	.041	.03
60522	3	48-0	Motobomba incluye Hm manguera-acces 2"		1.49	.004	
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		3.80	2.000	.08
19010	5	66-0	ASB-CEM:tapon de Und tub 10" (250mm)		14.30	.002	.03
30405	5	32-0	Agua +transporte M3		8.47	.059	.50
=====							
MANDO DE OBRA:				3.80			
MAQ.-HERRAM.:				.12			
MATERIALES				.53	TOTAL PARTIDA S/.		4.45

PARTIDA : 41519012 Instalacion tuberia A.C. 12"
(300mm) incl prueba hidraulica UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.016	.13
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.116	.58
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.121	.66
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	.161	.88
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.788	3.50
21110	3	37-0	Balde p/prueba hi Hr drostat I/accesor		.64	.045	.03
60522	3	48-0	Motobomba incluye Hm manguera-acces 2"		1.49	.005	.01
87405	3	37-0	Tecla-tripode inc Hr cadena para 5 ton		1.72	.116	.20
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		5.75	2.000	.12
19012	5	66-0	ASB-CEM:tapon de Und tub 12" (300mm)		25.46	.002	.05

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 43

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 41519012 Instalacion tuberia A.C. 12"
(300mm) incl prueba hidraulica UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.085	.72
MANDO DE OBRA:				5.75			
MAQ.-HERRAM.:				.36			
MATERIALES				.77	TOTAL PARTIDA 5/.		6.89

PARTIDA 41527206 Instalacion tuberia concreto
UF 6" (150 mm) i/prueba hid. UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.018	.15
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- ye leyes sociales	Hh	4.96	.148	.73
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	.181	.99
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.331	1.47
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	3.34	2.000	.07
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.078	.66
MANDO DE OBRA:				3.34			
MAQ.-HERRAM.:				.07			
MATERIALES				.66	TOTAL PARTIDA 5/.		4.07

PARTIDA 41527208 Instalacion tuberia concreto
UF 8" (200 mm) i/prueba hid. UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.019	.16
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- ye leyes sociales	Hh	4.96	.154	.76
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	.191	1.04
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.578	2.57
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	4.53	2.000	.09
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.094	.80
MANDO DE OBRA:				4.53			
MAQ.-HERRAM.:				.09			
MATERIALES				.80	TOTAL PARTIDA 5/.		5.42

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 49

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 94
 PARTIDA : 41527210 Instalacion tuberia concreto
 UF 10" (250 mm) i/prueba hid. UND : MI

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.024	.20
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.200	.99
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	.241	1.31
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	1.041	4.62
40500	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		7.12	2.000	.14
30405	5	32-0	Agua +transporte M3		8.47	.115	.97
MANDO DE OBRA:				7.12			
MAQ.-HERRAM.				.14			
MATERIALES				.97	TOTAL PARTIDA S/.		8.23

PARTIDA 41527212 Instalacion tuberia concreto
 UF 12" (300 mm) i/prueba hid. UND : MI

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.029	.24
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.242	1.20
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipo		5.45	.242	1.32
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	.287	1.56
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	1.550	6.83
87405	3	37-0	Tecla-tripode inc Hr cadena para 5 ton		1.72	.242	.42
40500	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		11.20	2.000	.22
30405	5	32-0	Agua +transporte M3		8.47	.141	1.19
MANDO DE OBRA:				11.20			
MAQ.-HERRAM.:				.64			
MATERIALES :				1.19	TOTAL PARTIDA S/.		13.03

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 50

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 94
 PARTIDA : 41527214 Instalacion tuberia concreto
 UF 14" (350 mm) i/prueba hid. UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.034	.28
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- ye leyes sociales	Hh	4.96	.286	1.42
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.286	1.56
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	.336	1.83
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	1.826	8.11
82405	3	37-0	Tecla-tripode inc cadena para 5 ton	Hr	1.72	.286	.49
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	13.20	2.000	.26
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.172	1.46

MANO DE OBRA:					13.20		
MAQ.-HERRAM.					.75		
MATERIALES					1.46	TOTAL PARTIDA S/.	15.41

PARTIDA : 41527216 Instalacion tuberia concreto
 UF 16" (400 mm) i/prueba hid. UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.021	.17
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- ye leyes sociales	Hh	4.96	.154	.76
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.232	1.26
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	.210	1.14
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	1.040	4.62
40251	3	49-0	Grua hidraulica autop. 9 ton	Hm	22.53	.232	5.23
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	7.95	2.000	.16
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.207	1.75

MANO DE OBRA:					7.95		
MAQ.-HERRAM.:					5.39		
MATERIALES :					1.75	TOTAL PARTIDA S/.	15.09

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 51

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 94
 PARTIDA : 41527218 Instalacion tubería concreto
 UF 18" (450 mm) i/prueba hid. UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.026	.21
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- ye leyes sociales	Hh	4.96	.200	.99
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.300	1.64
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	.262	1.43
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	1.324	5.88
40251	3	49-0	Grúa hidraulica autop. 9 ton	Hm	22.53	.300	6.76
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	10.15	2.000	.20
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.247	2.09
=====							
MANO DE OBRA:					10.15		
MAQ.-HERRAM.					6.96		
MATERIALES					2.09		
TOTAL PARTIDA S/.							19.20

PARTIDA : 41527220 Instalacion tubería concreto
 UF 20" (500 mm) i/prueba hid. UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.031	
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- ye leyes sociales	Hh	4.96	.242	1.20
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.365	1.99
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	.311	1.69
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	1.598	7.10
40251	3	49-0	Grúa hidraulica autop. 9 ton	Hm	22.53	.365	8.22
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	12.23	2.000	.24
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.292	2.47
=====							
MANO DE OBRA:					12.23		
MAQ.-HERRAM.					8.46		
MATERIALES					2.47		
TOTAL PARTIDA S/.							23.16

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 52

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 41527224 Instalacion tuberia concreto
UF 24" (600 mm) i/prueba hid. UND : MI

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	6.17	.036	.29
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- ye leyes sociales	Hh	4.96	.286	1.42
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.431	2.35
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	.362	1.97
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	1.876	8.33
40251	3	47-0	Grúa hidraulica autop. 5 ton	Hm	22.53	.431	9.71
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	14.36	2.000	.29
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.395	3.35
=====							
MANO DE OBRA:					14.36		
MAQ.-HERRAM.					10.00		
MATERIALES :					3.35	TOTAL PARTIDA S/.	27.71

PARTIDA : 41575101 Instalacion tub. agua P.V.C.
1/2" (12 mm) incl prueba hid. UND : MI

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	6.17	.005	.04
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- ye leyes sociales	Hh	4.96	.023	.11
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	.050	.27
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.037	.17
21110	3	37-0	Balde p/prueba hi drostat I/accesor	Hr	.64	.027	.02
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	.59	2.000	.01
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.001	.01
75501	5	72-0	PVC AGUA:Tapon SP o UR 1/2" (m-h)	Und	.32	.002	.01
=====							
MANO DE OBRA:					.59		
MAQ.-HERRAM.:					.03		
MATERIALES :					.02	TOTAL PARTIDA S/.	.64

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 53

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 94
 PARTIDA : 41701001 Prueba hidraul+desinfec de tub
 1/2" (12 mm) a zanja tapada UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.005	.04
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	.054	.29
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.054	.24
21110	3	37-0	Balde p/prueba hi drostat I/accesor	Hr	.64	.027	.02
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	.57	2.000	.01
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.001	.01
40930	5	39-0	Hipoclorito de calcio al 70%	Kg	12.71	.001	.01
=====							
MANO DE OBRA:					.57		
MAQ.-HERRAM.					.03		
MATERIALES :					.02	TOTAL PARTIDA 5/.	.62

PARTIDA : 41701110 Prueba hidraul+desinfec de tub
 de 10"(250mm) a zanja tapada UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.008	.07
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.004	.02
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	.082	.45
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.082	.36
21110	3	37-0	Balde p/prueba hi drostat I/accesor	Hr	.64	.041	.03
60522	3	48-0	Motobomba incluye Hm manguera-acces 2"	Hm	1.49	.004	.01
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	.90	2.000	.02
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.118	1.00
40930	5	39-0	Hipoclorito de calcio al 70%	Kg	12.71	.004	.05
=====							
MANO DE OBRA:					.90		
MAQ.-HERRAM.					.06		
MATERIALES :					1.05	TOTAL PARTIDA 5/.	2.01

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 54

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 41701112 Prueba hidraul+desinfec de tub
de 12" (300mm) a zanja tapada UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.008	.07
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipo	Hh	5.45	.005	.03
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	.050	.49
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.135	.60
21110	3	37-0	Balde p/prueba hi drosat I/accesor	Hr	.64	.045	.03
60522	3	48-0	Motobomba incluye Hm manguera-acces 2"	Hm	1.49	.005	.01
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias	%	1.19	2.000	.02
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.170	1.44
40930	5	39-0	Hipoclorito de calcio al 70%	Kg	12.71	.005	.06
MANO DE OBRA:				1.19			
MAQ.-HERRAM.				.06			
MATERIALES :				1.50	TOTAL PARTIDA S/.		2.75

PARTIDA : 41705106 Prueba hidraul+escorrentia de
tub 6" (150 mm)a zanja tapada UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.005	.04
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	.049	.27
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.049	.22
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias	%	.53	2.000	.01
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.033	.28
MANO DE OBRA:							
MAQ.-HERRAM.				.01			
MATERIALES				0.28	TOTAL PARTIDA S/.		.82

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

FAG.- 55

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 41705108 Prueba hidraul+escorrentia de
tub 8" (200 mm)a zanja tapada UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.006	.05
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	.055	.30
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.055	.24
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	.59	2.000	.01
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.057	.48
=====							
MAND DE OBRA:					.59		
MAQ.-HERRAM.:					.01		
MATERIALES :					.48	TOTAL PARTIDA S/.	1.08

PARTIDA : 41705110 Prueba hidraul+escorrentia de
tub 10" (250 mm)a zanja tapada UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.006	.05
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	.061	.33
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.061	.27
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	.65	2.000	.01
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.064	.71
=====							
MAND DE OBRA:					.65		
MAQ.-HERRAM.					.01		
MATERIALES					.71	TOTAL PARTIDA S/.	1.37

PARTIDA : 41705112 Prueba hidraul+escorrentia de
tub 12" (300 mm)a zanja tapada UNO : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.007	.06
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	.068	.37
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.113	.50
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	.93	2.000	.02

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 41705112 Prueba hidraul+escorrentia de
tub 12" (300 mm)a zanja tapada UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.128	
							1.08
MANDO DE OBRA:				.93			
MAQ.-HERRAM.:							
MATERIALES :				1.08	TOTAL PARTIDA S/.		2.03

PARTIDA : 41705114 Prueba hidraul+escorrentia de
tub 14" (350 mm)a zanja tapada UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.008	.07
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	.075	.41
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.125	.56
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	1.04	2.000	.02
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.173	
							1.47
MANDO DE OBRA:				1.04			
MAQ.-HERRAM.:				.02			
MATERIALES :				1.47	TOTAL PARTIDA S/.		2.53

PARTIDA : 41705116 Prueba hidraul+escorrentia de
tub 16" (400 mm)a zanja tapada UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.008	.07
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	.084	.46
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.130	.58
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	1.11	2.000	.02
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.227	
							1.92
MANDO DE OBRA:				1.11			
MAQ.-HERRAM.:				.02			
MATERIALES :				1.92	TOTAL PARTIDA S/.		3.05

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 57

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA 41705118 Prueba hidraul+escorrentia de
tub 18" (450 mm)a zanja tapada UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.009	.07
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	.093	.51
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.186	.83
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		1.41	2.000	.03
30405	5	32-0	Agua +transporte M3		8.47	.287	2.43
=====							
MAND DE OBRA:				1.41			
MAQ.-HERRAM.				.03			
MATERIALES :				2.43	TOTAL PARTIDA S/.		3.87

PARTIDA 41705120 Prueba hidraul+escorrentia de
tub 20" (500 mm)a zanja tapada UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.010	.08
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	.103	.56
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.206	.91
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		1.55	2.000	.03
30405	5	32-0	Agua +transporte M3		8.47	.354	3.00
=====							
MAND DE OBRA:				1.55			
MAQ.-HERRAM.:				.03			
MATERIALES				3.00	TOTAL PARTIDA S/.		4.58

PARTIDA 41705124 Prueba hidraul+escorrentia de
tub 24" (600 mm)a zanja tapada UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.011	.09
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	.114	.62
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.228	1.01
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		1.72	2.000	.03

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 58

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 74

FARTIDA 41705124 Prueba hidraul+escorrentia de
tub 24" (600 mm)a.zanja tapada UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30405	5	32-0	Agua +transporte M3	8.47	.498	4.22
=====						
MANO DE OBRA:			1.72			
MAQ.-HERRAM.:			.03			
MATERIALES			4.22	TOTAL PARTIDA S/.		5.97

PARTIDA : 41927104 Instalacion tuberia d concreto
U.R. 4" (100mm) p/forro Conex. UND : M1

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.016	.13
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.133	.66
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	.163	.89
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.296	1.31
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		2.99	27000	.06
18940	5	04-0	Arena fina M3		13.42	.001	.01
24502	5	21-0	Cemento portland B1 I (en fca) S-PUB		7.47	.001	.01
30500	5	32-0	Flete-transporte Kg local		.02	.043	.01
=====							
MANO DE OBRA:			2.99				
MAQ.-HERRAM.:			.06				
MATERIALES			.03	TOTAL PARTIDA S/.		3.08	

PARTIDA 42119004 Tapon de asbesto cemento para
tub de 4" (100mm) UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
19004	5	66-0	ASB-CEM:tapon de Und tub 4" (100mm)		4.18	1.000	4.18
30500	5	32-0	Flete-transporte Kg local		.02	10.000	.20
=====							
MANO DE OBRA:			.00				
MAQ.-HERRAM.:			.00				
MATERIALES			4.38	TOTAL PARTIDA S/.		4.38	

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 59

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 42130817 Abrazadera de fo. fdo. incl.
anillo de 3" (75 mm) UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	3.000	.06
30817	5	71-0	FO FDO:Abrazadera I/anillo de 3"	Und	8.25	1.000	8.25
MANO DE OBRA:					.00		
MAQ.-HERRAM.:					.00		
MATERIALES					8.31	TOTAL PARTIDA S/.	8.31

PARTIDA : 42130827 Abrazadera de fo. fdo. incl.
anillo de 4" (100mm) UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	4.000	.08
30827	5	71-0	FO FDO:Abrazadera I/anillo de 4"	Und	11.28	1.000	11.28
MANO DE OBRA:					.00		
MAQ.-HERRAM.:					.00		
MATERIALES					11.36	TOTAL PARTIDA S/.	11.36

PARTIDA : 42130837 Abrazadera de fo. fdo. incl.
anillo de 6" (150mm) UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	7.000	.14
30837	5	71-0	FO FDO:Abrazadera I/anillo de 6"	Und	17.14	1.000	17.14
MANO DE OBRA:					.00		
MAQ.-HERRAM.:					.00		
MATERIALES					17.28	TOTAL PARTIDA S/.	17.28

PARTIDA : 42130857 Abrazadera de fo. fdo. incl.
anillo de 10" (250mm) UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	15.000	.30
30857	5	71-0	FO FDO:Abrazadera I/anillo de 10"	Und	32.12	1.000	32.12

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 60

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAHAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 42130857 Abrazadera de fo. fdo. incl.
anillo de 10" (250mm) UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
			MANO DE OBRA:		.00		
			MAQ.-HERRAM.		.00		
			MATERIALES		32.42	TOTAL PARTIDA S/.	32.42

PARTIDA : 42131304 Codo de fo. fdo. mazza de 4"
(100mm) UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	22.000	.44
31304	5	71-0	FO FDO:Codo mazza de 4"	Und	38.96	1.000	38.96
			MANO DE OBRA:		.00		
			MAQ.-HERRAM.:		.00		
			MATERIALES		39.40	TOTAL PARTIDA S/.	39.40

PARTIDA : 42131306 Codo de fo. fdo. mazza de 6"
(150mm) UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	36.000	.72
31306	5	71-0	FO FDO:Codo mazza de 6"	Und	74.28	1.000	74.28
			MANO DE OBRA:		.00		
			MAQ.-HERRAM.:		.00		
			MATERIALES		75.00	TOTAL PARTIDA S/.	75.00

PARTIDA 42131310 Codo de fo. fdo. mazza de 10"
(250mm) UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	87.000	1.74
31310	5	71-0	FO FDO:Codo mazza de 10"	Und	207.64	1.000	207.64
			MANO DE OBRA:		.00		
			MAQ.-HERRAM.:		.00		
			MATERIALES :		209.38	TOTAL PARTIDA S/.	209.38

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 61

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA 42131912 Codo de fo. fdo. mazza de 12"
(300mm) UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg		117.000	
31312	5	71-0	FO FDO:Codo mazza de 12"	Und	326.22	1.000	326.22
MANO DE OBRA:					.00		
MAQ.-HERRAM.:					.00		
MATERIALES				32.9856	TOTAL PARTIDA S/.		328.56

PARTIDA 42132605 Cruz de fo. fdo. mazza de 4" x 4" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	28.000	.56
32605	5	71-0	FO FDO:Cruz mazza de 4" x 4"	Und	66.00	1.000	66.00
MANO DE OBRA:					.00		
MAQ.-HERRAM.:					.00		
MATERIALES :				66.56	TOTAL PARTIDA S/.		66.56

PARTIDA 42132617 Cruz de fo. fdo. mazza de 10" x 4" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	89.000	1.78
32617	5	71-0	FO FDO:Cruz mazza de 10" x 4"	Und	230.00	1.000	230.00
MANO DE OBRA:					.00		
MAQ.-HERRAM.:					.00		
MATERIALES				231.78	TOTAL PARTIDA S/.		231.78

PARTIDA 42133604 Reduccion de fo. fdo. mazza de 4" a 3" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	15.000	.30
33604	5	71-0	FO FDO:Redu mazza de 4" a 3"	Und	34.69	1.000	34.69

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 52

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 42133604 Reduccion de fo. fdo. mazza
de 4" a 3" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
			MANO DE OBRA:		.00		
			MAQ.-HERRAM.		.00		
			MATERIALES :		34.99		
					TOTAL PARTIDA S/.		34.99

PARTIDA : 42133608 Reduccion de fo. fdo. mazza
de 6" a 4" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	27.000	.54
33608	5	71-0	FO FDO:Redu mazza de 6" a 4"	Und	75.22	1.000	75.22
			MANO DE OBRA:		.00		
			MAQ.-HERRAM.:		.00		
			MATERIALES :		75.76		
					TOTAL PARTIDA S/.		75.76

PARTIDA : 42133612 Reduccion de fo. fdo. mazza
de 8" a 4" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	34.000	.68
33612	5	71-0	FO FDO:Redu mazza de 8" a 4"	Und	115.84	1.000	115.84
			MANO DE OBRA:		.00		
			MAQ.-HERRAM.		.00		
			MATERIALES		116.52		
					TOTAL PARTIDA S/.		116.52

PARTIDA : 42133616 Reduccion de fo. fdo. mazza
de 10" a 3" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	40.000	.80
33616	5	71-0	FO FDO:Redu mazza de 10" a 3"	Und	163.00	1.000	163.00
			MANO DE OBRA:		.00		
			MAQ.-HERRAM.:		.00		
			MATERIALES :		163.80		
					TOTAL PARTIDA S/.		163.80

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 63

PROYECTO : PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 42133617 Reduccion de fo. fdo. mazza
de 10" a 4" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	43.000	.86
33617	5	71-0	FO FDO:Redu mazza de 10" a 4"	Und	196.59	1.000	196.59
MANO DE OBRA:					.00		
MAQ.-HERRAM.:					.00		
MATERIALES :				197.45	TOTAL PARTIDA S/.		197.45

PARTIDA : 42133618 Reduccion de fo. fdo. mazza
de 10" a 6" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	46.000	.92
33618	5	71-0	FO FDO:Redu mazza de 10" a 6"	Und	197.24	1.000	197.24
MANO DE OBRA:					.00		
MAQ.-HERRAM.:					.00		
MATERIALES :				198.16	TOTAL PARTIDA S/.		198.16

PARTIDA : 42134604 Tee de fo. fdo. mazza de
4" x 3" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	20.000	.40
34604	5	71-0	FO FDO:Tee mazza de 4" x 3"	Und	41.00	1.000	41.00
MANO DE OBRA:					.00		
MAQ.-HERRAM.:					.00		
MATERIALES :				41.40	TOTAL PARTIDA S/.		41.40

PARTIDA : 42134605 Tee de fo. fdo. mazza de
4" x 4" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	23.000	.46
34605	5	71-0	FO FDO:Tee mazza de 4" x 4"	Und	43.63	1.000	43.63

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 64

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 42134605 Tee de fo. fdo. mazza de
4" x 4" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
			MANO DE OBRA:		.00		
			MAQ.-HERRAM.:		.00		
			MATERIALES	44.09	TOTAL PARTIDA S/.		44.09

PARTIDA 42134607 Tee de fo. fdo. mazza de
6" x 3" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	29.000	.58
34607	5	71-0	FO FDO:Tee mazza de 6"x 3"	Und	65.00	1.000	65.00
			MANO DE OBRA:		.00		
			MAQ.-HERRAM.:		.00		
			MATERIALES :	65.58	TOTAL PARTIDA S/.		65.58

PARTIDA : 42134608 Tee de fo. fdo. mazza de
6" x 4" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	38.000	.76
34608	5	71-0	FO FDO:Tee mazza de 6"x 4"	Und	72.30	1.000	72.30
			MANO DE OBRA:		.00		
			MAQ.-HERRAM.:		.00		
			MATERIALES :	73.06	TOTAL PARTIDA S/.		73.06

PARTIDA : 42134609 Tee de fo. fdo. mazza de
6" x 6" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	41.000	.82
34609	5	71-0	FO FDO:Tee mazza de 6"x 6"	Und	96.39	1.000	96.39
			MANO DE OBRA:		.00		
			MAQ.-HERRAM.:		.00		
			MATERIALES :	97.21	TOTAL PARTIDA S/.		97.21

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG. - 65

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 42134612 Tee de fo. fdo. mazza de
8" x 4"

UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	62.000	
34612	5	71-0	FO FDO:Tee mazza de 8"x 4"	Und	109.37	1.000	1.24
							100.37
MAND DE OBRA:					.00		
MAQ.-HERRAM.					.00		
MATERIALES :				101.61	TOTAL PARTIDA S/.		101.61

PARTIDA : 42134617 Tee de fo. fdo. mazza de
10" x 4"

UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	79.000	
34617	5	71-0	FO FDO:Tee mazza de 10"x 4"	Und	197.00	1.000	1.58
							197.00
MAND DE OBRA:					.00		
MAQ.-HERRAM.					.00		
MATERIALES				198.58	TOTAL PARTIDA S/.		198.58

PARTIDA : 42134620 Tee de fo. fdo. mazza de
10" x 10"

UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	93.000	
34620	5	71-0	FO FDO:Tee mazza de 10"x10"	Und	321.34	1.000	1.86
							321.34
MAND DE OBRA:					.00		
MAQ.-HERRAM.:					.00		
MATERIALES :				323.20	TOTAL PARTIDA S/.		323.20

PARTIDA : 42175513 Tapon de P.V.C. SF o UR de
3" (m-h)

UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	.281	
75513	5	72-0	PVC AGUA:Tapon SF 3" (m-h)	Und	5.75	1.000	.01
							5.75

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 66

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL FACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 42175513 Tapon de P.V.C. SP o UF de
3" (m-h) UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
			MANDO DE OBRA:	.00			
			MAQ.-HERRAM.:	.00			
			MATERIALES	5.76	TOTAL PARTIDA S/.		5.76

PARTIDA : 42175553 Tee de P.V.C. SP de 3"
UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	1.116	.02
75553	5	72-0	PVC AGUA:Tee de 3"	SF Und	12.44	1.000	12.44
			MANDO DE OBRA:	.00			
			MAQ.-HERRAM.:	.00			
			MATERIALES	12.46	TOTAL PARTIDA S/.		12.46

PARTIDA : 42175633 Transicion de P.V.C. SP-mazza
de 3" (m-h) UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	.435	.01
75633	5	72-0	PVC AGUA:Transic. SP-mazza 3"(m-h)	Und	6.16	1.000	6.16
			MANDO DE OBRA:	.00			
			MAQ.-HERRAM.:	.00			
			MATERIALES :	6.17	TOTAL PARTIDA S/.		6.17

PARTIDA : 42491001 Suministro elementos de toma
para conexion agua 1/2" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
24595	5	30-0	Cinta selladora teflon	Und	.05	.046	.04
29101	5	39-0	Empaquetadur jebe enlonado 1/2"	Und	.20	1.000	.20
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	.231	.01
58531	5	72-0	LLave corporation resina termo 1/2"	Und	3.10	1.000	3.10
68311	5	72-0	Niple de PVC:pes-taña-trans 1/2"	Und	.42	1.000	.42

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 67

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 30
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA 42491001 Suministro elementos de toma
para conexión agua 1/2" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
70047	5	30-0	Pegamento p/tub PVC 1/4 Gal	Und	23.91	.004	.10
75301	5	72-0	PVC AGUA:Curva SP 1/2"	Und	.59	1.000	.59
87821	5	72-0	Tuerca de P.V.C. p/conex dom 1/2"	Und	.46	1.000	.46
MANO DE OBRA:				.00			
MAQ.-HERRAM.:				.00			
MATERIALES :				4.92	TOTAL PARTIDA S/.		4.92

PARTIDA 42492001 Suministro elementos de con-
trol p/conexión agua 1/2" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
24595	5	30-0	Cinta selladora teflon	Und	.85	.110	.09
29101	5	39-0	Empaquetador jebe enlonado 1/2"	Und	.20	2.000	.40
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	.450	.01
59581	5	72-0	Llave de paso de resina termo 1/2"	Und	3.10	2.000	6.20
68211	5	72-0	Niple de PVC:pes- taña-rosca 1/2"	Und	.42	2.000	.84
68353	5	72-0	Niple PVC roscado 3/4x7 1/2"(R'Med)	Und	1.35	1.000	1.35
70047	5	30-0	Pegamento p/tub. PVC 1/4 Gal	Und	23.91	.004	.10
75921	5	72-0	PVC AGUA:Union 1/ pres-rosca 1/2"	Und	.33	2.000	.66
87821	5	72-0	Tuerca de P.V.C. p/conex dom 1/2"	Und	.46	2.000	.92
MANO DE OBRA:				.00			
MAQ.-HERRAM.:				.00			
MATERIALES				10.57	TOTAL PARTIDA S/.		10.57

PARTIDA 42519006 Instalación de tapones de ab-
cemento 4" - 4" (100-150 mm) UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.067	.55
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- ye leyes sociales	Hh	4.96	.667	3.31
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	.667	3.64

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 68

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL FACHACAMAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 94
 PARTIDA : 42519006 Instalacion de tapones de asb-
 cemento 4" - 6" (100-150 mm) UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.667	2.96
87396	3	37-0	Tarrajá p/luberia asbesto-cemento	Hr	2.34	.667	1.56
MANDO DE OBRA:				10.46			
MAQ.-HERRAM.				1.56			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA 5/.		12.02

PARTIDA 42530817 Instalacion de abrazaderas p/
 conexi6n en tub de 2" - 3" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.033	.27
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	.333	1.81
87120	3	49-0	Taladro incluyen- do broca	Hm	.60	.333	.20
MANDO DE OBRA:				2.08			
MAQ.-HERRAM.				.20			
MATERIALES :				.00	TOTAL PARTIDA 5/.		2.28

PARTIDA : 42530837 Instalacion de abrazaderas p/
 conexi6n en tub de 4" - 6" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.400	.33
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	.400	2.18
87120	3	49-0	Taladro incluyen- do broca	Hm	.60	.400	.24
MANDO DE OBRA:				2.51			
MAQ.-HERRAM.:				.24			
MATERIALES :				.00	TOTAL PARTIDA 5/.		2.75

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 69

PROYECTO : PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 42530857 Instalacion de abrazaderas p/
conexión en tub de 8" - 10" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.044	.36
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	.444	2.42
87120	3	49-0	Taladro incluyen- Hm do braca		.60	.444	.27
=====							
MANDO DE OBRA:				2.78			
MAQ.-HERRAM.:				.27			
MATERIALES				.60	TOTAL PARTIDA S/.		3.05

PARTIDA : 42531106 Instalacion accesorios de fo.
fdo. de 4"- 6" (100 -150 mm) UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.100	.82
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	1.000	4.96
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	1.000	5.45
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	1.000	4.44
87396	3	37-0	Tarraja p/tuberia Hr asbesto-cemento		2.34	1.000	2.34
=====							
MANDO DE OBRA:				15.67			
MAQ.-HERRAM.:				2.34			
MATERIALES :				.00	TOTAL PARTIDA S/.		19.01

PARTIDA : 42531110 Instalacion accesorios de fo.
fdo. de 8"- 10" (200 -250 mm) UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.133	1.09
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	1.333	6.61
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	1.333	7.26
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	2.667	11.84
87396	3	37-0	Tarraja p/tuberia Hr asbesto-cemento		2.34	1.333	3.12

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 70

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

FARTIDA 42531110 Instalacion accesorios de fo.
fda. de 8"- 10" (200 -250 mm) UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

MANDO DE OBRA:				26.80			
MAQ.-HERRAM.:				3.12			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		29.92

PARTIDA 42531114 Instalacion accesorios de fo.
fda. de 12"- 14" (300 -350 mm) UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.200	1.63
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	2.000	9.92
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	2.000	10.90
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	6.000	26.64
87396	3	37-0	Tarrajá p/tubería Hr asbesto-cemento		2.84	2.000	4.68
87405	3	37-0	Tecla-trípode inc Hr cadena para 5 ton		1.72	2.000	3.44

MANDO DE OBRA:				49.09			
MAQ.-HERRAM.:				8.12			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		57.21

FARTIDA 42575103 Instalacion de accesorios PVC
UF-SP de 2" - 3" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.053	.43
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.533	2.64
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	.533	2.90
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.533	2.37
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		8.34	2.000	.17

MANDO DE OBRA:				8.34			
MAQ.-HERRAM.:				.17			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		8.51

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG. - 71

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 42891001 Instalacion de elementos de to
ma p/conexion agua 1/2" a 1" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.025	.20
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	.250	1.36
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		1.56	2.000	.03
MAND DE OBRA:				1.56			
MAQ.-HERRAM.:				.03			
MATERIALES :				.00	TOTAL PARTIDA S/.		1.59

PARTIDA : 42892001 Instalacion Elementos Control
p/conexion agua de 1/2" a 1" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.025	.20
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	.250	1.36
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		1.56	2.000	.03
MAND DE OBRA:				1.56			
MAQ.-HERRAM.:				.03			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		1.59

PARTIDA : 42911403 Concreto f'c 140 Kg/cm2 tencof
p/anclaje de accesorio 2"- 3" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.033	.27
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.333	1.65
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh nario-equipa		5.45	.033	.18
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	.333	1.81
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	.333	1.48
60476	3	48-0	Mezcladora tambor Hm de 11 F3		4.47	.033	.15
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		5.39	2.000	.11
17408	5	02-0	Alambre Negro nu Kg. mero 8		1.78	.130	.23

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 72

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 30
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA 42911403 Concreto f'c 140 Kg/cm2 +encof
p/anclaje de accesorio 2"- 3" UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.026	
							.35
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca) S-PUB	81	7.47	.354	2.64
24625	5	02-0	Clavos de fierro	Kg	1.78	.065	.12
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.011	.09
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	15.045	.30
60115	5	43-0	Madera nacional p P2 /encofrado-carf.		1.85	2.415	4.47
70232	5	05-0	Piedra partida de 1/2" - 3/4"	M3	31.35	.044	1.38
MANDO DE OBRA:				5.39			
MAQ.-HERRAM.				.26			
MATERIALES				7.58	TOTAL PARTIDA 3/.		15.23

PARTIDA 42911406 Concreto f'c 140 Kg/cm2 +encof
p/anclaje de accesorio 4"- 6" UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu-ye leyes sociales	Hh	3.17	.050	.41
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu-ye leyes sociales	Hh	4.96		2.48
67430	1	47-0	Operador de Maquina-equipa	Hh	5.45	.050	.27
67450	1	47-0	MO:Operario incluye leyes Sociales	Hh	5.45	.500	2.73
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.500	2.22
60476	3	48-0	Mezcladora tambor de 11 F3	Hm	4.47	.050	.22
40900	4	37-0	Herramientas complementarias	%	6.11	2.000	.16
17408	5	02-0	Alambre Negro nmero 8	Kg.	1.78	.203	.37
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.041	.55
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca) S-PUB	81	7.47	.566	4.23
24625	5	02-0	Clavos de fierro	Kg	1.78	.104	.19
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.017	.14
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	24.072	.48

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG. - 73

PROYECTO : PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL FACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 42911406 Concreto f'c 140 Kg/cm² +encof
p/anclaje de accesorio 4"- 5" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
60115	5	43-0	Madera nacional p P2 /encofrado-carp.		1.85	3.864	7.15
70232	5	05-0	Piedra partida de M3 1/2" - 3/4"		31.35	.070	2.19
MAND DE OBRA:				8.11			
MAQ.-HERRAM.:				.38			
MATERIALES				15.30	TOTAL PARTIDA S/.		23.79

PARTIDA 42911410 Concreto f'c 140 Kg/cm² +encof
p/anclaje de accesorio 8"-10" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.050	.41
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	1.000	4.96
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.125	.68
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	1.000	5.45
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	1.000	4.44
60476	3	48-0	Mazcladora tambor Hm de 11 P3		4.47	.125	.56
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		15.94	2.000	.32
17408	5	02-0	Alambre Negro nu Kg, mero 8		1.78	.260	.46
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.102	1.37
24502	5	21-0	Cemento portland B1 I (en fca) S-PUB		7.47	1.416	10.58
24625	5	02-0	Clavos de fierro	Kg	1.78	.130	.23
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.042	.36
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	60.180	1.20
60115	5	43-0	Madera nacional p P2 /encofrado-carp.		1.85	4.830	8.94
70232	5	05-0	Piedra partida de M3 1/2" - 3/4"		31.35	.176	5.52
MAND DE OBRA:				15.94			
MAQ.-HERRAM.				.88			
MATERIALES ;				28.66	TOTAL PARTIDA S/.		45.48

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 74

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 74

PARTIDA : 42911414 Concreto f'c 140 Kg/cm² +encof
p/anclaje de accesorio 12"-14" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.114	.93
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	2.286	11.34
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.343	1.87
67450	1	47-0	MO:Operario incli Hh Leyes Sociales		5.45	2.286	12.46
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	3.429	15.22
60476	3	48-0	Mezcladora tambor Hm de 11 P3		4.47	.343	1.53
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		41.82	2.000	.84
17408	5	02-0	Alambre Negro nu Kg. mero 8		1.78	.390	.69
18945	5	04-0	Arena gruesa M3		13.42	.255	3.42
24502	5	21-0	Cemento portland Bl I (en fca) S-PUB		7.47	3.540	26.44
24625	5	02-0	Clavos de fierro Kg		1.78	.195	.35
30405	5	32-0	Agua +transporte M3		9.47	.105	.89
30500	5	32-0	Flete-transporte Kg local		.02	150.450	3.01
60115	5	43-0	Madera nacional p P2 /encofrado-carp.		1.95	7.245	13.40
70232	5	05-0	Piedra partida de M3 1/2" - 3/4"		31.35	.440	13.79

MANO DE OBRA: 41.82
HAQ.-HERRAM. 2.37
MATERIALES : 61.99 TOTAL PARTIDA S/. 106.18

PARTIDA : 43191197 Valvula aire aut. BB de 2"

UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte Kg local		.02	28.000	.56
91197	5	30-0	Valvula aire BB Und doble esfera 2"		646.61	1.000	646.61

MANO DE OBRA:
HAQ.-HERRAM.: .00
MATERIALES : 647.17 TOTAL PARTIDA S/. 647.17

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 75

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 43192603 Valvula compuerta de Fo.Fdo.
mazza de 3" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	35.000	.70
92603	5	78-0	Valvula compuerta FO FDO mazza 3"	Und	139.00	1.000	139.00
MANDO DE OBRA:				.00			
MAQ.-HERRAM.:				.00			
MATERIALES :				139.70	TOTAL PARTIDA S/.		139.70

PARTIDA : 43192604 Valvula compuerta de Fo.Fdo.
mazza de 4" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	40.000	.80
92604	5	78-0	Valvula compuerta FO FDO mazza 4"	Und	186.00	1.000	186.00
MANDO DE OBRA:				.00			
MAQ.-HERRAM.:				.00			
MATERIALES :				186.80	TOTAL PARTIDA S/.		186.80

PARTIDA : 43192606 Valvula compuerta de Fo.Fdo.
mazza de 6" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	65.000	1.30
92606	5	78-0	Valvula compuerta FO FDO mazza 6"	Und	317.72	1.000	317.72
MANDO DE OBRA:				.00			
MAQ.-HERRAM.:				.00			
MATERIALES :				319.02	TOTAL PARTIDA S/.		319.02

PARTIDA : 43192608 Valvula compuerta de Fo.Fdo.
mazza de 8" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg		136.000	2.72
92608	5	78-0	Valvula compuerta FO FDO mazza 8"	Und	532.00	1.000	532.00

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 76

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 43192608 Valvula compuerta de Fo.Fdo.
mazza de 8" UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

			MANDO DE OBRA:	.00			
			MAQ.-HERRAM.:	.00			
			MATERIALES :	534.72	TOTAL PARTIDA S/.		534.72

PARTIDA : 43192610 Valvula compuerta de Fo.Fdo.
mazza de 10" UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	187.000	3.74
92610	5	78-0	Valvula compuerta FO FDO mazza 10"	Und	889.24	1.000	889.24

			MANDO DE OBRA:	.00			
			MAQ.-HERRAM.:	.00			
			MATERIALES :	892.98	TOTAL PARTIDA S/.		892.98

PARTIDA : 43198197 Valvula de purga de 2"
(cpta. fo.fdo. 88) UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	20.000	.40
92197	5	78-0	Valvula compuerta FO FDO 88 2"	Und	141.00	1.000	141.00

			MANDO DE OBRA:	.00			
			MAQ.-HERRAM.:	.00			
			MATERIALES :	141.40	TOTAL PARTIDA S/.		141.40

PARTIDA : 43391212 Suministro instalacion hidraulica p/Val. aire 2"/linea 12" UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

10202	5	56-0	ACERO:Brida para soldar-Emper 2"	Und	17.81	1.000	17.81
15621	5	65-0	ACERO:Tee Special 2Camp 12"+8r 2"	Und	516.00	1.000	516.00
29107	5	39-0	Empaquetadur jebe enlonado 2"	Und	1.93	2.000	3.86
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	110.000	2.20
70102	5	02-0	Perno incl tuercas para brida 2"	Und	2.37	8.000	18.96

ANÁLISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 77

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 43391212 Suministro instalacion hidrau-
lica p/Val. aire 2"s/línea 12" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
70250	5	54-0	Pintura anticorro siva-epox. naval	Gal	25.00	.040	1.00
70265	5	54-0	Pintura esmalte sintetico	Gal	37.50	.040	1.50
84310	5	30-0	Soldadura celle-cord AP	Kg	5.47	.060	.33
92197	5	78-0	Valvula compuerta FO FOO BB 2"	Und	141.00	1.000	141.00
MANO DE OBRA:				.00			
MAQ.-HERRAM.				.00			
MATERIALES :				702.66	TOTAL PARTIDA 5/.		702.66

PARTIDA : 43398304 Suministro instal. hidrau. p/
Valvula purga 2"(en linea 12") UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
10203	5	56-0	ACERO:Brida para soldar-Emper 3"	Und	17.31	9.000	160.29
10303	5	56-0	ACERO:Brida P/Sol dar-Anclajes 3"	Und	9.00	1.000	9.00
15604	5	65-0	ACERO:Tee Special 2Camp 4"+Br 3"	Und	180.00	1.000	180.00
16303	5	65-0	ACERO:Tuberia Neg Ml 3"(75 mm)e=4.05mm	Ml	50.14	3.000	150.42
18953	5	39-0	Arenado,labor pin tado tub fo 3"	Ml	2.59	3.000	7.77
29203	5	39-0	Empaquetadur jebe enlona 3"-75 mm	Und	2.45	8.000	19.60
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	142.500	2.85
31103	5	71-0	FO FOO:Codo de 3" B.B.	Und	63.00	3.000	189.00
70103	5	02-0	Perno incl tuerca para brida 3"	Und	2.37	32.000	75.84
70250	5	54-0	Pintura anticorro siva-epox. naval	Gal	25.00	.042	1.05
70265	5	54-0	Pintura esmalte sintetico	Gal	37.50	.042	1.58
84310	5	30-0	Soldadura celle-cord AP	Kg	5.47	.900	4.92
88503	5	30-0	Union dresser flexible 3"-75 mm	Und	145.00	1.000	145.00
92203	5	78-0	Valvula compuerta FO FOO BB 3"	Und	176.00	1.000	176.00
MANO DE OBRA:				.00			
MAQ.-HERRAM.:				.00			
MATERIALES				1,123.32	TOTAL PARTIDA 5/.		1,123.32

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 78

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 FECHA DE PRECIOS 29 04 94 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC
 PARTIDA : 43592603 Instalacion Val.cpta Fo. Fdo.
 mazza 2" - 3" I/registro UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.185	1.51
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- ye leyes sociales	Hh	4.96	1.832	9.09
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	1.848	10.07
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	2.928	13.00
87396	3	37-0	Tarrajá p/tubería asbesto-cemento	Hr	2.34	.800	1.87
18745	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.015	.20
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca) S-PUB	B1	7.47	.199	1.49
24625	5	02-0	Clavos de fierro	Kg	1.78	.001	.01
27208	5	69-0	CONCRETO:Tubería CSN-UF 8"-200 mm	M1	11.60	1.000	11.60
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.006	.05
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	85.458	1.71
56111	5	17-0	Ladrillo arcilla corriente (a maq)	Und	.17	5.000	.85
60115	5	43-0	Madera nacional p /encontrado-carp.	P2	1.85	.030	.06
60255	5	50-0	Marco-tapa FO FOO p/regist. válvula	Und	13.50	1.000	13.50
70232	5	05-0	Piedra partida de 1/2" - 3/4"	M3	31.35	.027	.85
MANO DE OBRA:				33.67			
MAQ.-HERRAM.:				1.67			
MATERIALES :				30.32	TOTAL PARTIDA 9/.		65.86

PARTIDA : 43592606 Instalacion Val.cpta Fo. Fdo.
 mazza 4" - 6" I/registro UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.207	1.69
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- ye leyes sociales	Hh	4.96	2.047	10.15
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	2.070	11.28
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	3.168	14.15
87396	3	37-0	Tarrajá p/tubería asbesto-cemento	Hr	2.34	1.000	2.34

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 79

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 94
 PARTIDA : 43592606 Instalacion Val.cpta Fo. Fdo.
 mazza 4" - 6" I/registro UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.022	.30
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca) S-PUB	8l	7.47	.292	2.18
24625	5	02-0	Clavos de fierro	Kg	1.78	.002	.01
27208	5	69-0	CONCRETO:Tuberia CSN-UF 8"-200 mm	M1	11.60	1.000	11.60
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.009	.08
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	89.410	1.79
36111	5	17-0	Ladrillo arcilla corriente (a maq)	Und	.17	5.000	.85
60115	5	43-0	Madera nacional p P2 /encofrado-carp.	P2	1.85	.044	.08
60255	5	50-0	Marco-tapa FO FDO p/regist. valvula	Und	13.50	1.000	13.50
70232	5	05-0	Piedra partida de 1/2" - 3/4"	M3	31.35	.039	1.22
MANO DE OBRA:				37.27			
MAQ.-HERRAM.:				2.34			
MATERIALES				31.61	TOTAL PARTIDA S/.		71.22

PARTIDA : 43592610 Instalacion Val.cpta Fo. Fdo.
 mazza 8" - 10" I/registro UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu-ye leyes sociales	Hh	8.17	.277	2.26
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu-ye leyes sociales	Hh	4.96	2.736	13.57
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	2.769	15.09
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	6.948	30.85
87396	3	37-0	Tarrajá p/tuberia asbesto-cemento	Hr	2.34	1.333	3.12
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.034	.46
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca) S-PUB	8l	7.47	.438	3.27
24625	5	02-0	Clavos de fierro	Kg	1.78	.003	.01
27210	5	69-0	CONCRETO:Tuberia CSN-UF 10"-250 mm	M1	16.96	1.000	16.96
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.014	.12

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 80

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 74
 PARTIDA : 43592610 Instalacion Val.cpta Fo. Fdo.
 mazza 8" - 10" I/registro UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	125.615	2.51
56111	5	17-0	Ladrillo arcilla corriente (a maq)	Und	.17	6.000	1.02
60115	5	43-0	Madera nacional p P2 /encofrado-carp.		1.85	.066	.12
30255	5	50-0	Marco-tapa FO FOD p/regist. valvula	Und	13.50	1.000	13.50
70232	5	05-0	Piedra partida de M3 1/2" - 3/4"		31.35	.059	1.85
MAND DE OBRA:				61.77			
MAQ.-HERRAM.:				3.12			
MATERIALES				39.82	TOTAL PARTIDA S/.		104.71

PARTIDA : 43691197 Montaje de valvula aire de 2" e instalacion hidraulica UND : G1b

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	8.17	3.000	2.45
67410	1	47-0	MO:Oficial incluye leyes sociales	Hh	4.96	3.000	14.88
67450	1	47-0	MO:Operario incluye leyes Sociales	Hh	5.45	3.000	16.35
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	3.000	13.32
MAND DE OBRA:				47.00			
MAQ.-HERRAM.:				.00			
MATERIALES				.00	TOTAL PARTIDA S/.		47.00

PARTIDA : 43698203 Montaje de valvula purga para sedimentos 2" e instal hidraulica UND : G1b

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	8.17	8.000	6.54
67410	1	47-0	MO:Oficial incluye leyes sociales	Hh	4.96	8.000	39.68
67430	1	47-0	Operador de Maquina-equipos	Hh	5.45	3.000	16.35
67450	1	47-0	MO:Operario incluye leyes Sociales	Hh	5.45	8.000	43.60
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	8.000	35.52
66110	3	49-0	Motosoldadora de 250 amp.	Hm	14.66	3.000	43.98

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 81

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 43698203 Montaje de valvula purga para
sedimentos 2" e instal hidraul UND : Gib

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
			MANO DE OBRA:		141.69		
			MAQ.-HERRAM.		43.98		
			MATERIALES		.00		
TOTAL PARTIDA S/.							185.67

PARTIDA : 43840240 Suministro de grifo contra incendio tipo poste de 2 bocas UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	140.000	2.80
40240	5	78-0	Grifo FO FDO c/i poste de 2 bocas	Und	519.10	1.000	519.10
TOTAL PARTIDA S/.							521.90

PARTIDA : 43841240 Instalacion de grifo C.I. tipo poste 2 bocas incl. anclaje UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	8.17	.277	2.26
67410	1	47-0	MO:Oficial incluye leyes sociales	Hh	4.93	2.736	13.57
67450	1	47-0	MO:Operario incluye leyes Sociales	Hh	5.45	2.769	15.09
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	6.948	30.85
87396	3	37-0	Tarrajá p/tubería asbesto-cemento	Hr	2.34	1.333	3.12
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.034	.46
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca) S-PUB	B1	7.47	.438	3.27
24625	5	02-0	Clavos de fierro	Kg	1.78	.003	.01
27210	5	69-0	CONCRETO:Tubería CSN-UF 10"-250 mm	M1	16.96	1.000	16.96
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.014	.12
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg		125.615	2.51
56111	5	17-0	Ladrillo arcilla corriente (a maq)	Und	.17	6.000	1.02

ANÁLISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 32

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACANAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA 43841240 Instalacion de grifo C.I. tipo
poste 2 bocas incl. anclaje UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
60115	5	43-0	Madera nacional p P2 /encofrado-carp.		1.35	.036	.12
60255	5	50-0	Marco-tapa FO FOO Und p/regist. valvula		13.50	1.000	13.50
70232	5	05-0	Piedra partida de M3 1/2" - 3/4"		21.35	.059	1.85

MANO DE OBRA: 61.77
MAQ. -HERRAM.: 3.12
MATERIALES 39.82 TOTAL PARTIDA \$/. 104.71

PARTIDA 45111211 Buzon I terreno normal E.O.
c/carg.+volq. hasta 1.50m Prof UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67150	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	1.873	15.30
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	8.402	41.67
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipo		5.45	4.400	23.98
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	16.350	89.11
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	33.525	370.85
17550	3	48-0	Andamio Metal inc Est tablas-alquiler		1.05	.667	.70
24266	3	48-0	Camion volquete Hm de 6 M3		23.18	.511	11.84
24281	3	48-0	Camioneta pick-up Hm de 1 ton 4x2		6.48	.500	3.24
24411	3	49-0	Cargador fro c/11 Hm de 1.5-1.75 yd3		32.54	.102	3.32
24610	3	37-0	Cizalla para cor- Hr te de fierro		1.63	.722	1.18
25211	3	48-0	Compactadora vib. Hm de plancha 4 HP		1.65	.355	.59
29410	3	48-0	Encofrado metalic M2 p/const buzon-sim		4.00	10.500	42.00
60476	3	48-0	Mezcladora tambor Hm de 11 M3		4.47	1.534	6.85
77510	3	49-0	Vibrador de con- Hm creto 3/4"-2" I/c		1.56	1.401	2.19
40900	4	37-0	Herramientas com- % elementarias		540.91	2.000	10.82
17408	5	02-0	Alambre Negro nu Kg. mero 8		1.78	.952	1.71
17416	5	02-0	Alambre Negro nu Kg mero 16		1.78	.950	1.69

ANÁLISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 83

PROYECTO : PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 45111211 Buzon I terreno normal E.O.
c/carg.+volq. hasta 1.50m prof UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
18940	5	04-0	Arena fina	M3	13.42	.024	.32
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	1.339	17.96
24502	5	21-0	Cemento portland B1 I (en fca) S-FUR	B1	7.47	22.830	170.54
24625	5	02-0	Clavos de fierro	Kg	1.78	.821	1.46
30401	5	32-0	Flete adic chimbo te a Lima (440Km)	Kg	.03	19.950	.60
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.924	7.93
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	1,115.239	22.30
30720	5	03-0	F0 construccion: en fca-costo prom	Kg	.96	19.950	19.15
60115	5	43-0	Madera nacional p F2 /encofrado-carp.	F2	1.85	28.683	53.06
60211	5	50-0	Marco Fo Fdo dia- metro inter .60 m	Und	69.72	1.000	69.72
70232	5	05-0	Piedra partida de 1/2" - 3/4"	M3	31.35	2.367	74.21
87215	5	31-0	Tapa concreto ar. perfil FF .6m/BZ	Und	78.32	1.000	78.32
MANO DE OBRA:				540.91			
MAQ.-HERRAM.:				82.74			
MATERIALES :				518.87	TOTAL PARTIDA S/.		1,142.52

PARTIDA : 45111212 Buzon I terreno normal E.O.
c/carg.+volq. hasta 2.00m prof UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	2.218	18.12
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- ye leyes sociales	Hh	4.96	8.935	44.32
67430	1	47-0	Operador de Maqui- naria-equipos	Hh	5.45	5.172	28.19
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	18.633	101.55
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	102.769	456.29
17550	3	48-0	Andamio Metal inc tablas-alquiler	Est	1.05	.934	.98
24266	3	48-0	Camion volquete de 6 M3	Hm	23.18	.628	14.56
24281	3	48-0	Camioneta pick-up de 1 ton 4x2	Hm	6.48	.500	3.24

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 84

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL FACHACAMAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 94
 PARTIDA : 45111212 Buzon I terreno normal E.D.
 c/carg.+volq. hasta 2.00m prof UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
24411	3	49-0	Cargador fro c/11 Hm de 1.5-1.75 yd3		32.54	.125	4.07
24610	3	37-0	Cizalla para cor- Hr te de fierro		1.63	.722	1.18
25211	3	48-0	Compactadora vib. Hm de plancha 4 HP		1.65	.454	.75
29410	3	48-0	Encofrado metalic M2 p/const buzon-sim		4.00	14.000	56.00
60476	3	48-0	Mezcladora tambor Hm de 11 P3		4.47	1.801	8.05
97510	3	49-0	Vibrador de con- Hm creto 3/4"-2" I/c		1.56	1.668	2.60
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		648.47	2.000	12.97
17408	5	02-0	Alambre Negro nu Kg. mero 8		1.78	.962	1.71
17416	5	02-0	Alambre Negro nu Kg mero 16		1.78	.950	1.69
18940	5	04-0	Arena fina	M3	13.42		.32
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	1.534	20.59
24502	5	21-0	Cemento portland B1 I (en fca) S-PUB	B1	7.47	26.318	196.60
24625	5	02-0	Clavos de fierro	Kg	1.78	.621	1.46
30401	5	32-0	Flete adic chimbo Kg te a Lima (440km)		.03	19.950	.60
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	1.078	9.13
30500	5	32-0	Flete-transporte Kg local			1,263.479	25.27
30720	5	03-0	FO construccion: Kg en fca-costo prom			19.950	19.15
60115	5	43-0	Madera nacional p P2 /encofrado-carp.		1.85	28.683	53.06
60211	5	50-0	Marco Fo Fdo dia- Und metro inter .60 m		69.72	1.000	69.72
70232	5	05-0	Piedra partida de M3 1/2" - 3/4"		31.35	2.707	84.86
87215	5	31-0	Tapa concreto ar. Und perfil FF .6m/BZ		78.32	1.000	78.32
MANO DE OBRA:					648.47		
MAQ.-HERRAM.					104.40		
MATERIALES :					562.48		
TOTAL PARTIDA S/.							1,315.35

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 85

PROYECTO : PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL FACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 45111213 Buzon I terreno normal E.D.
c/carg.+volq. hasta 3.00m prof UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales	Hh	8.17	2.885	23.57
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales	Hh	4.96	9.868	48.95
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa	Hh	5.45	6.570	35.81
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales	Hh	5.45	23.066	125.71
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales	Hh	4.44	137.160	617.87
17550	3	48-0	Andamio Metal inc Est tablas-alquiler	Est	1.05	1.401	1.47
24266	3	48-0	Camion volquete Hm de 6 M3	Hm	23.18	.861	19.96
24281	3	48-0	Camineta pick-up Hm de 1 ton 4x2	Hm	6.48	.500	3.24
24411	3	49-0	Cargador fro c/11 Hm de 1.5-1.75 yd3	Hm	32.54	.171	5.56
24610	3	37-0	Cizalla para cor- Hr te de fierro	Hr	1.63	.722	1.18
25211	3	48-0	Compactadora vib. Hm de plancha 4 HP	Hm	1.65	.639	1.05
29410	3	48-0	Encofrado metalic M2 p/const buzon-sim	M2	4.00	21.000	84.00
60476	3	48-0	Mezcladora tambor Hm de 11 P3	Hm	4.47	2.268	10.14
97510	3	49-0	Vibrador de con- Hm creto 3/4"-2" I/c	Hm	1.56	2.135	3.33
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias	%	851.91	2.000	17.04
17408	5	02-0	Alambre Negro nu Kg. mero 8	Kg	1.78	.962	1.71
17416	5	02-0	Alambre Negro nu Kg mero 16	Kg	1.78	.950	1.69
18940	5	04-0	Arena fina	M3	13.42	.024	.32
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	1.877	25.19
24502	5	21-0	Cemento portland B1 I (en fca) S-PUB	B1	7.47	32.422	242.19
24625	5	02-0	Clavos de fierro Kg	Kg	1.78	.321	1.46
30401	5	32-0	Flete adic chimbo Kg te a Lima (440Km)	Kg	.03	19.950	.60
30405	5	32-0	Agua +transporte M3	M3	8.47	1.355	11.48
30500	5	32-0	Flete-transporte Kg local	Kg	.02	1,522.899	30.46
30720	5	03-0	FO construccion: Kg en fca-cesto prom	Kg	.96	19.950	19.15

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 86

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHIACAMAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 94
 PARTIDA 45111213 Buzon I terreno normal E.D.
 c/carg.+volq. hasta 3.00m prof UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
60115	5	43-0	Madera nacional p P2 /encofrado-carp.		1.85	28.683	53.06
60211	5	50-0	Marco Fo Fdo dia- Und metro inter .60 m		69.72	1.000	69.72
70232	5	05-0	Piedra partida de M3 1/2" - 3/4"		31.35	3.302	103.52
87215	5	31-0	Tapa concreto ar. Und perfil FF .6m/BZ		78.32	1.000	78.32
MANO DE OBRA:				851.91			
MAQ.-HERRAM.:				146.97			
MATERIALES				638.87	TOTAL PARTIDA S/.		1,637.75

PARTIDA : 45111214 Buzon I terreno normal E.D.
 c/carg.+volq. hasta 4.00m prof UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	4.761	38.90
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	14.055	69.71
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipo		5.45	10.497	57.21
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	36.003	196.22
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	239.237	1,062.21
17550	3	48-0	Andamio Metal inc Est tablas-alquiler		1.05	2.401	2.52
24266	3	48-0	Camion volquete Hm de 6 M3		23.18	1.621	37.57
24281	3	48-0	Camioneta pick-up Hm de 1 ton 4x2		6.48	.500	3.24
24411	3	49-0	Cargador fro c/11 Hm de 1.5-1.75 yd3		32.54	.322	10.48
24610	3	37-0	Cizalla para cor- Hr te de fierro		1.63	1.482	2.42
25211	3	48-0	Compactadora vib. Hm de plancha 4 HP		1.65	1.122	1.85
29410	3	48-0	Encofrado metalic M2 p/const buzon-sim		4.00	36.100	144.40
60476	3	48-0	Mezcladora tambor Hm de 11 P3		4.47	3.534	15.80
97510	3	49-0	Vibrador de con- Hm creto 3/4"-2" I/c		1.56	3.401	5.31
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		1,424.25	2.000	28.49
17408	5	02-0	Alambre Negro nu Kg. mero 8		1.78	1.092	1.94

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 87

PROYECTO : PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 94
 PARTIDA : 45111214 Buzon I terreno normal E.D.
 c/carg.+volq. hasta 4.00m prof UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
17416	5	02-0	Alambre Negro mero 16	nu Kg	1.78	1.950	3.47
18940	5	04-0	Arena fina	M3	13.42	.035	.47
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	2.910	39.05
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca) S-PUR	Bl	7.47	50.638	378.27
24625	5	02-0	Clavos de fierro	Kg	1.78	.996	1.77
30401	5	32-0	Flete adic chimbo le a Lima (440Km)	Kg	.03	40.950	1.23
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	2.187	18.54
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	2,318.045	46.36
30720	5	03-0	FO construccion: en fca-costo prom	Kg	.96	40.950	39.31
60115	5	43-0	Madera nacional p F2 /encofrado-carp.	P2	1.65	34.596	64.00
60211	5	50-0	Marco Fo Fdo dia- metro intar .60 m	Und	69.72	1.000	69.72
70232	5	05-0	Piedra partida de 1/2" - 3/4"	M3	31.35	5.111	160.23
87215	5	31-0	Tapa concreto ar. perfil FF .6m/BZ	Und	78.32	1.000	78.32
MANO DE OBRA:				1,424.25			
MAQ.-HERRAM.				252.08			
MATERIALES :				902.68	TOTAL PARTIDA 5/.		2,579.01

PARTIDA 45111215 Buzon I terreno normal E.D.
 c/carg.+volq. hasta 5.00m prof UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	5.841	47.72
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- ye leyes sociales	Hh	4.96	15.654	77.64
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	12.871	70.26
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	43.052	234.63
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	297.749	1,330.89
17550	3	40-0	Andamio Metal inc tablas-alquiler	Est	1.05	3.202	3.36
24266	3	48-0	Camion volquete de 6 M3	Hm	23.18	2.029	47.03

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 88

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA 45111215 Buzon I terreno normal E.D.
c/carg.+volq. hasta 5.00m prof UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
24281	3	48-0	Camioneta pick-up Hm de 1 ton 4x2		6.48	.500	3.24
24411	3	49-0	Cargador fro c/11 Hm de 1.5-1.75 yd3		32.54	.403	13.11
24610	3	37-0	Cizalla para cor- Hr te de fierro		1.63	1.482	2.42
25211	3	48-0	Compactadora vib. Hm de plancha 4 HP		1.65	1.427	2.35
29410	3	48-0	Encofrado metalic M2 p/const buzon-sim		4.00	47.000	188.00
60476	3	48-0	Mezcladora tambor Hm de 11 P3		4.47	4.335	19.38
97510	3	49-0	Vibrador de con- Hm creta 3/4"-2" 1/c		1.56	4.202	6.56
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		1,761.14	2.000	35.22
17408	5	02-0	Alambre Negro nu Kg. mero 8		1.78	1.092	1.94
17416	5	02-0	Alambre Negro nu Kg mero 16		1.78	1.950	3.47
18940	5	04-0	Arena fina M3		13.42	.035	.47
16945	5	04-0	Arena gruesa		13.42	3.498	46.94
24502	5	21-0	Cemento portland B1 I (en fca) S-FUB		7.47	61.102	456.43
24625	5	02-0	Clavos de fierro Kg		1.78	.996	1.77
30401	5	32-0	Flete adic chimbo Kg te a Lima (440Km)		.03	40.950	1.23
30405	5	32-0	Agua +transporte M3		8.47	2.656	22.50
30500	5	32-0	Flete-transporte Kg local		.02	2,762.765	55.26
30720	5	03-0	FO construccion: Kg en fca-costo prom		.96	40.950	39.31
60115	5	43-0	Madera nacional p P2 /encofrado-carp.		1.85	34.596	64.00
60211	5	50-0	Marco Fo Fdo dia- Und metro inter .60 m		69.72	1.000	69.72
70232	5	05-0	Piedra partida de M3 1/2" - 3/4"		31.35	6.131	192.21
87215	5	31-0	Tapa concreto ar. Und perfil FF .6m/BZ		78.32	1.000	78.32
=====							
MAND DE OBRA:				1,761.14			
MAQ.-HERRAM.:				320.67			
MATERIALES				1,033.57	TOTAL PARTIDA S/.		3,115.38

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 89

PROYECTO : PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 74

PARTIDA : 45111216 Buzon I terreno normal E.D.
c/carg.+volq. hasta 6.00m prof UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	6.874	56.16
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- ye leyes sociales	Hh	4.96	16.987	84.26
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	15.022	81.87
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	49.635	270.51
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	357.396	1,586.84
17550	3	48-0	Andamio Metal inc Est tablas-alquiler	Est	1.05	3.869	4.06
24266	3	48-0	Camion volquete de 6 M3	Hm	23.18	2.453	56.86
24281	3	48-0	Camioneta pick-up de 1 ton 4x2	Hm	6.48	.500	3.24
24411	3	49-0	Cargador fro c/ll de 1.5-1.75 yd3	Hm	32.54	1.487	15.85
24610	3	37-0	Cizalla para cor- te de fierro	Hr	1.63	1.482	2.42
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	1.65	1.718	2.83
27410	3	48-0	Encofrado metalic p/const buzon-sim	M2	4.00	57.500	230.00
60476	3	48-0	Mezcladora tambor de 11 P3	Hm	4.47	5.002	22.36
97510	3	49-0	Vibrador de con- creto 3/4"-2" I/c	Hm	1.56	4.869	7.60
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	2,079.64	2.000	41.59
17408	5	02-0	Alambre Negro mero 8	nu Kg.	1.78	1.092	1.94
17416	5	02-0	Alambre Negro mero 16	nu Kg	1.78	1.950	3.47
18940	5	04-0	Arena fina	M3	13.42	.035	.47
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	3.988	53.52
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca) S-PUB	Bl	7.47	69.822	521.57
24625	5	02-0	Clavos de fierro	Kg	1.78	.996	1.77
30401	5	32-0	Flete adic chimbo te a Lima (440km)	Kg	.03	40.950	1.23
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	9.47	3.071	26.01
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	3,133.365	62.67
30720	5	03-0	FO construccion: en fca-costo prom	Kg	.96	40.950	39.31

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 90

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 30
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA 45111216 Buzon I terreno normal E.D.
c/carg.+volq. hasta 6.00m prof UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
60115	5	43-0	Madera nacional p P2 /encafrado-carp.		1.85	34.596	64.00
60211	5	50-0	Marco Fo Fdo dia- Und metro inter .60 m		69.72	1.000	69.72
70232	5	05-0	Piedra partida de M3 1/2" - 3/4"		31.35	6.981	218.85
87215	5	31-0	Tapa concreto ar. Und perfil FF .6m/BZ		78.32	1.000	78.32
MANDO DE OBRA:				2,079.64			
MAQ.-HERRAM.:				386.81			
MATERIALES				1,142.85	TOTAL PARTIDA \$/.		3,607.30

PARTIDA 45151211 Buzon I terreno semi roca E.D.
c/carg.+volq. hasta 1.50m prof UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		9.17	2.069	16.90
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	8.402	41.67
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipo		5.45	4.449	24.25
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	16.350	89.11
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	107.717	478.26
17550	3	48-0	Andamio Metal inc Est tablas-alquiler		1.05	.667	.70
24266	3	48-0	Camion volquete Hm de 6 M3		23.18	.553	12.82
24281	3	48-0	Camioneta pick-up Hm de 1 ton 4x2		6.48	.500	3.24
24411	3	49-0	Cargador fro c/11 Hm de 1.5-1.75 yd3		32.54	.112	3.64
24610	3	37-0	Cizalla para cor- Hr te de fierro		1.63	.722	1.18
25211	3	48-0	Compactadora vib. Hm de plancha 4 HP		1.65	.355	.59
29410	3	48-0	Encofrado metalic M2 p/const buzon-sim		4.00	10.500	42.00
60476	3	48-0	Mezcladora tambor Hm de 11 P3		4.47	1.534	6.86
97510	3	49-0	Vibrador de con- Hm creto 3/4"-2" I/c		1.56	1.401	2.19
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		650.19	2.000	13.00
17408	5	02-0	Alambre Negro nu Kg. mero 8		1.78	.962	1.71

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 91

PROYECTO : PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 94
 PARTIDA 45151211 Buzon I terreno semi roca E.D.
 c/carg.+volq. hasta 1.50m prof UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
17416	5	02-0	Alambre Negro mero 16	nu Kg	1.78	.950	1.69
18940	5	04-0	Arena fina	M3	13.42	.024	.32
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	1.338	17.96
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca) S-PUB	BI	7.47	22.830	170.54
24625	5	02-0	Clavos de fierro	Kg	1.78	.821	1.46
30401	5	32-0	Flete adic chimbo te a Lima (440Km)	Kg	.03	19.950	.60
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	.924	7.83
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg		1,115.239	22.30
30720	5	03-0	FD construccion: en fca-costo prom	Kg	.96	19.950	19.15
60115	5	43-0	Madera nacional p F2 /encofrado-carp.		1.85	28.683	53.06
60211	5	50-0	Marco Fo Fdo dia- metro inter .60 m	Und	69.72	1.000	69.72
70232	5	05-0	Piedra partida de M3 1/2" - 3/4"		31.35	2.367	74.21
87215	5	31-0	Tapa concreto ar. perfil FF .6m/8Z	Und	78.32	1.000	78.32
=====							
HAND DE OBRA:				650.19			
MAQ.-HERRAM.:				86.227			
MATERIALES				518.87	TOTAL PARTIDA 5/.		1,255.28

PARTIDA 45151212 Buzon I terreno semi roca E.D.
 c/carg.+volq. hasta 2.00m prof UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	2.464	20.13
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- ye leyes sociales	Hh	4.96	8.935	44.32
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipo	Hh	5.45	5.232	28.51
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	18.633	101.55
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	133.222	591.51
17550	3	48-0	Andamio Metal inc tablas-alquiler	Est	1.05	.934	.98
24266	3	48-0	Camion volquete de 6 M3	Hm	23.18	.679	15.74

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 92

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 27 04 94

PARTIDA 45151212 Buzon I terreno semi roca E.O.
c/carg.+volq. hasta 2.00m prof UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
24281	3	48-0	Camioneta pick-up Hm de 1 ton 4x2		6.49	.500	3.24
24411	3	49-0	Cargador Pro c/11 Hm de 1.5-1.75 yd3		32.54	.138	4.49
24610	3	37-0	Cizalla para cor- Hr ta de fierro		1.63	.722	1.18
25211	3	48-0	Compactadora vib. Hm de plancha 4 HP		1.65	.454	.75
29410	3	48-0	Encofrado metalic M2 p/const buzon-sim		4.00	14.000	56.00
60476	3	48-0	Mezcladora tambor Hm de 11 P3		4.47	1.801	8.05
97510	3	49-0	Vibrador de con- Hm creto 3/4"-2" I/c		1.56	1.668	2.60
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		786.02	2.000	15.72
17408	5	02-0	Alambre Negro nu Kg. nero 8		1.78	.962	1.71
17416	5	02-0	Alambre Negro nu Kg nero 16		1.78	.950	1.69
18946	5	04-0	Arena fina M3		13.42	.024	.32
18945	5	04-0	Arena gruesa		13.42	1.534	20.59
24502	5	21-0	Cemento portland B1 I (en fca) S-PUB		7.47	26.318	196.60
24625	5	02-0	Clavos de fierro Kg		1.78	.821	1.46
30401	5	32-0	Flete adic chimbo Kg te a Lima (440Km)		.03	19.950	.60
30405	5	32-0	Agua +transporte M3		8.47	1.078	9.13
30500	5	32-0	Flete-transporte Kg local		.02	1,263.479	25.27
30720	5	03-0	FD construccion: Kg en fca-costo prom		.96	19.950	19.15
60115	5	43-0	Madera nacional p F2 /encofrado-carp.		1.85	28.683	53.06
60211	5	50-0	Marco Fo Fdo dia- Und metro inter .60 m		69.72	1.000	69.72
70232	5	05-0	Piedra partida de M3 1/2" - 3/4"		31.35	2.707	84.86
87215	5	31-0	Tapa concreto ar. Und perfil FF .6m/EZ		78.32	1.000	78.32
MANO DE OBRA:				786.02			
MAQ.-HERRAM.:				103.75			
MATERIALES :				562.48	TOTAL PARTIDA 5/1		1,457.25

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 93

PROYECTO : PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA 45151213 Buzon I terreno semi roca E.O.
c/carg.+volq. hasta 3.00m prof UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	3.228	26.37
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	9.868	48.95
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	6.652	36.25
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	23.066	125.71
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	181.566	806.15
17550	3	48-0	Andamio Metal inc Est tablas-alquiler		1.05	1.401	1.47
24266	3	48-0	Camion volquete Hm de 6 M3		23.18	.932	21.60
24281	3	48-0	Camioneta pick-up Hm de 1 ton 4x2		6.48	.500	3.24
24411	3	49-0	Cargador fro c/11 Hm de 1.5-1.75' yd3		32.54	.189	6.15
24610	3	37-0	Cizalla para cor- Hr te de fierro		1.63	.722	1.16
25211	3	48-0	Compactadora vib. Hm de plancha 4 HP		1.65	.639	1.05
27410	3	48-0	Encofrado metalic M2 p/const buzon-sim		4.00	21.000	84.00
60476	3	48-0	Mezcladora tambor Hm de 11 P3		4.47	2.268	10.14
97510	3	49-0	Vibrador de con- Hm creto 3/4"-2" I/c		1.56	2.135	3.33
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		1,013.43	2.000	20.87
17408	5	02-0	Alambre Negro nu Kg. mero 8		1.78	.962	1.71
17416	5	02-0	Alambre Negro nu Kg mero 16		1.78	.950	1.69
18940	5	04-0	Arena fina M3		13.42		.32
18945	5	04-0	Arena gruesa M3		13.42	1.877	25.19
24502	5	21-0	Cemento portland B1 I (en fca) S-FIJB		7.47	32.422	242.19
24625	5	02-0	Clavos de fierro Kg		1.78	.921	1.46
30401	5	32-0	Flete adic chimbo Kg te a Lima (440km)			19.950	.60
30405	5	32-0	Agua +transporte M3		8.47	1.355	11.48
30500	5	32-0	Flete-transporte Kg local		.02	1,522.899	30.46
30720	5	03-0	FO construccion: Kg en fca-costa prom		.96	19.950	19.15

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 94

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA 45151213 Buzon I terreno semi roca E.O.
c/carg.+volq. hasta 3.00m prof UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
60115	5	43-0	Madera nacional p P2 /encofrado-carp.		1.85	29.683	53.06
60211	5	50-0	Marco Fo Fdo dia- Und metro inter .60 m		69.72	1.000	69.72
70232	5	05-0	Piedra partida de M3 1/2" - 3/4"		31.35	3.302	103.52
87215	5	31-0	Tapa concreto ar. Und perfil FF .6m/BZ		78.32	1.000	78.32
MANO DE OBRA:				1,043.43			
MAQ.-HERRAM.				153.03			
MATERIALES				638.87	TOTAL PARTIDA S/.		1,835.33

PARTIDA 45151214 Buzon I terreno semi roca E.O.
c/carg.+volq. hasta 4.00m prof UNO Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	5.380	43.95
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	14.055	69.71
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipo		5.45	10.652	58.05
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	36.003	196.22
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	315.796	1,402.13
17550	3	48-0	Andamio Metal inc Est tablas-alquiler		1.05	2.401	2.52
24266	3	48-0	Camion volquete Hm de 6 M3		23.18	1.754	40.66
24281	3	48-0	Camioneta pick-up Hm de 1 ton 4x2		6.48		3.24
24411	3	49-0	Cargador fro c/11 Hm de 1.5-1.75 yd3		32.54	.355	11.55
24610	3	37-0	Cizalla para cor- Hr te de fierro		1.63	1.482	2.42
25211	3	48-0	Compactadora vib. Hm de plancha 4 HP		1.65	1.122	1.85
29410	3	48-0	Encofrado metalic M2 p/const buzon-sim		4.00	36.100	144.40
60476	3	48-0	Mezcladura tambor Hm de 11 P3		4.47	3.534	15.80
97510	3	49-0	Vibrador de con- Hm creto 3/4"-2" I/c		1.56	3.401	5.31
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		1,770.03	2.000	35.40
17408	5	02-0	Alambre Negro nu Kg. mero 8		1.78	1.092	1.94

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 95

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 94
 PARTIDA 45151214 Buzon I terreno semi roca E.G.
 c/carg.+volq. hasta 4.00m prof UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
17416	5	02-0	Alambre Negro nu Kg mero 16	1.78	1.950	3.47
18940	5	04-0	Arena fina M3	13.42	.035	.47
18945	5	04-0	Arena gruesa M3	13.42	2.910	39.05
24502	5	21-0	Cemento portland B1 I (en fca) S-PUB	7.47	50.638	378.27
24625	5	02-0	Clavos de fierro Kg	1.78	.996	1.77
30401	5	32-0	Flete adic chimbo Kg te a Lima (440Km)	.03	40.950	1.23
30405	5	32-0	Agua +transporte M3	8.47	2.189	18.54
30500	5	32-0	Flete-transporte Kg local	.02	2,318.045	46.36
30720	5	03-0	FD construccion: Kg en fca-costo prom	.96	40.950	39.31
60115	5	43-0	Madera nacional p P2 /encofrado-carp.	1.85	34.596	64.00
60211	5	50-0	Marco Fo Fdo dia- Und metro inter .60 m	69.72	1.000	69.72
70232	5	05-0	Piedra partida de M3 1/2" - 3/4"	31.35	5.111	160.23
87215	5	31-0	Tapa concreto ar. Und perfil FF .6m/8Z	78.32	1.000	78.32
=====						
MANO DE OBRA:			1,770.06			
MAQ.-HERRAM.:			263.15			
MATERIALES			902.68	TOTAL PARTIDA S/.		2,935.89

PARTIDA : 46111201 Camara p/val aire t-normal E.D
 carg+vol. p/matriz 4-24" UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	4.186	34.20
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	18.672	92.61
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	11.485	62.59
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	37.195	202.71
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	196.227	871.25
17550	3	48-0	Andamio Metal inc Est tablas-alquiler		1.05	1.734	1.82
24266	3	48-0	Camion volquete Hm de 6 M3		23.18	1.445	33.50

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 96

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 94
 PARTIDA : 46111201 Camara p/val aire t-normal E.D
 carg+vol. p/matriz 4-24" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
24281	3	48-0	Camioneta pick-up Hm de 1 ton 4x2		6.43	.680	4.41
24411	3	49-0	Cargador fro c/ll Hm de 1.5-1.75 yd3		32.54	.287	9.34
24610	3	37-0	Cizalla para cor- Hr te de fierro		1.63	8.170	13.32
25211	3	48-0	Compactadora vib. Hm de plancha 4 HP		1.65	1.140	1.88
60476	3	48-0	Mezcladora tambor Hm de 11 P3		4.47	3.134	14.01
66110	3	49-0	Motosoldadora de Hm 250 amp.		14.66	1.800	26.37
97510	3	49-0	Vibrador de con- Hm creto 3/4"-2" I/c		1.56	3.001	4.68
99230	3	37-0	Winche manual inc Hr cable		.58	.450	.26
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		1,263.36	2.000	25.27
17408	5	02-0	Alambre Negro nu Kg. mero 8		1.78	.390	.69
17416	5	02-0	Alambre Negro nu Kg mero 16		1.78	10.750	19.14
18940	5	04-0	Arena fina M3		10.342	.269	3.61
18945	5	04-0	Arena gruesa M3		13.42	2.309	30.99
24502	5	21-0	Cemento portland B1 I (en fca) S-PUE		7.47	42.757	319.37
24625	5	02-0	Clavos de fierro Kg		1.78	.785	1.40
30401	5	32-0	Flete adic chimbo Kg te a Lima (440Km)		.03	225.750	6.77
30405	5	32-0	Agua +transporte M3		8.47	2.040	17.28
30500	5	32-0	Flete-transporte Kg Incal		.02	2,167.927	43.36
30720	5	03-0	FO construccion: Kg en fca-costo prom		.96	225.750	216.72
38303	5	65-0	FO G00:Tuberia ST M1 ISO I 3/4"		9.64	3.420	32.97
38304	5	65-0	FO G00:Tuberia ST M1 ISO I 1"		14.09	3.780	53.26
39448	5	02-0	FO Platina de M1 4" x 1/2"		22.67	.036	
40230	5	05-0	Grava canto roda- M3 do		32.20	.230	7.41
60115	5	43-0	Madera nacional p P2 /encofrado-carp.		1.85	26.007	48.11
60211	5	50-0	Marco Fo Fdo dia- Und metro inter .60 m		69.72	1.000	69.72
70232	5	05-0	Piedra partida de M3 1/2" - 3/4"		31.35	4.003	125.49

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 97

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA 46111201 Camara p/val aire t-normal E.D
cargvol. p/matriz 4-24" UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
70250	5	54-0	Pintura anticorro Gal siva-epox. naval		25.00	.054	1.35
70265	5	54-0	Pintura esmalte Gal sintetico		37.50	.054	2.03
84310	5	30-0	Soldadura cello- Kg cord AF		5.47	.090	.49
87381	5	50-0	Tapa FU FDO .60 m Und rejilla /CAM		94.38	1.000	94.38
87413	5	60-0	Tecnoport de espe M2 sor 3/4"		5.08	.945	4.80
MAND DE OBRA:				1,263.36			
MAQ.-HERRAM.:				134.88			
MATERIALES				1,100.18	TOTAL PARTIDA 5/1		2,498.42

PARTIDA 46311201 Camara para val.purga T-normal
E.D. cargvol p/matriz 4"-16" UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	8.836	72.19
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	73.803	366.06
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh. naria-equipo		5.45	15.535	84.67
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	90.314	492.21
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	284.136	1,261.56
17350	3	48-0	Andamio Metal inc Est tablas-alquiler		1.05	34.228	35.94
24266	3	48-0	Camion volquete Hm de 6 M3		23.18	2.219	51.44
24281	3	48-0	Camioneta pick-up Hm de 1 ton 4x2		6.46	.710	4.60
24411	3	49-0	Cargador fro c/11 Hm de 1.5-1.75 yd3		32.54	.441	14.35
24610	3	37-0	Cizalla para cor- Hr te de fierro		1.63	11.433	18.64
25211	3	48-0	Compactadora vib. Hm de plancha 4 HP		1.65	1.467	2.42
60476	3	48-0	Mezcladora tambor Hm de 11 P3		4.47	4.468	19.97
66110	3	49-0	Motocidadora de Hm 250 amp.		14.66	2.100	30.79
97510	3	49-0	Vibrador de con- Hm creto 3/4"-2" I/c		1.56	4.135	6.45
99230	3	37-0	Winche manual inc Hr cable		.58		.30

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 99

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACANAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 46311201 Camara para val. purga T-normal
E.D. carg+vol p/matriz 4"-15" UND : -Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	X	2,276.69	2.000	45.53
17408	5	02-0	Alambre Negro nu mero 8	Kg.	1.79	5.414	9.64
17416	5	02-0	Alambre Negro nu mero 16	Kg	1.78	15.050	26.79
18940	5	04-0	Arena fina	M3	13.42	.370	4.97
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	3.292	44.18
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca) S-FMB	BL	7.47	60.838	454.46
24625	5	02-0	Clavos de fierro	Kg	1.78	9.789	17.42
30401	5	32-0	Flete adic chimbo te a Lima (440Km)	Kg	.03	316.050	9.48
30405	5	32-0	Agua +transporte	M3	8.47	2.786	23.60
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.01	3,026.673	60.53
30720	5	03-0	FO construccion: en fca-costo prom	Kg	.96	316.050	303.41
38303	5	65-0	FO GDO:Tuberia ST MI ISO I 3/4"	M1	9.64	3.990	38.46
38304	5	65-0	FO GDO:Tuberia ST MI ISO I 1"	M1	14.09	4.410	62.14
39448	5	02-0	FO Platina de 4" x 1/2"	M1	22.67	.042	.95
40230	5	05-0	Grava canto roda- do	M3	32.20	.230	7.41
60115	5	43-0	Madera nacional p /encofrado-carp.	P2	1.85	196.868	344.21
60211	5	50-0	Marco Fo Fdo dia- metro inter .60 m	Und	69.72	1.000	69.72
70232	5	05-0	Piedra partida de 1/2" - 3/4"	M3	31.35	5.707	178.91
70250	5	54-0	Pintura anticorro Gal siva-epox. naval	Gal	25.00	.063	1.58
70265	5	54-0	Pintura esmalte Gal sintetico	Gal	37.50	.063	2.36
84310	5	30-0	Soldadura cello- cord AP	Kg	5.47	.105	.57
87381	5	50-0	Tapa FO FDO .60 m rejilla /CAM	Und	94.38	1.000	94.38
87413	5	60-0	Tecnopart de espe sor 3/4"	M2	5.08	.525	2.67

MAHO DE OBRA: 2,276.69

MAQ.-HERRAM. 230.43

MATERIALES : 1,777.84 TOTAL PARTIDA S/. 4,284.96

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 99

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 47010201 Suministro de caja de concreto
marco y tapa p/medidor 1/2" UNO : Jgo

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
24111	5	31-0	Caja de concreto p/medidor 1/2"	Und	10.48	1.000	10.48
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	63.600	1.27
60261	5	65-0	Marco-tapa FO 600 p/caja Med 1/2"	Und	28.00	1.000	28.00
MANO DE OBRA:				.00			
MAQ.-HERRAM.				.00			
MATERIALES :				39.75	TOTAL PARTIDA S/.		39.75

PARTIDA : 47020236 Suministro de caja concreto s.
y tapa concreto ar .30 x .60 m UNO : Jgo

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
24105	5	31-0	Caja de concreto .30x.60m p/desag.	Und	42.96	1.000	42.96
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	298.000	5.96
87220	5	31-0	Tapa concreto ar. caja desag .3x.6m	Und	10.16	1.000	10.16
MANO DE OBRA:				.00			
MAQ.-HERRAM.:				.00			
MATERIALES				59.08	TOTAL PARTIDA S/.		59.08

PARTIDA : 47030206 Suministro de elemento de emp
tramiento de tub C.S.N. 6" UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UNO	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
27906	5	69-0	CONCRETO:Tubo CSN UF"cachimba"de 6"	Und	8.32	1.000	8.32
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	65.000	1.30
MANO DE OBRA:				.00			
MAQ.-HERRAM.				.00			
MATERIALES :				9.62	TOTAL PARTIDA S/.		9.62

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 100

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
 IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL FACHACAMAC
 FECHA DE PRECIOS 29 04 94
 PARTIDA : 4711201 Instalacion caja+tapa, medidor
 1/2"-3/4" en terreno normal UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.033	.27
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.083	.41
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.083	.45
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	.333	1.81
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	1.250	5.55
24266	3	48-0	Camion volquete Hm de 6 M3		23.18	.083	1.92
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		8.49	2.000	.17
18945	5	04-0	Arena gruesa M3		13.42	.009	.12
24502	5	21-0	Cemento portland B1 I (en fca) S-PUR		7.47	.119	.89
30500	5	32-0	Flete-transporte Kg local		1.02	5.058	.10
70232	5	05-0	Piedra partida de M3 1/2" - 3/4"		31.35	.016	.50
MANO DE OBRA:				8.49			
MAQ.-HERRAM.				2.09			
MATERIALES				1.61	TOTAL PARTIDA 5/.		12.19

PARTIDA : 47151201 Instalacion caja+tapa 'medidor
 1/2"-3/4" en terreno semiroca UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- Hh ye leyes sociales		8.17	.036	.29
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- Hh ye leyes sociales		4.96	.091	.45
67430	1	47-0	Operador de Maqui Hh naria-equipa		5.45	.091	.50
67450	1	47-0	MO:Operario incl Hh leyes Sociales		5.45	.364	1.93
67510	2	47-0	MO:Peon incluye Hh leyes sociales		4.44	1.364	6.06
24266	3	48-0	Camion volquete Hm de 6 M3		23.18	.091	2.11
40900	4	37-0	Herramientas com- % plementarias		9.28	2.000	.19
18945	5	04-0	Arena gruesa M3		13.42	.009	.12
24502	5	21-0	Cemento portland B1 I (en fca) S-PUR		7.47	.119	.89

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 101

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 74

PARTIDA 47151201 Instalacion cajattapa 'medidor
1/2"-3/4" en terreno semiroca UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	5.058	.10
70232	5	05-0	Piedra partida de 1/2" - 3/4"	M3	31.35	.016	.50
MANDO DE OBRA:				5.28			
MAQ.-HERRAM.				2.30			
MATERIALES :				1:61	TOTAL PARTIDA S/.		13.19

PARTIDA 47192010 Construccion de losa de concreto f'c 140 Kg/cm2 1x1x.10 m UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	8.17	.009	.07
67430	1	47-0	Operador de Maquina-equi-	Hh	5.45	.178	.97
67450	1	47-0	MO:Operario incluye leyes Sociales	Hh	5.45	.356	1.94
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	.533	2.37
24281	3	48-0	Camioneta pick-up de 1 ton 4x2	Hm	6.48	.089	.58
60475	3	48-0	Mezcladora tambor de 7 P3	Hm	3.27	.089	.29
40900	4	37-0	Herramientas complementarias	%	5.35	2.000	.11
18940	5	04-0	Arena fina	M3	13.42	.013	.17
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.051	.68
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca) S-PUE	B1	7.47	.936	6.99
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	39.780	.80
60115	5	43-0	Madera nacional p /encofrado-carp.	P2	1.85	.330	1.54
70232	5	05-0	Piedra partida de 1/2" - 3/4"	M3	31.35	.088	2.76
MANDO DE OBRA:				5.35			
MAQ.-HERRAM.:				.98			
MATERIALES				12.94	TOTAL PARTIDA S/.		19.27

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 47211236 Instalacion caja+tapa registro
.30x.60 m en terreno normal UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.080	.65
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- ye leyes sociales	Hh	4.96	.200	.99
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.200	1.09
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	.800	4.36
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	3.000	13.32
24266	3	48-0	Camion volquete de 6 M3	Hm	23.18	.200	4.64
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	20.41	2.000	.41
18940	5	04-0	Arena fina	M3	13.42	.002	.03
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca) S-PUB	B1	7.47	.022	.16
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	.935	.02
MANDO DE OBRA:				20.41			
MAQ.-HERRAM.:				5.05			
MATERIALES :				.21	TOTAL PARTIDA S/.		25.67

PARTIDA : 47251236 Instalacion. caja+tapa registro
.30x.60 m en terreno semiroca UNO : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17		.73
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- ye leyes sociales	Hh	4.96	.222	1.10
67430	1	47-0	Operador de Maqui naria-equipa	Hh	5.45	.222	1.21
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	.669	4.85
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	3.333	14.80
24266	3	48-0	Camion volquete de 6 M3	Hm	23.18	.222	5.15
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	%	22.69	2.000	.45
18940	5	04-0	Arena fina	M3	13.42	.002	.03
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca) S-PUB	B1	7.47	.022	.16
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	.935	

ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

PAG.- 103

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 3C
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

FECHA DE PRECIOS 29 04 94

PARTIDA : 47251236 Instalacion caja+tapa registro
.30x.60 m en terreno semiroca UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

MANO DE OBRA:				22.69			
MAQ.-HERRAM.				5.60			
MATERIALES				.21	TOTAL PARTIDA S/.		28.50

PARTIDA 47301010 Instalacion de elemento empo
tramiento de tub C.S.N. 6"-8" UND : Und

ELEM	R	I.U.	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNITARIO	PROPORCION	PARCIAL
------	---	------	-------------	-----	-----------------	------------	---------

67160	1	47-0	MO:Capataz inclu- ye leyes sociales	Hh	8.17	.100	.82
67410	1	47-0	MO:Oficial inclu- ye leyes sociales	Hh	4.96	.333	1.65
67450	1	47-0	MO:Operario incl leyes Sociales	Hh	5.45	1.123	6.12
67510	2	47-0	MO:Peon incluye leyes sociales	Hh	4.44	1.579	7.01
40900	4	37-0	Herramientas com- plementarias	N	15.60	2.000	.31
18940	5	04-0	Arena fina	M3	13.42	.002	.03
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	13.42	.039	.52
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca) S-PUB	B1	7.47	.533	3.90
24625	5	02-0	Clavos de fierro	Kg	1.78	.035	.06
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	.02	22.653	.45
60115	5	43-0	Madera nacional p /encofrado-carp.	P2	1.85	1.000	1.85
70232	5	05-0	Piedra partida de 1/2" - 3/4"	M3	31.35	.069	2.16

MANO DE OBRA:				15.60			
MAQ.-HERRAM.:				.31			
MATERIALES :				9.05	TOTAL PARTIDA S/.		24.96

**FORMULA
POLINOMICA**

9.4 FORMULA POLINOMICA DE REAJUSTE AUTOMATICO DE PRECIOS

El sistema de formulas polinómicas constituye un medio de reconocimiento práctico e inmediato de los mayores costos por la constante fluctuación de los precios de los elementos que determinan el valor de los períodos la falta de reconocimiento oportuno de mayores costos, desequilibra la estructura económica del proceso constructivo, afectando el cumplimiento de plazos de ejecución de la obra.

Es conveniente destacar que el sistema de fórmulas polinómicas ha demostrado su eficacia en diversos países de América Latina y europa como un instrumento ágil y automático de reconocimiento automático de los incrementos del costo de obras públicas y privadas; seguidamente, citaremos algunas terminologías de uso frecuente en el desarrollo de este sistema de reajuste de precios.

a) Fórmula polinómica de reajuste

Es la sumatoria de los términos también llamados monomios que contienen la incidencia de los principales elementos del costo de la obra cuya suma determina para un período dado el coeficiente de reajuste (K) del monto de la obra, este coeficiente será expresado con aproximación al milésimo.

La suma de los coeficientes de incidencia de cada término es siempre igual a la unidad y en cada monomio la incidencia está multiplicada por el índice de variación de precio del elemento representado por el monomio, la fórmula se puede expresar de la siguiente forma:

$$K = a \frac{J_r}{J_o} + b \frac{M_r}{M_o} + c \frac{E_r}{E_o} + d \frac{V_r}{V_o} + e \frac{GUr}{GUo}$$

Reajuste de Precio

es el aumento del costo de la construcción que se calcula para un período, para efectos de reconocimiento al contratista.

Elementos

Son aquellos que intervienen en la ejecución de la obra y que determinan su costo. la suma del costo de cada elemento hace el total de la obra.

Coefficiente de incidencia

Es la proporción expresada en cifras decimales con aproximación al milésimo del costo de cada elemento o grupo de elementos en relación al costo total de la obra.

Indice de Precio

en cuanto a su uso en la fórmula polinómica, es un número abstracto que expresa la relación que existe entre el precio de un elemento, en una fecha determinada y el que tuvo en otra anterior fijado como base.

Metodología y Normas

Para elaborar una fórmula polinómica de reajuste, es necesario contar básicamente con el presupuesto de la obra y el análisis de precios unitarios de cada partida de dicho presupuesto

b) Principales elementos que deben figurar en la fórmula Polinómica**Mano de obra**

Es la suma de los jornales que se insumen en el proceso constructivo, incluyendo las leyes sociales y diversos pagos que se hacen a los trabajadores.

Materiales

Son los materiales nacionales e importados que quedan incorporados en la obra, así como los materiales consumibles, incluyendo los gastos de comercialización. Además, los equipos que se incorporan a la obra

deben consignarse en este mismo rubro. El rubro de fletes puede ser considerado otro monomio.

Equipo de construcción

son las maquinarias, vehículos, implementos auxiliares y herramientas que emplea el contratista durante el proceso constructivo de la obra.

Varios

Son los elementos que, por su naturaleza, no pueden incluirse en los correspondientes a mano de obra, materiales o equipos de construcción.

Gastos generales

Son aquellos que debe efectuar el contratista durante la construcción, derivados de la propia actividad empresarial del mismo, por lo cual no pueden ser incluidos dentro de las partidas de la obra.

Comprende gastos efectuados directamente en obra proporcionalmente en oficina, tales como sueldos, jornales, alquileres de inmuebles, teléfono, útiles, etc.

Utilidad

Es el monto que percibe el contratista por efectuar la obra. Los gastos generales y la utilidad siempre

serán considerados como un solo monomio dentro de la formula polinómica.

Cabe señalar que el coeficiente de incidencia podrá corresponder a un elemento o a un grupo de elementos representativos.

PROYECTO

PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 30
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL PACHACAMAC

N.FDR.POL: 01

AGUA POTABLE

K	---	+	---	+	---	+	---	+	---
	J0 r		EMFr		TACr		TCPr		VAUr
	.322		.074		.195		.107		.102
	J0 o		EMFo		TACo		TCPo		VAUo
	GGUr								
	.200								
	GGUo								

NOMENCLATURA.- K CONSTANTE DE REAJUSTE
(r) SUB-INDICE A LA FECHA DE REAJUSTE
(o) SUB-INDICE A LA FECHA DE PRESUPUESTO BASE 29 04 94

MONOMIOS

MON.	SIM.	PARTIC.	DESCRIPCION	I.U.
01	J0	100 %	Mano de Obra (Incluye Leyes Sociales)	47-0
02	EMF	38 %	Maquinaria y Equipo Importado	49-0
02		32 %	Maquinaria y Equipo Nacional	48-0
02		30 %	Flete Nacional	32-0
03	TAC	74 %	Tuberia de A.C.	66-0
03		18 %	Agregado Fino	04-0
03		8 %	Cajas de Concreto pre-fabricadas	31-0
04	TCP	38 %	Tuberia de concreto simple (forro)	69-0
04		38 %	Tuberia de Acero	65-0
04		24 %	Tuberia de PVC	72-0
05	VAU	23 %	Valvula de Fo. Fdo. Nacional	78-0
05		25 %	Accesorios de Fo. Fdo. (Tub fo.fdo.)	71-0
05		52 %	Varios (Cemento tipo P-1)	21-0
06	GGU	100 %	Gastos Generales y Utilidad	39-0

OBSERVACIONES.- Capitulo 1.01 - 2.01 - 2.02 - 2.03
2.04

PROYECTO PROYECTO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARCELA 30
IV ZONA AGRUPAMIENTO RESIDENCIAL FACHACAMAC

N.FOR.POL: 02 ALCANTARILLADO

.428	----	+	.055	----	+	.130	----	+	.101	----	+	.026	----
	JO r			ENI r			TUB r			CF r			CAV r
	JO o			ENI o			TUB o			CF o			CAV o
.200	----												
	GGU r												
	GGU o												

NOMENCLATURA.- K CONSTANTE DE REAJUSTE
(r) SUB-INDICE A LA FECHA DE REAJUSTE
(o) SUB-INDICE A LA FECHA DE PRESUPUESTO BASE 29 04 74

M O N O M I O S

MON.	SIM.	PARTIC.	DESCRIPCION	I.U.
01	JO	100 %	Mano de Obra (Incluye Leyes Sociales)	47-0
02	ENI	55 %	Maquinaria y Equipo Nacional	48-0
02		45 %	Maquinaria y Equipo Importado	49-0
03	TUB	100 %	Tuberia de Concreto simple normalizado	69-0
04	CF	57 %	Caja de Concreto pre-fabricado	31-0
04		43 %	Flete terrestre	32-0
05		27 %	Cemento Portland tipo I	21-0
05		33 %	Agregado Fino	04-0
05		40 %	Varios (herramientas,tapa de concreto-armado)	50-0
06	GGU	100 %	Gastos Generales y Utilidad	39-0

OBSERVACIONES.- Capítulos 3.01 - 3.02

ESPECIFICACIONES

TECNICAS

9.5 ESPECIFICACIONES TECNICAS

Para el presente proyecto se tomarán en cuenta las especificaciones técnicas, en lo que se refiere a instalaciones de Redes de Agua y Desagüe.

L. EXCAVACIONES

1. GENERALIDADES

La excavación en corte abierto será hecha a mano o con equipo mecánico, a trazos, anchos y profundidades necesarias para la construcción, de acuerdo a los planos replanteados en obra y/o presentes especificaciones.

Por la naturaleza del terreno, en algunos casos será necesario el tablestacado, entibamiento y/o pañeteo de las paredes, a fin de que éstas no cedan.

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de las estructuras, para evitar derrumbes, accidentes y problemas de tránsito.

2. DESPEJE

Como condición preliminar, todo el sitio de la excavación en corte abierto, será primero despejado de todas las obstrucciones existentes.

3. SOBRE-EXCAVACIONES

Las sobre-excavaciones se pueden producir en dos casos:

- a) Autorizada.- Cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son las apropiadas tales como: terrenos sin compactar o terreno con material orgánico objetable, basura u otros materiales fangosos.
- b) No Autorizada.- Cuando el constructor por negligencia, ha excavado más allá y más abajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos, el constructor está obligado a llenar todo el espacio de la sobre-excavación con concreto $F'c=140 \text{ kg/cm}^2$ y otro material debidamente acomodado y/o compactado, tal como sea ordenado por la empresa.

4. ESPACIAMIENTO DE LA ESTRUCTURA A LA PARED DE EXCAVACION

En el fondo de las excavaciones, los espaciamientos entre la pared exterior de la estructura a construir o instalar, con respecto a la pared excavada son los siguientes:

En construcción de estructuras (cisternas, reservorios, tanques, cámaras de válvulas enterradas, etc) será de 0.80 metros mínimo y 1.00 metro máximo.

En instalación de estructuras (tuberías, ductos, etc) será de 0.15 metros mínimo y 0.30 metros máximo con respecto a las uniones.

La variación de los espaciamientos entre los límites establecidos, dependerá del área de la estructura, profundidad de las excavaciones y tipo de terreno.

5. DISPOSICION DEL MATERIAL

El material sobrante excavado, si es apropiado para el relleno de las estructuras, podrá ser amontonado y usado como material selecto y/o calificado de relleno, tal como sea determinado por la empresa. El constructor acomodará adecuadamente el material, evitando que se desparrame o extienda en la parte de la calza-

da, que debe seguir siendo usada para tránsito vehicular y peatonal.

El material excavado sobrante, y el no apropiado para relleno de las estructuras, será eliminado por el constructor, efectuando el transporte y depósito en lugares donde cuente con el permiso respectivo.

6. TABLESTACADO Y/O ENTIBADO

Los sistemas y diseños a emplearse, lo mismo que su instalación y extracción, serán propuestos por el Constructor, para su aprobación y autorización por la empresa.

Es obligación y responsabilidad del constructor, tablestacar y/o entibar en todas las zonas donde requiera su uso, con el fin de prevenir los deslizamientos de material que afecten la seguridad del personal, las estructuras mismas y las propiedades adyacentes. La empresa se reserva el derecho a exigir que se coloque una mayor cobertura del tablestacado y/o entibado.

Si la Empresa verificara que cualquier punto del tablestacado y/o entibado es inadecuado o inapropiado para el propósito, el Constructor está obligado a efectuar las rectificaciones o modificaciones del caso.

7. REMOCION DE AGUA

En todo momento, durante el período de excavación hasta su terminación e inspección final y aceptación, se proveerá de medios y equipos amplios, mediante el cual se pueda extraer prontamente toda el agua que entre en cualquier excavación u otras partes de la obra. No se permitirá que suba el agua o se ponga en contacto con la estructura, hasta que el concreto y/o mortero haya obtenido fragua satisfactoria, y de ninguna manera antes de doce (12) horas de haber colocado el concreto y/o mortero. El agua bombeada o drenada de la obra, será eliminada de una manera adecuada, sin daño a las propiedades adyacentes, pavimentos, veredas u otra obra en construcción.

El agua no será descargada en las calles, sin la adecuada protección de la superficie al punto de descarga. Uno de los puntos de descarga, podrá ser el sistema de desagües, para lo cual, el Constructor deberá contar previamente con la autorización de la empresa y coordinar con sus áreas operativas.

Todos los daños causados por la extracción del agua de las obras, serán prontamente reparadas por el Constructor.

8. CLASIFICACION DE TERRENO

Para los efectos de la ejecución de obras de saneamiento para la Empresa, los terrenos a excavar, se han clasificado en tres tipos:

a) Terreno Normal.

Conformado por materiales sueltos tales como: arena, limo, arena limosa, gravillas, etc., y terrenos consolidados tales como: hormigón compacto, afirmado o mezcla de ellos, etc. los cuales pueden ser excavados sin dificultad a pulso y/o con equipo mecánico.

b) Terreno Semirocoso

El constituido por terreno normal, mezclado con bolonería de diámetros de 8" hasta (*) y/o con roca fragmentada de volúmenes 4 dm³ hasta (**) dm³ y, que para su extracción no se requiere el empleo de equipos de rotura y/o explosivos.

c) Terreno Rocoso

Conformado por roca descompuesta, y/o roca fija, y/o bolonería mayores de (***) de diámetro, en que necesariamente se requiera para su extracción, la utilización de equipos de rotura y/o explosivos.

(*) 20"

Cuando la extracción se realiza con mano de obra a pulso.

- 30" = Cuando la extracción se realiza con cargador frontal o equipo similar.
- (**) 66dm3 = Cuando la extracción se realiza con mano de obra, a pulso.
- (***)230dm3 = Cuando la extracción se realiza con cargador frontal equipo similar.

II. RELLENO Y COMPACTACION

1. GENERALIDADES

Se tomarán las previsiones necesarias para la consolidación del relleno, que protegerá las estructuras enterradas.

Para efectuar un relleno compactado, previamente el Constructor deberá contar con la autorización de la Empresa.

El relleno podrá realizarse con el material de la excavación, siempre que cumpla con las características establecidas en las definiciones del "Material Selecto" y/o "Material seleccionado"

Si el material de la excavación no fuera el apropiado, se reemplazará por "Material de Préstamo", previamente aprobado por la Empresa, con relación a características y procedencia.

2. COMPACTACION DEL PRIMER Y SEGUNDO RELLENO

El primer relleno compactado que comprende a partir de la cama de apoyo de la estructura (tubería), hasta 0.30 mts, por encima de la clave del tubo, será de material selecto. Este relleno, se colocará en capas de 0.15 mts. de espesor terminado, desde la cama de apoyo compactándolo íntegramente con pisones manuales de peso aprobado, teniendo cuidado de no dañar la estructura.

El segundo relleno compactado, entre el primer relleno y la Sub-base, se harán por capas no mayores de 0.15 mts. de espesor, compactándolo con vibro-apisonadores, planchas y/o rodillos vibratorios. No se permitirá el uso de pisones y otra herramienta manual.

El porcentaje de compactación para el primer y segundo relleno, no será menor de 95% de la máxima densidad seca del Proctor modificado ASTM D 698 ó AASHTO T 180. De no alcanzar el porcentaje establecido, el Constructor deberá hacer las correcciones del caso, debiendo efectuar nuevos ensayos hasta conseguir la compactación deseada.

En el caso de zonas de trabajo donde existan pavimentos y/o veredas, el segundo relleno estará comprendi-

do entre el primer relleno hasta el nivel superior del terreno.

3. COMPACTACION DE BASES Y SUB-BASES

Las normas para la compactación de la base y sub-base, se encuentran contempladas en el acápite 7.4.4. de la Norma Técnica ITINTEC No. 339-16 que dice:

"El material seleccionado para la base y sub-base se colocará en capas de 0.10 mts procediéndose a la compactación, utilizando planchas vibratorias, rodillos vibratorios o algún equipo que permita alcanzar la densidad especificada. No se permitirá el uso de piones y otra herramienta manual.

El porcentaje de compactación no será menor al 100% de la máxima densidad seca del Proctor modificado (AASHTO-T-180), para las bases y sub-bases.

En todos los casos, la humedad del material seleccionado y compactado, estará comprendido en el rango de $\pm 1\%$ de la humedad óptima del Proctor modificado."

El material seleccionado para la base y sub-base necesariamente será de afirmado apropiado.

III INSTALACION DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y DE DESAGUE

Las líneas de agua potable y de desagüe, serán instaladas con los diámetros indicados en los planos, cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por la Empresa.

Toda tubería de agua y desagüe que cruce ríos, líneas férreas o alguna instalación especial, necesariamente deberá contar con su diseño específico de cruce, que contemple básicamente la protección que requiera la tubería.

1. TRANSPORTE Y DESCARGA

Durante el transporte y el acarreo de la tubería, válvula, grifo contra incendio, etc., desde la fábrica hasta la puesta a pie de obra, deberá tenerse el mayor cuidado, evitándose los golpes y trepidaciones, siguiendo las instrucciones y recomendaciones de los fabricantes.

Para la descarga en obra de la tubería de diámetros menores, de poco peso, deberá usarse cuerdas y tablo- nes, cuidando de no golpear los tubos al rodarlos y deslizarlos durante la bajada. Para diámetros mayores, es recomendable el empleo de equipo mecánico de izamiento.

Los tubos que se descargan al borde de las zanjas,

deberán ubicarse al lado opuesto del desmonte excavado y, quedarán protegidos del tránsito y del equipo pesado.

Cuando los tubos requieren previamente ser almacenados en una caseta de obra, deberán ser apilados en forma conveniente y en terreno nivelado, colocando cuñas de madera para evitar desplazamientos laterales. sus correspondientes anillos de jebe y/o empaquetaduras, deberán conservarse limpios, en un sitio cerrado, ventilado y bajo sombra.

2. REFINE Y NIVELACION

Para proceder a instalar las líneas de agua y de desagüe, previamente las zanjas excavadas deberán estar refinadas y niveladas.

El refine consiste en el perfilamiento tanto de las paredes con del fondo, teniendo especial cuidado de que no queden protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo.

La nivelación se efectuará en el fondo de la zanja, con el tipo de la cama de apoyo aprobada por la Empresa.

3. CAMA DE APOYO

De acuerdo al tipo y clase de tubería a instalarse, los materiales de la cama de apoyo que deberá colocarse en el fondo de la zanja serán:

a) En terrenos normales y semirocosos

Será específicamente de arena gruesa o gravilla, que cumpla con las características exigidas como material selecto a excepción de la granulometría. Tendrá un espesor no menor de 0.10 mts., debidamente compactada o acomodada (en caso de gravilla), medida desde la parte baja del tubo; siempre y cuando cumpla también con la condición de espaciamiento de 0.05 mts., que debe existir entre la pared exterior de la unión del tubo y el fondo de la zanja excavada.

Sólo en caso de zanja, en que se haya encontrado material arenoso no se exigirá cama.

b) En terreno rocoso

Será del mismo material y condición del inciso a), pero con un espesor no menor de 0.15 mts.

c) En terreno inestable (arcillas expansivas, limos, etc)

La cama se ejecutará de acuerdo a las recomendaciones de los proyectistas.

En casos de terrenos donde se encuentren capas de relleno no consolidado, material orgánico objetable y/o basura, será necesario el estudio y recomendaciones de un especialista de mecánica de suelos.

4. BAJADA A ZANJA

Antes de que las tuberías, válvulas, grifos contra incendio, accesorios, etc., sean bajadas a la zanja para su colocación, cada unidad será inspeccionada y limpiada, eliminándose cualquier elemento defectuoso que presente rajaduras o protuberancias. La bajada podrá efectuarse a mano sin cuerdas, a mano con cuerdas o con equipo de izamientos, de acuerdo al diámetro, longitud y peso de cada elemento y, a la recomendación de los fabricantes con el fin de evitar que sufran daños, que comprometan el buen funcionamiento de la línea.

5. CRUCES CON SERVICIOS EXISTENTES

En los puntos de cruces con cualquier servicio existente, la separación mínima de la tubería de agua y/o desagüe, será de 0.20 mts., medidos entre los planos horizontales tangentes respectivos.

El tubo de agua preferentemente deberá cruzar por encima del colector de desagüe, lo mismo que el punto de cruce deberá coincidir con el centro del tubo de

agua, a fin de evitar que su unión quede próxima al colector.

Sólo por razones de niveles, se permitirá que el tubo de agua cruce por debajo del colector, debiendo cumplirse los 0.20 mts. de separación mínima y la coincidencia en el punto de cruce con el centro del tubo de agua.

No se instalará ninguna línea de agua potable y/o desagüe, que pase a través o entre en contacto con ninguna cámara de inspección de desagües, luz, teléfono, etc., ni con canales para agua de riego.

6. LIMPIEZA DE LAS LINEAS DE AGUA Y DESAGUE

Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado, conjuntamente con sus correspondientes uniones, anillos de jebe y/o empaquetaduras, los cuales deberán estar convenientemente lubricados.

Durante el proceso de instalación, todas las líneas deberán permanecer limpias en su interior.

Los extremos opuestos de la líneas, serán sellados temporalmente con tapones, hasta cuando se reinicie la jornada de trabajo, con el fin de evitar el ingreso de elementos extraños a ella.

Para la correcta instalación de las líneas de agua y desagüe, se utilizarán procedimientos adecuados, con sus correspondientes herramientas.

7. INSTALACION DE LINEAS DE AGUA Y DESAGUE EN TERRENOS AGRESIVOS

En terrenos agresivos, que tengan altos contenidos de sulfato, cloruro o donde exista presencia de corrientes eléctricas vagabundas, se permitirá instalar las líneas de agua y/o desagüe, cuando mediante un estudio de suelos se determine el tipo de tubería a instalar, con su correspondiente protección si así lo requiera.

8. PLANOS DE REPLANTEO

Al término de la obra, el Constructor deberá presentar a la Empresa, 1 (un) segundo original y 8 (ocho) copias de los planos de replanteo, tarjetas esquineras (detallando en los planos y esquineros los empalmes ejecutados o por ejecutar), la Memoria Descriptiva valorizada de la obra ejecutada y demás documentos utilizados, los cuales deberán ser verificados y aprobados por las Areas que intervinieron en la Inspección de la obra y, por las Areas que intervendrán en la operación y mantenimiento de la misma.

III.1 COLOCACION DE LINEAS DE AGUA POTABLE CON UNIONES FLEXIBLES

Las válvulas grifos contra incendio, accesorios, etc., necesariamente serán de las misma clases de la tubería a instalarse.

1. CURVATURA DE LA LINEA DE AGUA

En los casos necesarios que se requiera darle curvatura a la línea de agua, la máxima desviación permitida en ella, estará de acuerdo a las tablas de deflexión recomendadas por los fabricantes.

2. LUBRICANTE

El lubricante a utilizarse en la instalación de las líneas de agua, deberá ser previamente aprobado por la Empresa, no permitiéndose emplear jabón, grasas de animales, etc., que puedan contener bacterias que dañen la calidad del anillo.

3. NIPLERIA

Los niples de tubería solo se permitirán en casos especiales tales como: empalmes a líneas existentes, a grifos contra incendios, a accesorios y a válvulas. También en los cruces con servicios existentes. Para la preparación de los niples necesariamente se utili-

zará rebajadoras y/o tarrajas, no permitiéndose el uso de herramientas de percusión.

4. PROFUNDIDAD DE LA LINEA DE AGUA

Para la operación y funcionamiento de la línea de agua, sus registros de válvulas se hará con tubería de concreto y/o cajas de ladrillos con tapa de fierro fundido u otro material normalizado cuando éstas sean accionadas directamente con cruzetas; y con cámaras de concreto armado de diseño especial, cuando sean accionadas mediante reductor y/o by-pass o cuando se instalen válvulas de mariposa, de compuerta mayores de 16" ϕ , de aire y de purga.

La parte superior de las válvulas accionadas directamente son cruzetas, estarán a una profundidad mínima de 0.60 m. y máxima de 1.20 m. con respecto al nivel del terreno o pavimento. En el caso de que las válvulas se instalen a mayor profundidad, el Constructor está obligado a adicionar un suplex en su vástago, hasta llegar a la profundidad mínima establecida de 0.60 mts.

El recubrimiento mínimo del relleno sobre la clave del tubo, en relación con el nivel del pavimento será de 1.00 mts. debiendo cumplir además la condición de, que la parte superior de sus válvulas accionadas

directamente con cruzeta, no quede a menos de 0.60 mts. por debajo del nivel del pavimento.

Sólo en casos de pasajes peatonales y calles angostas hasta 3 mts. de ancho, en donde no existe circulación de tránsito vehicular, se permitirá un recubrimiento mínimo de 0.60 mts sobre la clave del tubo.

5. UBICACION DE VALVULAS Y GRIFOS CONTRA INCENDIO

Los registros de válvulas estarán ubicados en las esquinas, entre el pavimento y la vereda y en el alineamiento del límite de propiedades de los lotes, debiendo el Constructor necesariamente, utilizar 1 (un) niple de empalme tipo moha a la válvula para facilitar la labor de mantenimiento o cambio de la misma. En el caso de que la válvula fuera ubicada en una berma o en terreno sin pavimento, su tapa de registro irá empotrada en una losa de concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ de $0.40 \times 0.40 \times 0.10$ mts.

Los grifos contra incendio se ubicarán también en las esquinas, a 0.20 mts interior del filo de la vereda, debiendo estar su boca de descarga a 0.30 mts sobre el nivel de la misma y en dirección al pavimento. No se permitirá ubicarlos dentro del pavimento, ni tampoco a la altura de los ingresos a las viviendas.

Cada grifo se instalará con su correspondiente válvula de interrupción. El anclaje y apoyo del grifo y válvula respectivamente, se ejecutarán por separado, no debiendo efectuarse en un sólo bloque.

6. ANCLAJES Y APOYOS.

Los accesorios y grifos contra incendio, requieren necesariamente ser anclados, no así las válvulas que solo deben tener un apoyo para permitir su cambio.

Los anclajes, que serán de concreto simple y/o armado de $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$ con 30% de piedras hasta 8", se usarán en todo cambio de dirección tales como: tees, codos, cruces, reducciones, en los tapones de los terminales de línea y en curvas verticales hacia arriba, cuando el relleno no es suficiente, debiendo tenerse cuidado de que los extremos del accesorio queden descubiertos.

Los apoyo de la válvula, también serán de concreto simple y/o armado. Para proceder a vaciar los anclajes o apoyos, previamente el constructor presentara a la Empresa, para su aprobación los diseños y cálculos para cada tipo y diámetro de accesorios, grifos o válvulas, según los requerimientos de la presión a zanja abierta y a la naturaleza del terreno en la zona donde serán anclados o apoyados.

7. EMPALMES A LINEAS DE AGUA EN SERVICIO

Los empalmes a líneas de agua en servicio sólo podrán ser ejecutados por la empresa con su personal, correspondiendo al Constructor proporcionarle los materiales requeridos.

El Constructor obligatoriamente dejará su tubería que ha instalado a 1 (un) metro de distancia de la línea de agua existente a empalmar en el mismo alineamiento y cota de la tubería en servicio.

III.2 COLOCACION DE LAS LINEAS DE DRSAGUR CON UNIONES FLEXIBLES

1. NIVELACION Y ALINEAMIENTO .

La instalación de un tramo (entre 2 buzones), se empezará por su parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana de la tubería, quede con dirección aguas arriba.

El alineamiento se efectuará colocando cordeles en la parte superior y al costado de la tubería. Los puntos del nivel serán colocados con instrumentos topográficos (nivel).

2. NIPLERIA

Todo el tramo será instalado con tubos completos a excepción del ingreso y salida del buzón en donde se colocarán niples de 0.60 mts, como máximo anclados convenientemente al buzón.

3. PROFUNDIDAD DE LA LINEA DE DESAGUE

En todo tramo de arranque, el recubrimiento del relleno será de 1.00 mt como mínimo, medido de clave de tubo a nivel de pavimento. Solo en caso de pasajes peatonales y/o calles angostas hasta de 3.00 mt de ancho, en donde no exista circulación de tránsito vehicular, se permitirá un recubrimiento mínimo de 0.60 mt.

En cualquier otro punto del tramo, el recubrimiento será igual o mayor a 1.00 mt. Tales profundidades serán determinados por las pendientes de diseño del tramo, por las interferencias de los servicios existentes.

4. EMPALMES A BUZONES EXISTENTES

Los empalmes a buzones existentes, tanto de ingreso como de salida de la tubería a instalarse, serán realizados por el constructor previa autorización de la Empresa.

5. CAMBIO DE DIÁMETRO DE LA LÍNEA DE DESAGUE

En los puntos de cambio de diámetro de la línea, en los ingresos y salidas del buzón, se harán coincidir las tuberías; en la clave, cuando el cambio sea de menor a mayor diámetro y en el fondo cuando el cambio sea de mayor a menor diámetro.

6. BUZONES

Los buzones podrán ser prefabricados de concreto, o de concreto vaciado en sitio.

De acuerdo al diámetro de la tubería, sobre la que se coloca al buzón, estos se clasifican en tres tipos:

TIPO	PROFUNDIDAD (mts)	ϕ INTERIOR DEL BUZÓN (mts)	ϕ DE LA TUBERÍA (mm)
I	Hasta 3.00	1.20	Hasta 600 (24")
	De 3.01 a más	1.50	Hasta 600 (24")
II	Hasta 3.00	1.20	De 650 a 1200 (24"-48")
	De 3.01 a más	1.50	De 650 a 1200 (24"-48")
III	Todos	1.50	De 1300 a mayor (52")

Para tuberías de mayor diámetro o situaciones especiales, se desarrollarán diseños apropiados de buzones o cámaras de reunión.

Toda tubería de desagües que drene caudales significativos, con fuerte velocidad y tenga gran caída a un buzón requerirá de un diseño de caída especial.

En los buzones tipo II y III, no se permitirá la dirección del flujo de desagüe en ángulo menor o igual de 90° .

No está permitido la descarga directa, de la conexión domiciliaria de desagüe, a ningún buzón.

Los buzones serán construidos sin escalinas, sus tapas de registro deberán ir al centro del techo.

Para su construcción se utilizará obligatoriamente mezcladora y vibrador. El encofrado interno y externo de preferencia metálico. Sus paredes interiores serán de superficie lisa o tarrajada con mortero 1:3.

Las canaletas irán revestidas con mortero 1:2.

Las tapas de los buzones además de ser normalizadas, deberán cumplir las siguientes condiciones: resistencia a la abrasión (desgaste por fricción), facilidad de operación y no propicia al robo.

En el caso que las paredes del buzón se construya por

secciones, estas se harán en forma conjunta unidas con mortero 1:3, debiendo quedar estancas. Cuando se requiera utilizar tuberías de concreto normalizado para formar los cuerpos de los buzones, el Constructor a su opción, podrá utilizar empaquetaduras de jebe, debiendo ir siempre acompañado con mortero 1:3 en el acabado final de las juntas.

Para condiciones especiales de terreno, que requiera buzón de diseño especial, éste previamente deberá ser aprobado por la empresa.

7. BUZONETES

La utilización de los buzonetes se limitará hasta un metro de profundidad máxima desde el nivel del pavimento hasta la cota de fondo de la canaleta, permitiéndose solo en pasajes peatonales y/o calles angostas hasta de 3.00 mts. de ancho donde no exista circulación de tránsito vehicular.

8. BUZONES DE FORMA DE TRONCO CONICO

La utilización de éstos buzones se limitará a las calles de las habilitaciones donde se va a construir el pavimento de inmediato. no se permitirá el uso en calles donde la tapa quede a nivel del terreno natural.

III.3 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE

1. GENERALIDADES

Toda conexión domiciliaria de agua y/o desagüe, consta de trabajos externos a la respectiva propiedad, comprendidos entre la tubería matriz de agua o colector de desagüe y zona posterior al lado de salida de la caja del medidor o de la caja de registro de desagüe.

Su instalación se hará perpendicularmente a la matriz de agua o colector de desagüe con trazo alineado.

Solo se instalarán conexiones domiciliarias hasta los siguientes diámetros en redes secundarias:

- Para agua potable = ϕ 250 mm (10")
- Para desagüe = ϕ 400 mm (16")

No se permitirá instalar conexiones domiciliarias en líneas de impulsión, conducción, colectores primarios, emisores, salvo casos excepcionales con aprobación previa de la Empresa.

2. CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE

Las conexiones domiciliarias de agua, serán del tipo simple y estarán compuestos de:

- a) Elementos de toma
 - 1 abrazadera de derivación con su empaquetadura
 - 1 llave de toma (corporation)
 - 1 transición de llave de toma a tubería de conducción
 - 1 cachimba o curva de 90° o 45°
- b) Tubería de conducción
- c) Tubería de forro de protección
- d) Elementos de control
 - 2 llaves de paso
 - 2 niples standard
 - 1 medidor o niple de reemplazo
 - 2 uniones presión rosca
- e) Caja de medidor con su marco y tapa
- f) Elemento de unión de la instalación interior

a) Elementos de Toma :

La perforación de la tubería matriz en servicio se hará mediante taladro tipo Muller o similar y para tuberías recién instaladas con cualquier tipo convencional; no permitiéndose en ambos casos perforar con herramientas de percusión.

Las abrazaderas contarán con rosca de sección tronco cónico, que permita el enroscado total de la llave de toma (Corporation).

De utilizarse abrazaderas metálicas, éstas necesariamente irán protegidas contra la corrosión, mediante un recubrimiento de pintura anticorrosiva de uso naval (2 manos) o mediante un baño platificado. Al final de su instalación tanto su perno como su tuerca se le cubrirá con breá u otra emulsión asfáltica

La llave de toma (Corporation) debe enroscar totalmente la montura de la abrazadera y la pared de la tubería matriz perforada.

b) **Tubería de Conducción:**

La tubería de conducción que empalma desde la cachimba del elemento de toma hasta la caja del medidor, ingresará a ésta, con una inclinación de 45°.

c) **Tubería de Forro de Protección**

El forro que será de tubería de diámetro 100 m (4"), se colocará sólo en los siguiente puntos:

- En el cruce de pavimentos para permitir la extracción y reparación de tubería de conducción.

En el ingreso de la tubería de conducción a la caja del medidor. Este forro será inclinado con corte cola de milano, con lo que se permitirá un movimiento o "juego mínimo" para posibilitar la libre colocación o extracción del medidor de consumo

- No debe colocarse forro en el trazo que cruzan las bermas, jardines y/o veredas.

d) **Elementos de control:**

El medidor será proporcionado y/o instalado por la Empresa. En caso de no poderse instalar oportunamente, el Constructor lo reemplazará provisionalmente con un niple. Deberá tenerse en cuenta que la base del medidor tendrá una separación de 5 cm de luz con respecto al solado.

En cada cambio o reparación de cada elemento, necesariamente deberá colocarse empaquetaduras nuevas.

e) **Caja del Medidor:**

La caja del medidor es una caja de concreto $f'c = 140$ kg/cm² prefabricado, la misma que va apoyada sobre el solado de fondo de concreto también de $f'c=140$ kg/cm² y espesor mínimo de 0.05 mts.

La tapa de la caja que se colocará al nivel de la rasante de la vereda, además debe ser normalizada. Se debe tener en cuenta que la caja se ubicará en la vereda, cuidando que comprometa sólo un paño de ésta. La reposición de la vereda será de bruña a bruña. En caso de no existir vereda, la caja será ubicada en una losa de concreto $f'c = 140$ kg/cm² de 1.00m.x 1.00 mt. x 0.10 mt. sobre una base debidamente compactada.

f) Elemento de Unión con la instalación interior:

Para facilitar la unión con la instalación, se instalará a partir de la cara exterior, de la caja un niple de 0.30 mt. El propietario hace la unión estableciendo una llave de control en el interior de su propiedad.

3. CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE

Las conexiones domiciliarias de desagüe tendrán una pendiente uniforme mínima entre la caja del registro y el empalme al colector de servicio 15°/00 (quince por mil).

Los componentes de una conexión domiciliaria de desagüe son:

- a) Caja de registro .
- b) Tubería de descarga
- c) Elemento de empotramiento

a) **Caja de Registro**

La constituye una caja de registro de concreto f'c = 140 kg/cm². conformada por módulos pre-fabricados. El acabado interior de la caja de reunión deberá ser de superficie lisa o tarrajada con mortero 1:3

El módulo base tendrá su fondo en forma "media caña"

La tapa de la caja de registro, debe ser normalizada. La caja de registro deberá instalarse dentro del retiro de la propiedad y sino lo tuviese en un patio, o pasaje de circulación.

En caso de no poder instalarse la caja en un lugar de la propiedad que no tenga zona libre, la conexión domiciliaria terminará en el límite de la fachada.

b) Tubería de Descarga

La tubería de descarga comprende desde la caja de registro, hasta el empalme al colector de servicio.

El acoplamiento de la tubería a la caja se hará con resane de mortero 1:3 complementándose posteriormente con un (1) anclaje de concreto $f'c$ 140 kg/cm².

c) Elemento de Empotramiento

El empalme de la conexión con el colector de servicio, se hará en la clave del tubo colector, obteniéndose una descarga con caída libre sobre ésta; para ello se perforará previamente el tubo colector, mediante el uso de plantillas metálicas, permitiendo que el tubo cachimba a empalmar quede totalmente apoyado sobre el colector, sin dejar huecos de luz que posteriormente puedan implicar riesgos para el sello hidráulico de la unión.

El acoplamiento será asegurado mediante un resane de mortero 1:3 antes de la prueba hidráulica y por un dado de concreto $f'c=140$ kg/cm² después de efectuada ella.

4. **CONDICIONES QUE DEBERAN REUNIR LAS TAPAS DE LAS CAJAS DE MEDIDOR DE AGUA Y CAJAS DE REGISTRO DE DESAGUES**

- Resistencia de abrasión (desgaste por fricción)
- Facilidad en su operación
- No propicio al robo

IV. PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE LINEAS DE AGUA POTABLE

1. **GENERALIDADES**

La finalidad de las pruebas hidráulicas y desinfección, es verificar que todas las partes de la línea de agua potable, hayan quedado correctamente instaladas, probadas contra fugas y desinfectadas, listas para prestar servicio.

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidas y verificadas por la Empresa, con asisten-

cia del Constructor, debiendo éste último proporcionar el personal, material aparatos de pruebas, de medición y cualquier otro elemento que se requiera para las pruebas.

Las pruebas de las líneas de agua se realizarán en dos etapas:

a) Prueba hidráulica a zanja abierta:

Para redes locales, por circuitos.

- Para conexiones domiciliarias, por circuitos
- Para líneas de impulsión, conducción, aducción, por tramos de la misma clase de tubería.

b) Prueba hidráulica a zanja con relleno compactado y desinfección:

Para redes con sus conexiones domiciliarias, que comprendan a todos los circuitos en conjunto a un grupo de circuitos

- Para líneas de impulsión, conducción y aducción, que abarque todos los tramos en conjunto.

De acuerdo a las condiciones que se presenten en obra, se podrá efectuar por separado la prueba a zanja con relleno compactado, de la prueba de desinfección. De igual manera podrá realizarse en una sola prueba a zanja abierta, la de redes con sus correspondientes conexiones domiciliarias.

En la prueba hidráulica a zanja abierta, solo se podrá subdividir las pruebas de los circuitos o tramos, cuando las condiciones de la obra no permitieran probarlos por circuitos o tramos completos, debiendo previamente ser aprobados por la empresa.

Considerando el diámetro de la línea de agua y su correspondiente presión de prueba se elegirá, con aprobación de la Empresa, el tipo de bomba de prueba, que puede ser accionado manualmente o mediante fuerza motriz.

La bomba de prueba, deberá instalarse en la parte más baja de la línea y de ninguna manera en las altas.

Para expulsar el aire de la línea de agua que se está probando, deberá necesariamente instalarse purgas adecuadas en los puntos altos, cambios de dirección y extremos de la misma.

La bomba de prueba y los elementos de purga de aire, se conectarán a la tubería mediante:

a) **Abrazaderas**

En las redes locales, debiendo ubicarse preferentemente frente a lotes, en donde posteriormente formaran parte integrante de sus conexiones domiciliarias.

b) Tapones con niples especiales de conexión

En las líneas de impulsión, conducción y aducción.

No se permitirá la utilización de abrazaderas.

Se instalarán como mínimo 2 manómetros de rangos de presión apropiados, preferentemente en ambos extremos del circuito o tramo a probar.

La empresa previamente al inicio de las pruebas, verificará el estado y funcionamiento de los manómetros, ordenando la no utilización de los malogrados o los que no se encuentren calibrados.

2. PERDIDA DE AGUA ADMISIBLE

La probable pérdida de agua admisible en el circuito o tramo a probar, de ninguna manera deberá exceder a la cantidad especificada en la siguiente fórmula:

$$F = \frac{N \times D \times \sqrt{P}}{410 \times 25} =$$

De donde:

F = Pérdida total máxima en litros por hora

N = Número total de uniones (*)

D = Diámetro de la tubería en milímetros

P = Presión de pruebas en metros de agua

En la TABLA 1 se establece las pérdidas máximas permitidas en litros en una hora, de acuerdo al diámetro de tubería, en 100 uniones.

3. PRUEBA HIDRAULICA A ZANJA ABIERTA

La presión de prueba a zanja abierta, será de 1.5 de la presión nominal de la tubería de redes y líneas de impulsión, conducción y de aducción; y de 1.0 de esta presión nominal, para conexiones domiciliarias, medida en el punto más bajo del circuito o tramo que se está probando.

En el caso de que el Constructor solicitara la prueba en una sola vez, tanto para las redes como para sus conexiones domiciliarias, la presión de prueba será 1.5 ;de la presión nominal.

Antes de procederse a llenar las líneas de agua a probar, tanto sus accesorios como sus grifos contra incendio previamente deberán estar ancladas, lo mismo que efectuado su primer relleno compactado, debiendo quedar sólo al descubierto todas sus uniones.

Solo en los casos de tubos que hayan sido observados, éstos deberán permanecer descubiertas en el momento que se realice la prueba.

La línea permanecerá llena de agua por un período mínimo de 24 hrs, para proceder a iniciar la prueba.

(*) En los accesorios, válvulas y grifos contra incendio se considerará a cada campana de empalme como unión

El tiempo mínimo de duración de la prueba será de dos (2) horas debiendo la línea de agua permanecer durante este tiempo bajo la presión de prueba.

No se permitirá que durante el proceso de la prueba, el personal permanezca dentro de la zanja, con excepción del trabajador que bajará a inspeccionar las uniones, válvulas, accesorios, etc

4. PRUEBA HIDRAULICA A ZANJA CON RELLENO COMPACTADO Y DESINFECCION

La presión de prueba a zanja con relleno compactado será la misma de la presión nominal de la tubería.

(*) en los accesorios, válvulas y grifos contra incendios se considerará a cada campana de empalme como una unión medida en el punto más bajo del conjunto de circuitos o tramos que se esta probando.

No se autorizará a realizar la prueba a zanja con relleno compactado y desinfección, si previamente la línea de agua no haya cumplido satisfactoriamente la prueba a zanja abierta.

La línea permanecerá llena de agua por un período mínimo de 24 horas, para proceder a iniciar las pruebas a zanja con relleno compactado y desinfección.

El tiempo mínimo de duración de la prueba a zanja con relleno compactado será de (1) hora, debiendo la línea de agua permanecer durante este tiempo bajo la presión de prueba.

Todas las líneas de agua antes de ser puestas en servicio, serán completamente desinfectadas de acuerdo con el procedimiento que se indica en la presente especificación y en todo caso, de acuerdo a los requerimientos que puedan señalar los Ministerios de Salud Pública y Vivienda.

El dosaje de cloro aplicado para la desinfección sera de 50 ppm.

El tiempo mínimo del contacto del cloro con la tubería será de 24 horas, procediéndose a efectuar la prueba de cloro residual, debiendo obtener por lo menos 5 ppm de cloro.

En el período de clorinación, todas las válvulas, grifos y otros accesorios, serán operados repetidas veces para asegurar que todas sus partes entren en contacto con la solución de cloro.

Después de la prueba, el agua con cloro será totalmente eliminada de la tubería e inyectándose con agua de consumo hasta alcanzar 0.2 ppm de cloro

Se podrá utilizar cualquiera de los productos enumerados a continuación, en orden de preferencia:

- a) Cloro líquido
- b) Compuestos de cloro disuelto con agua

Para la desinfección con cloro líquido se aplicará una solución de éste, por medio de un aparato clorinador de solución, o cloro directamente de un cilindro con aparatos adecuados, para controlar la cantidad inyectada y asegurar la difusión efectiva del cloro en toda la línea.

En la desinfección de la tubería por compuestos de cloro disuelto, se podrá usar compuestos de cloro tal como, hipoclorito de calcio o similares y cuyo contenido de cloro utilizable, sea conocido.

Para la adición de estos productos, se usará una proporción de 5% de agua, determinándose las cantidades a utilizar mediante la siguiente fórmula:

$$g = \frac{C \times L}{\% \text{ Clo} \times 10}$$

De donde:

g = Gramos de hipoclorito
C = p.p.m o mgs por litro deseado
L = Litros de agua

Ejemplo:

Para un volumen de agua a desinfectar de 1 m³ (1,000 litros) con un dosaje de 50 ppm empleando hipoclorito de calcio al 70% se requiere:

$$g = \frac{50 \times 1,000}{70 \times 10} = 71.4 \text{ gramos}$$

REPARACION DE FUGAS

Cuando se presente fugas en cualquier parte de la línea de agua, serán de inmediato reparadas por el Constructora debiendo necesariamente, realizar de nuevo la prueba hidráulica del circuito y la desinfección de la misma, hasta que se consiga resultado satisfactorio y sea recepcionada por la Empresa.

TABLA Nº 1

PERDIDA MAXIMA DE AGUA EN LITROS EN UNA HORA Y PARA
CIEN UNIONES

DIAMETRO DE TUBERIA		PRESION DE PRUEBA DE FUGAS			
		7.5 Kg/cm ² (105 lb/plg ²)	10 Kg/cm ² (150 lb/plg ²)	15.5 Kg/cm ² (225 lb/plg ²)	21 Kg/cm ² (300 lb/plg ²)
mm.	Pulg.				
75	3"	6.30	7.90	9.10	11.60
100	4"	8.39	10.05	12.10	14.20
150	6"	12.59	15.05	18.20	21.50
200	8"	16.78	20.05	24.25	28.40
250	10"	20.98	25.05	30.30	35.50
300	12"	25.17	30.05	36.35	46.60
350	14"	29.37	35.10	42.4	50.00
400	16"	33.56	40.10	48.50	57.00
450	18"	37.80	43.65	54.45	63.45
500	20"	42.00	48.50	60.50	70.50
600	24"	50.40	58.20	72.60	84.60

PRUEBAS HIDRAULICAS Y DE NIVELACION - ALINEAMIENTO DE LAS LINEAS DE DESAGUE

1. GENERALIDADES

La finalidad de las pruebas en obra, es la de verificar que todas las partes de la línea de desagüe, hayan quedado correctamente instalados, listas para prestar servicios.

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidos y verificados por la Empresa con asistencia del Constructor, debiendo este último proporcionar el personal, material, aparatos de prueba, de medición y cualquier otro elemento que se requiere en esta prueba.

Las pruebas de la línea de desagüe a efectuarse tramo por tramo, intercalado entre buzones, son las siguientes:

- a) Prueba de nivelación y alineamiento
 - . Para redes
- b) Prueba hidráulica a zanja abierta
 - . Para redes
 - . para conexiones domiciliarias
- c) Prueba hidráulica con relleno compactado
 - . Para redes y conexiones domiciliarias

d) **Prueba de Escorrentía**

De acuerdo a las condiciones que pudieran presentarse en obra, podría realizarse en una sola prueba a zanja abierta, las redes con sus correspondientes conexiones domiciliarias.

2.. **PRUEBAS DE NIVELACION Y ALINEAMIENTO**

Las pruebas se efectuarán empleando instrumentos topográficos de preferencia nivel.

Se considera pruebas no satisfactorias de nivelación de un tramo cuando:

a) Para pendiente superior a 10 %, el error máximo permisible no sera mayor que la suma algebraica 10 mm medido entre 2 (dos) o más puntos

b) Para pendiente menor a 10 %, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica de la pendiente, medida entre 2 (dos) o más puntos.

3. **PRUEBAS HIDRAULICAS**

No se autorizará a realizar la prueba hidráulica con relleno compactado, mientras que el tramo de desagüe no haya cumplido satisfactoriamente la prueba a zanja abierta.

Estas pruebas serán de dos tipos: la de filtración, cuando la tubería haya sido instalada en terrenos secos sin presencia de agua freática y, de infiltración para terrenos con agua freática.

a) Prueba de filtración

Se procederá llenando de agua limpia el tramo por el buzón aguas arriba a una altura mínima de 0.30 mt bajo nivel del terreno y convenientemente taponado en el buzón aguas abajo. El tramo permanecerá con agua 12 horas como mínimo para poder realizar la prueba.

Para las pruebas a zanja abierta, el tramo deberá estar libre sin ningún relleno, con sus uniones totalmente descubiertas, asimismo no deben ejecutarse los anclajes de los buzones y/o de las conexiones domiciliarias hasta después de realizada la prueba.

En las pruebas con relleno compactado, también se incluirá las pruebas de las cajas de registro domiciliaria.

La prueba tendrá una duración mínima de 10 minutos, y la cantidad de pérdida de agua no sobrepasará lo establecido en la **TABLA 2**

b) Prueba de Infiltración

la prueba será efectuada midiendo el flujo del agua infiltrada por intermedio de un vertedero de medida, colocado sobre la parte inferior de la tubería, o cualquier otro instrumento, que permita obtener la cantidad infiltrada de agua en un tiempo mínimo de 10 minutos. Esta cantidad no debe sobrepasar los límites establecidos en la **TABLA 2**

Para las pruebas a zanja abierta, ésta se hará tanto como sea posible cuando el nivel de agua subterránea alcance su posición normal, debiendo tenerse bastante cuidado de que previamente será rellenada la zanja hasta ese nivel, con el fin de evitar el flotamiento de los tubos.

Para estas pruebas a zanja abierta, se permitirá ejecutar previamente los anclajes de los buzones y/o de las conexiones domiciliarias.

4. PRUEBAS DE HUMO

Estas pruebas reemplazan a las hidráulicas, sólo en los casos de líneas de desagüe de gran diámetro y en donde no exista agua en la zona circundante.

El humo será introducido dentro de la tubería a una presión no menor de 1 lib/pulg.2, por un soplador que

tenga una capacidad de por lo menos 500 litros por segundo. La presión será mantenida por un tiempo no menor de 15 minutos, como para demostrar que la línea esté libre de fugas o que todas las fugas han sido localizadas.

El humo será blanco o gris, no dejará residuo y no será tóxico.

5. REPARACION DE FUGAS

Cuando se presente fugas por rajadura y/o humedecimiento total en el cuerpo del tubo de desagüe, serán de inmediato cambiados por el Constructor, no permitiéndose bajo ningún motivo, resanes o colocación de dados de concreto; efectuándose la prueba hidráulica hasta obtener resultados satisfactorios y sea recepcionado por la empresa.

TABLA Nº 2

PERDIDA ADMISIBLE DE AGUA EN LAS PRUEBAS DE FILTRACION
E INFILTRACION

D		F
DIAMETRO DEL TUBO		FILTRACION O INFILTRACION
mm.	Pulg.	ADMISIBLE EN $\text{cm}^3/\text{min}/\text{ml}$
200	08	25
250	10	32
300	12	38
350	14	44
400	16	50
450	18	57
500	20	67
600	24	76

CAPITULO X
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

CAP X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

* SISTEMA DE AGUA POTABLE

- En la actualidad, frente al uso del agua destinado a la supervivencia humana, existen otras que tienen por finalidad la comodidad y el lujo. Considerando el tipo de población beneficiaria del proyecto, la dotación de 150 lt/ha/día adoptada es realista, ya que se trata de un asentamiento humano de pocos recursos.
- Mediante la comparación de alternativas de aguas superficiales y agua subterránea, se concluyó que la fuente subterránea se presenta como la más indicada, dada su menor costo y facilidades técnicas. Más aun, si captar un mayor volumen de agua superficial del río Rimac o captar el agua de mar implica obras de gran magnitud y mayor costo.
- Los resultados del estudio hidrogeológico realizados en el Valle Lurín, muestran que el agua subterránea reúne condiciones aceptables de potabilidad, y cumplen con los requerimientos físico-químicos establecidos por SEDAPAL y el Ministerio de Salud.
- Es una necesidad urgente dar inicio al más breve plazo al estudio de la planificación de la explota-

ción de la napa freática del valle de Lurín que permita predecir el desarrollo de la fuente y la estabilidad de los caudales obtenidos, aplicando para ello las técnicas de los modelos analógicos y matemáticos; como el medio más seguro de conocer si el abastecimiento de agua puede ser mantenido indefinidamente mediante el aprovechamiento de las aguas subterráneas.

- La ubicación del pozo esta en función a la carta de iso-resistividades aparentes, lo más cercano a la zona de consumo. Pero cualquier otro lugar, de preferencia en la margen derecha del río Lurín, podría servir para la instalación de otros pozos, de ser necesario.

- La profundidad del pozo es de 85 mts., con un caudal de explotación de 55 lps., asegurando el abastecimiento, ya que sólo se requiere de 52.92 lps.

- El reservorio será de concreto armado apoyado con un volumen de 1550 m³, diámetro interior de 16.20 mts. y un tirante de agua de 7.5 mts; contando con una caseta de válvulas. Este reservorio abastecerá a toda La PARCELA 3C, ya que su capacidad esta dada de acuerdo a la población a servir; de tal forma, que garantice en todo instante el servicio.

- La presión máxima (66.59 mts) ha sido establecida acorde a consideraciones que SEDAPAL realiza, ya que colocar una cámara reductora de presión para una pequeña área resulta antieconómica.

- Mediante la ejecución de éste proyecto de abastecimiento de agua y alcantarillado, se conseguirá una mejora en las condiciones de salud de la población.

- El abastecimiento provisional (micro proyectos de pilones), sería una alternativa de solución temporal para los diversos Asentamientos Humanos que carecen de agua, y son abastecidos por camiones cisternas que no ofrecen garantía alguna de la potabilidad del agua.

*** SISTEMA DE ALCANTARILLADO**

- Mediante el análisis técnico-económico se ha seleccionado la alternativa más económica, que considera dos aéreas de drenaje; la primera drenará por gravedad hacia una cámara de bombeo a través de una línea de impulsión y descarga a buzón proyectado, perteneciente a la segunda área de drenaje, cuya evacuación es íntegramente por gravedad al colector del sector II-IV etapa de la Urbanización Pachacamac. Esta es

una solución particular que se sustenta en la topografía del terreno.

- Las otras alternativas, son antieconómicas ya que implican la construcción de lagunas de estabilización que incrementan el costo del proyecto.
- La topografía del área de estudio, presenta elevaciones y hondonadas, lo que obligó a diseñar algunos colectores más profundos de lo normal; también presenta ligeras ondulaciones pero sin mayor incidencia en el diseño de los colectores.
- Para el proyecto se ha usado el método del caudal unitario, el cual relaciona el caudal de descarga por la longitud de las redes servidas, en razón de ser una zona de poca extensión, siendo el caudal total a evacuar de 94.34 lps.
- El cálculo computarizado para el diseño de redes de distribución de agua potable y alcantarillado ha permitido adoptar criterios deductivos para lograr un planteamiento eficiente y rapidez en los resultados requeridos.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

1. **AROCHA, R.S.**
Abastecimiento de Agua - teoría y diseño
Ed. Vega, Caracas, 1983.
2. **AZEVEDO NETTO & COSTA ALVAREZ**
Manual de hidráulica. Ed. Harla, México, 1975.
3. **CASTILLO, RODOLFO**
Fórmulas Polinómicas de reajuste automático de obras
de construcción. Ed. CAPECO, Lima, 1990.
4. **CAPECO**
Reglamento Nacional de Construcciones. 8va. Edición
Lima, CAPECO, 1992
5. **ENGINEERING SCIENCE**
Plan Maestro de Agua Potable y Alcantarillado para
Lima Metropolitana. Lima, 1991.

Estudio Hidrogeológico del Río Lurín

Estudio complementario para el abastecimiento de agua
potable a Villa El Salvador.

-
6. **HIDROSTAL**
Manual de bombas centrífugas

 7. **JHONSON EDWARD E.**
El agua subterránea y los pozos

 8. **MALNATTI FANO & PACCHA HUAMANI**
Alcantarillado y drenaje pluvial - Apuntes de curso

 9. **MUNICIPALIDAD DE VILLA EL SALVADOR**
Folleto geografía de Villa El Salvador

 10. **OLIVARES VEGA, J.**
Volúmenes de almacenamiento, fuentes de abastecimiento - Seminario de Abastecimiento de Agua. UNI/FIA, Lima, 1991.

 11. **OLIVARES MATTOS. J.**
Proyecto de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para la Urb. Villa Fidelísima - Huacho.
Tesis de Grado. UNI/FIA.

 12. **OPEIS**
Seminario de aguas subterráneas: explotación, diseño, perforación, hidrogeoquímica, Equipos y rehabilitación de pozos tubulares. UNI/FIA, Lima, 1990.

-
13. **PARAUD, RAUL**
Caminos. UNI, Lima, 1966.
14. **RUIZ GONZALES, J.C.**
Análisis de fuentes de agua. FIA - Apuntes de curso.
15. **SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA**
Elaboración de proyectos de agua potable y alcantarillado para Lima Metropolitana. Reglamento SEDAPAL.
Lima, 1973.
- ... Especificaciones técnicas. Lima, 1986
16. **SIERRA TIMOTEO & TELLO MISAEL**
Abastecimiento de agua potable y alcantarillado de las zonas "D" y "E" parte baja, Ciudad Satélite - Ventanilla. Tesis de grado, UNI/FIA, 1992.
17. **VEN TE CHOW**
Hidráulica de los canales abiertos.