

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL



**Sistema de Agua Potable de la  
Margen Izquierda de la Ciudad  
de Chosica - Lima**

**TOMO I**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de  
**INGENIERO SANITARIO**

**HERMINIO EDGAR HINOSTROZA SAAVEDRA**

Lima - Perú  
1995

## AGRADECIMIENTO

DESEO MANIFESTAR MI AGRADecIMIENTO A LA FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y A TODO EL PERSONAL DOCENTE QUE DE UNA U OTRA FORMA AYUDO EN MI FORMACION PROFESIONAL, QUE AHORA CULMINA CON LA PRESENTACION DE ESTA TESIS.

EN ESPECIAL A MI ASESOR ING. ROBERTO PACCHA HUAMANI

HERMINIO

DEDICACION ESPECIAL A MI MADRE  
QUE ME APOYO EN TODO MOMENTO  
PARA ALCANZAR LA META TRAZADA  
MAS DESEADA.

HERMINIO

## INDICE

	<u>Pág.</u>
- Prólogo	i
- Mapa de localización	ii
<b>I. CARACTERISTICAS GENERALES</b>	
1.1 Características Físicas	1
1.1.2 Características Geológicas y Geomorfológicas	2
1.1.3 Clima	3
1.2 Características Socio-Económicas	4
1.2.1 Aspecto Socio-Cultural	4
1.2.2 Aspecto Económico	5
1.3 Breve Reseña Histórica	5
1.4 Medios de Comunicación	9
1.5 Energía Eléctrica	10
1.6 Estudios de Población	11
1.6.1 Población Actual	11
1.6.2 Índice de crecimiento Total	11
1.6.3 Distribución de la Población	12
1.6.4 Población Futura, Densidad de Población	15
1.6.5 Area de Expansión	17
<b>II. SISTEMA ACTUAL DE AGUA POTABLE</b>	
2.1 Situación del Sistema Actual de Agua Potable	18
2.2 Fuente de Abastecimiento: Producción de... pozos existentes y determinación del gasto, tiempo de bombeo.	20
2.3 Volumen de Almacenamiento	20
2.4 Consumo de Agua	21
2.5 Sistema de Regulación	21
2.6 Sistema de Distribución	22
2.7 Zonas de presión que se genera en la distribución	22
2.8 Características de las Instalaciones Existentes	23
2.9 Area de Servicios y Funcionamiento	24
2.10 Línea de impulsión	25
2.11 Línea de Aducción	25
2.12 Estación Reductora de Presión	26
2.14 Redes de Distribución	27
2.15 Sistema Particular P.J. Virgen del Rosario y San Juan de Bellavista	27

### III. CONSIDERACIONES DE DISEÑO

3.1	Expansión Urbana	...	28
3.1.1	Areas de Expansión	...	28
3.1.2	Densidades	...	28
3.2	Dotación de Agua	...	28
3.3	Población Servida	...	32
3.4	Variación de Consumo de Agua Potable	...	33
3.4.1	Variaciones Diarias	...	34
3.4.2	Variaciones Horarias	...	36
3.5	Demanda de Agua Contra Incendio	...	38
3.6	Caudales de Diseño	...	40

### IV. DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

4.1	Esquema Integral del Proyecto	...	41
4.2	Fuente de Abastecimientos, pozos, ubicación	...	42
4.3	Calculo de equipo de Bombeo, Líneas de Impulsión, Línea de Gradiente Hidráulica, Diámetro más económico	...	43
4.4	Caseta de Bombeo	...	65
4.5	Cálculo de Volumen de Almacenamiento	...	66
4.6	Cálculo de Línea de Aducción	...	67
4.7	Sistema de Distribución Recomendada	...	70
4.8	Sistema particular para los P.J. Virgen del Rosario y San Juan de Bellavista	...	72
4.8.1	Estación de Bombeo Booster	...	73
4.8.2	Volumen de Almacenamiento	...	78
4.8.3	Estación Reductora de Presión	...	78

### V. EXPEDIENTE TECNICO PARA EL SISTEMA PARTICULAR

5.1	Memoria Descriptiva	...	85
5.2	Especificaciones Técnicas	...	89
5.3	Metrado Base	...	146
5.3.1.	Red de agua potable y conex. domiciliarias	...	146
5.3.2.	Obras Complementarias	...	150
5.3.2.1	Estación de bombeo booster	...	151
5.3.2.2	Línea de impulsión	...	152
5.3.2.3	Reservorio y caseta de válvulas	...	154
5.3.2.4	Estación Reductora de presión	...	157
5.4	Análisis de Precios Unitarios	...	158
5.5	Presupuesto base	...	203
5.3.1.	Red de agua potable y conex. domiciliarias	...	203
5.3.2.	Obras Complementarias	...	207
5.3.2.1	Estación de bombeo booster	...	207

5.3.2.2	Línea de impulsión	209
5.3.2.3	Reservorio y caseta de válvulas	211
5.3.2.4	Estación Reductora de presión	214
5.6	Formula Polinómica	215

## VI. CONCLUSIONES

6.1	Conclusiones	219
6.2	Recomendaciones	<del>220</del>
<del>6.3</del>	<del>Bibliografía</del>	222

## PROLOGO

El presente trabajo de tesis trata sobre el abastecimiento de agua de la margen izquierda de la ciudad de Chosica, distrito de Lurigancho, Provincia y Departamento de Lima.

El proyecto se presenta sumamente interesante y el desarrollo se ha realizado de la forma mas didáctica para que el que tenga conocimiento de Ingeniería Sanitaria lo entienda fácilmente, si bien el proyecto es pequeño, presenta una serie de componentes que lo hace completo, por ejemplo cuenta con : Captación de agua subterránea de tres pozos, línea de impulsión que une los tres pozos, presentando su cálculo hidráulico, reservorio de cabecera de 1500 m<sup>3</sup>. (existente), línea de aducción de diámetros 12", 10" y 8" (existente), cinco zonas de presión; zona de presión 1, zona de presión 2, zona de presión 3, zona de presión 4 y zona de presión 5, de las cuales se a separado las tres últimas para la elaboración del expediente técnico que involucra los PP.JJ. Virgen del Rosario y San Juan de Bellavista.

Dentro de esta separación se a diseñado: la cámara de bombeo tipo booster, la línea de impulsión hacia dos reservorios, uno proyectado de 150 m<sup>3</sup>. y otro existente de 180 m<sup>3</sup>, la línea de aducción hacia la 5ta. zona de presión,

diseño de la cámara reductora de presión, y de allí el servicio a la 4ta zona de presión.

Todos los componentes expuestos, presentan su calculo respectivo, haciendo así, al tema , interesante.

Después presento el expediente técnico, tipo FONAVI, expresión utilizada para aquellos expedientes que ~~serán presentados~~ ante la entidad financiera UTE-FONAVI y que como mínimos requerimientos solicita: memoria descriptiva especificaciones técnicas, metrado base, presupuesto base, fórmula polinómica de reajuste automático y análisis precios unitarios.

En resumen : se ha elaborado el proyecto adjuntando cálculos respaldados con catálogos en forma ordenada y ~~asena~~, y el expediente técnico en forma ordenada, de tal forma que el lector de la presente pueda tener una guía para trabajos ~~afines~~, con esto quiero decir que este humilde trabajo pueda contribuir en la formación de mis futuros colegas, esperando ~~así haber~~ contribuido en algo con la profesión.

Todo lo expuesto líneas arriba es la transmisión de mi experiencia como bachiller de Ingeniería Sanitaria durante mis labores en entidades como: SEDAPAL y CONCYSSA (empresa prestadora de servicios de Sedapal).

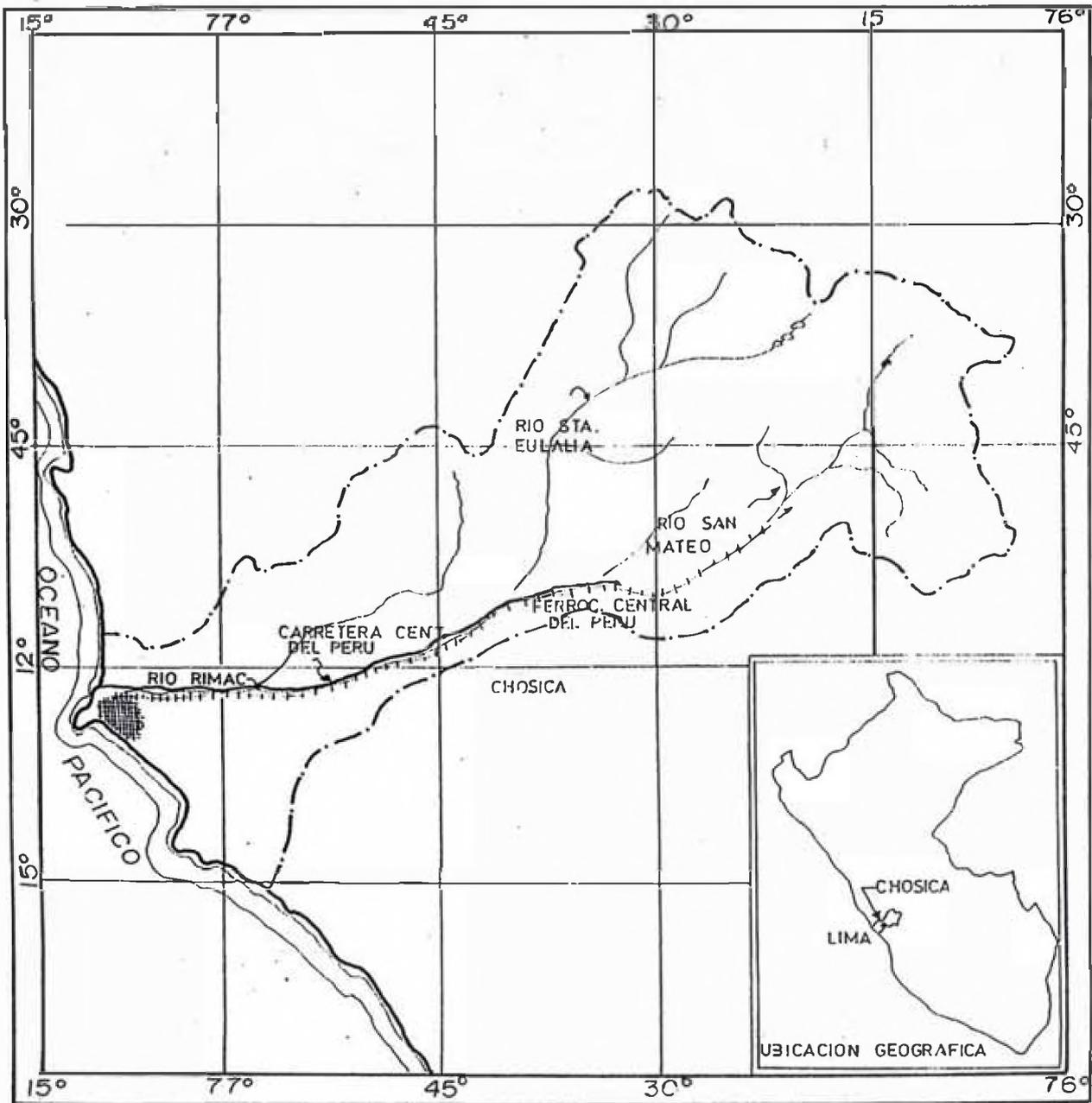
# **I. CARACTERISTICAS GENERALES**

## **1.1 CARACTERISTICAS FISICAS**

### **1.1.1 UBICACION**

La Ciudad de Chosica es la capital del Distrito de Lurigancho, de la Provincia de Lima. Se encuentra ubicada en la quebrada del Río Rímac a 47 Km. de la ciudad de Lima, siendo su posición geográfica de 11°53' Latitud Sur y 76°.40' Longitud Oeste; y se desarrolla en la estrecha quebrada del Valle, entre los kilómetros 43 y 48 de la Carretera Central que la atraviesa longitudinalmente. La Ciudad se localiza en ambas márgenes del Río Rímac, estando en la margen derecha la mayor área de la población y el mayor porcentaje de sus habitantes; la zona de Estudio Actual se sitúa en la margen Izquierda, la zona menos poblada, debido a lo accidentado del terreno.

Chosica se comunica con el resto de la República sólo por vía terrestre, siendo un punto de paso de la Carretera Central y el Ferrocarril Central del Perú, la margen izquierda se comunica



UBICACION DE CHOSICA

con Chosica margen derecha por medio de 2 puentes carrozables, uno a la altura de la Universidad Enrique Guzmán y Valle "La Cantuta" -y otro a la Altura del Mercado Central; y 2 puentes peatonales, uno adyacente a la del Mercado Central y el otro a la altura de la Estación del Ferrocarril, "Puente Colgante".

## **1.1.2 CARACTERISTICAS GEOLOGICAS Y GEOMORFOLOGICAS**

### **1.1.2.1 TOPOGRAFIA**

El área que ocupa la Ciudad de Chosica se caracteriza por ser irregular, con dos niveles en su sección transversal y longitudinal. La pendiente longitudinal es de 2% y la transversal es de 10%, llegando en algunos puntos hasta 29%, la margen izquierda tiene una pendiente longitudinal de 10% y la transversal llega hasta 50%.

Altimétricamente, la ciudad se ubica entre los 800 y 900 metros sobre el nivel del mar, la margen izquierda se desarrolla entre los 900 y 950 metros sobre el nivel del mar.

#### 1.1.2.2 TIPO DE SUELO

La quebrada del Río Rímac sobre la que está situada Chosica se caracteriza por cortar transversalmente el flanco occidental de la Cordillera de los Andes, dando lugar a que su configuración fisiográfica actual este constituida por ladera espadas, conos de deyección y desplomes rocosos, estando la ciudad ubicada en su mayor parte sobre terrazas aluviales. En consecuencia el suelo superficial está constituido por material fluvio-aluviónico (conglomerado arenoso), estando su basamento constituido por rocas cristalinas (granito-dioritas).

La napa freática se encuentra se encuentra a una profundidad promedio entre 8 y 10 m.

La ~~margin~~ margen izquierda presenta laderas escarpadas y suelo rocoso.

#### 1.1.3 CLIMA

El clima de Chosica es uno de los mejores de la zona, es cálido y seco como es característico y

propio de los lugares ubicados en las quebradas cerca de la costa; la temperatura máxima oscila entre los 20°C - 28°C y la mínima entre los 16°C y 24°C.

## **1.2 CARACTERISTICAS SOCIO-ECONOMICAS**

El distrito de Lurigancho Chosica, no es un distrito dormitorio ya que la mayoría de sus pobladores trabajan dentro de él, en los distintos centros comerciales e industriales de la zona así como en el centro superior de enseñanza la Universidad Nacional de Educación "Enrique Guzmán y Valle" - La Cantuta.

Los pobladores de la margen izquierda dentro de los que están comprendidos los A.H. Virgen del Rosario y San Juan de Bellavita, salen a la ciudad cruzando el Río Rímac para laborar.

### **1.2.1 ASPECTO SOCIO-CULTURAL**

Los pueblos considerados como estudio particular cuentan con un Club de Madres, una parroquia, un

estadio donde desarrollan sus actividades socio-culturales.

Otros centros de diversos como, Teatros, Cinemas, Discotecas, etc., se encuentran en la ciudad o lo que se denomina la margen derecha.

### **1.2.2 ASPECTO ECONOMICO**

En las siguientes líneas se enfocará en forma global las actividades a las cuales se dedican los pobladores de la margen izquierda de la ciudad de Chosica, debiendo indicar que una gran parte sale a trabajar a los distintos centros comerciales e industriales, entidades como bancos, municipios, universidades, colegios, mercados, central hidroeléctrica, Electrolima, etc.

Otros pocos pobladores se dedican al pequeño comercio como son tiendas de abarrotes.

### **1.3 BREVE RESEÑA HISTORICA**

La Ciudad de Chosica se inicia como un lugar de

reposo y temporada ya que su clima es especial y apreciado, en tiempos de invierno en la Costa y Sierra, tiene un microclima especial, diferente a sus vecinos, Ricardo Palma perteneciente a la provincia de Huarochiri, tiene clima de sierra, con un verano caluroso y seco y un invierno con lluvia y Chaclacayo perteneciente a la provincia de Lima, tiene un clima típico de costa, con matices de clima chosicano.

Por tanto Chosica era el lugar adecuado para los fines de semana, el lugar ideal para acampar, para el paseo, para la aventura, etc., en aquel entonces no existían asentamientos humanos, pueblos jóvenes, etc., todo era urbano.

Fue así que en 1940, datos censales la población de Chosica ascendía a 4,160 hab.

Como se mencionó anteriormente no existían barriadas, ni pueblos jóvenes.

En 1957, se realizó un censo que indicaba una población urbana de 17,867 habitantes, revelando un aumento de 429.49% lo que representaba un incremento promedio anual de 24.40%.

Posteriormente la población censal es como sigue:

<u>AÑO</u>	<u>POBLACION</u>
1940	4,160
1961	26,391
1972	33,658
1981	65,139
1993	100,249

Lo que revela un aumento de 2,309.83% en 53 años, lo que representa un incremento promedio anual de 43.58%.

También podemos indicar que el aumento poblacional en los últimos 12 años es de 53.90% lo que representa un ~~un~~ incremento promedio anual de 4.49%.

Se puede notar que el crecimiento más acelerado se realiza entre los años 1940 y 1961, ya que, el aumento poblacional en esos 21 años fue de 534.39% lo que a su ~~vez~~ representaba un incremento promedio anual de 25.44%, así mismo en los años de 1972 a 1981 que representaba un ~~aumento~~ de 93.53% lo que representaba un incremento promedio anual de 10.39% y entre los años 1961 y 1972 un

aumento de 27.53% y un incremento promedio anual de 2.5%.

Las principales causas del incremento de la población fueron las siguientes:

- a) La iniciación de los trabajos de construcción de la Central Hidroeléctrica Juan Canossio Moyopampa dió lugar en primer término a una inmigración masiva de técnicos, empleados y obreros, gran parte de los cuales se instalarían definitivamente en la ciudad. Posteriormente, el establecimiento de esta industria que a su vez propicio la creación de varias actividades conexas, motivo la afluencia población a un ritmo sumamente creciente.
  
- b) La creación de la Escuela Normal Superior en 1953, lo que ahora es la Universidad Nacional de Educación, "Enrique Guzmán y Valle" La Cantuta, constituyó otra causa de incremento brusco de la población, debido al establecimiento del personal docente, alumnos, empleados y la creación de servicios conexas.
  
- c) La instalación de numerosos establecimientos comerciales y el desarrollo de los que ya existían,

así mismo, las instalaciones de locales bancarios y diversos del sistema financiero.

- d) El desplazamiento de la población de la sierra en busca de un centro de trabajo, que constituye una de las causas de la formación de barriadas consolidadas en la actualidad como Asentamientos Humanos, fenómeno similar que ha ocurrido en otras ciudades. Justamente el siguiente trabajo tratará sobre los pueblos formados de esta manera en la margen izquierda de Chosica.

#### 1.4 MEDIOS DE COMUNICACION

Chosica es una ciudad que se encuentra estratégicamente ubicado, por lo que, las vías de comunicación están íntimamente ligadas a su estructura como ciudad, cuenta con las siguientes vías:

- a) Carretera Central.- Vía principal que lo atraviesa longitudinalmente, está importante vía interconecta a Chosica con ciudades de la Sierra Central como son Huancayo, Huánuco, Pucallpa, Cerro de Pasco, Ayacucho, etc. y con la capital ciudad de Lima, vía

que sirve tanto para transporte de personas, comestibles y para realizar acciones de índole comercial e industrial.

- b) Ferrocarril Central del Perú.- Vía que es utilizada para el transporte de minerales de la Sierra Central hacia la capital, atraviesa la ciudad en forma paralela a la Carretera Central, anteriormente servía para el transporte de pasajeros, en la actualidad hay personal de control en la ciudad, creando así fuente de trabajo.
  
- c) Entel Perú.- A través de sus redes de telecomunicaciones a nivel local, nacional e internacional, asimismo vía microondas con las estaciones de radio y televisión.

## 1.5 ENERGIA ELECTRICA

Actualmente la ciudad de Chosica como casco urbano cuenta con energía eléctrica atendida por EDELNOR (antes ELECTROLIMA), quedando algunos pueblos jóvenes sin energía.

Para el caso particular de la zona de estudio que es la

margen izquierda de Chosica, ésta se encuentra totalmente con energía eléctrica.

## **1.6 ESTUDIOS DE POBLACION**

### **1.6.1. Población Actual**

De acuerdo al último censo, realizado en el año 1993 la población actual de la ciudad de Chosica es 100,249 habitantes de los cuales 20,480 pertenecen a la Margen Izquierda materia de nuestro estudio que representa 20.42% de la población total de Chosica.

### **1.6.2. Indice de Crecimiento Total**

Se ha realizado un análisis en el Item 1.3 del presente trabajo en el que se muestra los índices de crecimiento censo a censo, vale la pena indicar que el crecimiento total desde 1940 con una población de 4,160 habitantes hasta el último censo realizado en 1993 es de 2309.83% en 53 años; dándose crecimiento más acelerado entre los años 1940 al 1961, durante esos 21 años el crecimiento fue de 534.39%.534.39%.

### 1.6.3. Distribución de la Población

La población está distribuida de la siguiente manera: lo que fue inicialmente Chosica, en 1940, constituye el casco central, en los alrededores del Palacio Municipal se puede notar la construcción de casonas antiguas sumamente amplias, a medida que éstas se alejan del casco central van disminuyendo en área, asimismo éstas casonas se ven a lo largo de la vía principal, Carretera Central, y las que se alejan de esta vía van decreciendo hasta llegar a los lotes de mínimas dimensiones en los diversos asentamientos humanos que se ubican en los cerros en la mayoría de los casos.

Resumiendo, la distribución de la población se da en 3 grupos: Casco Urbano, Zona de Crecimiento Planificado (Urbanizaciones), Zonas de Crecimiento no Planificado (Pueblos Jóvenes, Asentamientos Humanos, etc.).

La zona que corresponde al estudio, materia de éste trabajo es un conglomerado de Pueblos Jóvenes, y Asociaciones y Urbanizaciones.

Las Urbanizaciones son:

<u>Urbanizaciones</u>	<u># Lotes</u>	<u>Habitantes</u>
San Fernando Alto y Bajo	450	2,780
Villa Chosicana	160	1,150

Las Asociaciones de Vivienda son:

<u>Asociaciones</u>	<u># Lotes</u>	<u>Habitantes</u>
Villa Del Sol	300	1,920
Sauce Grande	196	1,700

Los Pueblos Jóvenes son:

<u>Pueblos Jóvenes</u>	<u># Lotes</u>	<u>Habitantes</u>
Mariscal Castilla	150	1,300
La Florida	45	280
Solis García	30	190
Virgen del Rosario	196	1,700
Santo Domingo	170	1,470
El Rimac	104	900
Oswaldo Burgo	70	450
La Cantuta	300	1,920
California	158	2,170
San Juan de Bellavista	165	1,420

Haciendo un total de lotes de 2,524 y 20,250 habitantes.

#### 1.6.4. Población Futura. Densidad de Población

De acuerdo a los datos censales, el crecimiento poblacional sigue una proyección de tipo geométrico, si partimos de los datos censales de la ciudad de Chosica:

<u>Año</u>	<u>Población</u>
1940	4,160
1972	33,658
1981	65,139
1993	100,249

## Proyección

2000	134,776
2010	205,726

La razón es de 4.32%

La densidad poblacional de Chosica es de hab/vivienda, lo que indica un # total de viviendas de 14,321.

Para el caso particular de nuestra zona de estudio la margen izquierda, de Chosica se cuenta con una densidad promedio de 8.3 hab/vivienda.

Cabe indicar que para el presente estudio se hizo un censo en los distintos grupos organizados, con este valor de población que se detalla en el plano N°2 se han realizado los cálculos.

### 1.6.5 Area de Expansión

En la ciudad de Chosica como zona de expansión queda solamente en las laterales del corte transversal, y muy ligeramente cerca a la vía principal Carretera Central lo que parece indicar que la proyección para que se pueda cumplir tendría que seccionarse los terrenos grandes que aun existen en el casco central, o en todo caso edificar conjuntos habitacionales.

En el caso de la Margen Izquierda de Chosica se están considerando las habilitaciones que comprenden la expansión, como son:

Santo Domingo, El Rimac, La Cantuta y otros.

## CAPITULO II

### II SISTEMA ACTUAL DE AGUA POTABLE

#### 2,1 SITUACION DEL SISTEMA ACTUAL DE AGUA POTABLE

La margen izquierda de la ciudad de Chosica, materia del estudio cuenta en la actualidad con abastecimiento de agua por medio de piletas públicas.

El sistema integral de abastecimiento de agua potable se encuentra construido y en operación, esta obra consta de tres pozos profundos, líneas de impulsión que incluye el bombeo de producción de los tres pozos, reservorio rectangular de 1500 m<sup>3</sup>, línea de aducción de  $\phi$  12",  $\phi$  10" y  $\phi$  8", construcción de dos cámaras reductoras de presión ubicadas en Virgen del Rosario y Villa del Sol.

El estudio fue iniciado en 1984 por la ONG PREDES, Centro de Estudios y Prevención de Desastres, quienes elaboraron un ante proyecto.

Basado en este ante proyecto el JICA, Agencia

de Cooperación Internacional del Japón elabora un estudio mas detallado, mejorado y completo, elaborando así el proyecto y construyendo el Sistema Integral mencionado anteriormente; esto ocurre en el año de 1985.

Pues bien el estudio integral se había realizado y en base a esto, se construyo el Sistema Integral, lo concerniente al estudio particular o redes secundarias no estaba realizado, por lo que cada pueblo decide contratar sus estudios a consultores particulares, algunos en forma independiente y otros en forma individual, tal es así, en la actualidad algunos pueblos aun no cuentan con un estudio particular para realizar sus obras.

Particularmente los pueblos de San Juan de Bellavista y Virgen del Rosario se encuentran construyendo la parte que a ellos corresponde, comprendiéndose en ella una composición como los grandes proyectos ya que cuenta con cámara de bombeo tipo booster, línea de impulsión, construcción del reservorio de cabecera apoyado, línea de aducción, cámara reductora de presión y redes de alimentación.

## 2.2 FUENTES DE ABASTECIMIENTO

La fuente de abastecimiento de agua potable para la margen izquierda de Chosica, la constituye el agua subterráneo a través de tres pozos profundos denominado P1, P2 y P3 cuya producción actual es de 35lps c/u. por lo que la producción total es de 105 lps, el tiempo de bombeo se ha considerado 10 horas.

Si nos remitimos al cuadro N°1 podremos observar  $Q_b = 61.39$  lps, por lo que en cuanto a producción no hay problema.

## 2.3 VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

De acuerdo al cuadro N° 1 y partiendo del caudal máximo diario, el volumen de almacenamiento debería representar un 25% del  $Q_{md}$ , los que nos da aproximadamente 1000 m<sup>3</sup>, mas el volumen contra incendio, el volumen no llegaría a 1500 m<sup>3</sup>, pero actualmente se encuentra construido un reservorio de 1500 m<sup>3</sup> de forma rectangular lo cual indica que como almacenamiento el sistema esta bien.

Sin embargo por lo difícil del terreno había necesidad de construir otros reservorios adicionales y en especial mencionaremos el que se construirá en la zona de San Juan de Bellavista y Virgen del Rosario.

En esta sección solo mencionaremos los volúmenes, posteriormente explicaremos los cálculos con detalles.

#### 2.4 CONSUMO DE AGUA

El consumo de agua esta dado por el caudal máximo horario, partiendo de la dotación que en la mayoría sea considerado 150 lppd y otros en 200 lppd, lo cual se muestra en el cuadro N° 1, detalle se observa en dicho cuadro pueblo por pueblo, pero en líneas generales podemos indicar con consumo de 150 y 200 lppd o 92.22 lps como caudal máximo horario (Qmh).

#### 2.5 SISTEMA DE REGULACION

Para los sistemas de abastecimientos de agua se considera un volumen de regulación de 18% del consumo máximo diario (Qmd), así mismo para la reserva se

considerara un 7% de consumo máximo diario también debe considerarse volumen contra incendio, que de acuerdo al ultimo reglamento, para habilitaciones dedicadas a viviendas con una población mayor a 10,000 habitantes, que en nuestro caso, debe considerarse un volumen adicional de 100 m<sup>3</sup>, los cálculos se presentaran posteriormente

## **2.6 SISTEMA DE DISTRIBUCION**

Como se dijo anteriormente, la distribución cuenta con una línea de aducción a partir del reservorio existente, a través de las tuberías instaladas de  $\phi$  12" , de 10" y  $\phi$  de 8", el material de la tubería instalada es de acero, de esta línea se servirán todos los pueblos mencionados en el primer capítulo; también cabe reiterar que cada pueblo ejecutaría el proyecto y obra faltante para contar con agua en su domicilio a través de una conexión domiciliaria.

## **2.7 ZONAS DE PRESION QUE SE GENERAN EN LA DISTRIBUCION**

El esquema integral de agua potable genera cinco zonas de presión denominadas 1ra zona de presión, 2da

zona de presión, 3ra zona de presión, de las cuales las tres primeras se abastecen directamente de la red instalada por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón-JICA, LA 3ra en forma directa, la 2da, y 1ra, previa ubicación de cámaras reductoras de presión.

Para las dos ultimas es necesario ubicar dos reservorios en cotas adecuadas de tal forma que abastezcan en forma directa, a la 5ta zona de presión y con cámara reductora de presión para la 4ta zona de presión ; los cálculos se mostraran posteriormente.

## **2.8 CARACTERISTICAS DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES**

En la actualidad el sistema cuenta como obra con 3 pozos profundos, con sus respectivas casetas de bombeo estas se encuentran en operación y en buen estado, a través de una línea de impulsión es bombeado el agua hacia el reservorio existente en forma rectangular de ~~1500~~ 1500 m<sup>3</sup> de capacidad, estructura de concreto armado con cerco perimetral de malla metálica ahí se encuentra instalado una tubería de aducción que atraviesa la tercera zona de presión determinada para el proyecto, ahí los pueblos actualmente se sirve a través de piletas

públicas por no contar en la actualidad con servicio domiciliario.

Para la 2da zona de presión se ha construido e instalado cámaras reductoras de presión, una en Virgen del Rosario y otra en Villa del Sol; y ahí se da el servicio a la 2da zona a través de piletas.

La 4ta y 5ta zona de presión no tienen servicios por lo que baja hasta la 3ra zona para servirse del líquido elemento.

La 1ra zona de presión tampoco tiene servicio por la falta de construcción e instalación de una Estación Reductora de Presión.

## **2.9 AREA DE SERVICIOS Y FUNCIONAMIENTO**

Como se a mencionado en el ítem anterior, el area de servicio se da a través de 5 zonas de presión de las cuales se sirven en la actualidad en condiciones operativas de presión la 3ra y 2ra zonas de presión.

Como el servicio no es continuo, el trabajo de los equipos de bombeo en los pozos es restringido por lo que

hace que el sistema este funcionando en horarios determinados.

## 2.10 LINEA DE IMPULSION

La línea de impulsión instalada tiene la siguiente secuencia de P3 a P2,  $\phi$  8", de P2 a P1, de  $\phi$  10 ,al reservorio denominado R2E Reservorio existente de 1500 m3,  $\phi$  10".

El pozo N°1 se encuentra ubicado dentro de los limites de Chosica , los pozos N°2 y 3 están ubicados en Ricardo Palma. El reservorio también esta ubicada en el distrito de Ricardo Palma provincia de Huarochiri, Departamento de Lima.

Los cálculos detallados en el capitulo 4

## 2.11 LINEA DE ADUCCION

La línea de aducción es de una obra existente, su inicio y salida del reservorio es de  $\phi$  12" hasta la altura de pueblo Mariscal Castilla, lugar donde se

encuentra ubicada la Estación de Rebombeco tipo booster (no construido en la actualidad), luego de ahí la tubería cambia de  $\phi$  10" hasta el límite entre los pueblos San Juan de Bellavista y Virgen del Rosario, lugar en que se ubica una cámara reductora de presión, que permite pasar la presión de la 3ra zona a la 2da zona de ahí la tubería instalada es de 8" hasta la llegada a la otra segunda cámara reductora de presión, que también reduce de 3ra zona a 2da zona, así mismo permite el paso a la 1ra zona.

Esta cámara reductora de presión se encuentra instalada.

## **2.12 ESTACIONES REDUCTORAS DE PRESION**

Como se a mencionado anteriormente, actualmente se encuentran construidas 2 estaciones:

Una a la altura del límite entre los pueblos San Juan de Bellavista y Virgen del Rosario que reduce la presión de la 3ra zona pasando a la 2da zona.

Otra se encuentra ubicada en el pueblo Villa del Sol, que cumple el mismo objetivo que el anterior sirviendo además de paso para la 1ra zona.

## 2.14 REDES DE DISTRIBUCION

Las redes de distribución se encuentran actualmente en proyecto, o en ejecución, no hay nada construido por el concesionario.

## 2.15 SISTEMA PARTICULAR P.J VIRGEN DEL ROSARIO Y SAN JUAN DE BELAVISTA

El sistema particular de Virgen del Rosario y San Juan de Bellavista presenta un esquema completo de agua potable en pequeño de la línea de conducción se bombea agua hacia el reservorio proyectado R-1 por medio de una Estación de Bombeo tipo booster. De ahí se abastece a la 5ta y 4ta zona de presión para pasar a la 4ta zona de presión se instalaría una estación reductora de presión.

En resumen, el sistema particular de los pueblos jóvenes Virgen del Rosario y San Juan de Bellavista esta ubicado dentro de 3 zonas de presión, la 3ra que se abastece directamente de la línea de conducción y la 4ta y 5ta del reservorio R-1

### III CONSIDERACIONES DE DISEÑO

#### 3.1 EXPANSION URBANA

El proyecto considera toda una relación de pueblos que se indican en el cuadro N° 1, referidos a 2,740 lotes, y 20,480 habitantes.

##### 3.1.1 AREAS DE EXPANSION

Las áreas de expansión se muestran en el cuadro N°2 que resumidos es 633 lotes y 4431 habitantes.

Comentario a parte en la margen izquierda ya no quedan zonas como posible terrenos para lotización o sea para expansión urbana, quedan algunos espacios libres en el ESTE pero están fuera del limite de Chosica, perteneciendo a Ricardo Palma.

##### 3.1.2 DENSIDADES

De acuerdo a dato de densidades, cada pueblo

tiene lo suyo como puede apreciarse en el cuadro N°1, pero en líneas generales se esta formando la densidad de saturación que indica el Concesionario de Lima Metropolitana SEDAPAL - que es de 7 hab/lote. que es la densidad de saturación, que quiere decir que en un lote de vivienda habitara un determinado número de habitantes como máximo, y en el caso de SEDAPAL es al cifra indicada líneas arriba.

### 3.2 DOTACION

Anteriormente se han adoptado dotaciones basado en datos de bibliografía extranjera así como EE.UU, Brasil o Venezuela, debido a que no contábamos con estudio hecho en nuestra localidad.

Lo ideal para un diseño es tratar de llegar a un estudio de dotación per-cápita que represente un promedio equivalente al consumo total de los pobladores de una determinada localidad, urbanización, distrito, ciudad, etc. Un estudio detallado deberá basarse en datos censales o encuestas especiales.

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

El servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima SEDAPAL basado en medición de consumos y poblaciones de distintos pueblos, localidades, distrito de la ciudad de Lima, recomienda las siguientes dotaciones per-cápita de acuerdo a la ubicación de los grupos habitacionales, así tenemos:

de 250 a 300 lppd. Para el caso urbano de la ciudad y zonas residenciales como la Molina, Las Casurinas, Miraflores, San Isidro, San Borja ,etc.

de 120 a 250 lppd. En zonas adyacentes al caso urbano, así como urbanizaciones bien constituidas.

hasta 150 lppd. En zonas marginales, o sea zonas de población reciente, estos son Asentamientos Humanos, Asociaciones de Vivienda, Cooperativas de Vivienda, Pueblos Jóvenes, Urbanizaciones Populares, etc.

Para el caso de nuestro proyecto se asumirán dotaciones en muy pequeña escala de 200 lppd y en una gran mayoría 150 lppd. , la explicación, por lo indicado líneas arriba.

En caso de lotes de vivienda y otros se asume la siguiente tabla:

Vivienda	150	lt/hab/día
Colegios	40	lt/hab/día
Mercados y O.U	15	lt/m <sup>2</sup> /día
Parques y plazas	2	lt/m <sup>2</sup> /día

### 3.3 POBLACION SERVIDA

El proyecto alcanza para dar servicio a toda la población mostrada en el cuadro N°1, por tanto a la totalidad, ya que basado e ellos se hizo el proyecto JICA, y si proyectamos la población del cuadro N°2, también va a alcanzar el proyecto planteado inicialmente, quedando un remanente para una posible expansión, que se duda por lo difícil del terreno, (zona rocosa - rocadura y empinada).

Actualmente la población de la 3<sup>ra</sup>. zona de presión se abastecen por medio de piletas publicas, de allí también se abastecen los de 4<sup>ta</sup>. y 5<sup>ta</sup>.

zona quienes acarrean el liquido elemento en baldes, ~~latas~~, etc hasta sus respectivas zonas.

Esta piletas están ubicadas a lo largo de los asentamientos humanos:

- Mariscal Castilla
  
- San Juan de Bellavista

- Virgen del Rosario.

En esta 3<sup>ra</sup>. zona de presión se encuentran ubicadas 2 estaciones reductoras de presión, que dan servicio a 2<sup>da</sup>. y 1<sup>ra</sup>. zona de presión, pero su servicio también es también por piletas, como hemos indicado anteriormente los pueblos se encuentran elaborando sus proyectos particulares, para la ejecución de obra respectiva y puedan contar con el liquido elemento a través de su conexión domiciliaria.

#### 3.4 VARIACIONES DE CONSUMO DE AGUA POTABLE

Las variaciones de consumo, sobre el consumo promedio, están representadas por el día de máximo consumo o máximo diario; y la hora de máximo consumo o máximo horario.

Ambos representan 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 la semana y horas del día, hacen que el consumo de agua sea variable.

Se representa máximos estacionales durante el calor del verano lo que origina un mayor consumo de agua, particularmente para uso humano, representándose caso inverso en el invierno. Todo esto hace suponer que la demanda de agua no sea constante en las diferentes estaciones del año.

El caso de nuestra localidad, el invierno y el verano no están muy marcados, por lo que su estación se puede indicar todo el tiempo como verano, en épocas de invierno se puede notar ligeras lluvias, pero no hay una diferencia notoria en cuanto a cambio de temperatura.

#### **3.4.1 VARIACIONES DIARIAS**

El gasto máximo diario determina la capacidad de las obras de toma, tuberías de

conducción, planta de tratamiento y relaciona la capacidad de equipos de bombeo, en sistemas que no actúen por gravedad o en el caso de utilización de agua subterráneo, reservorios de almacenamiento.

Un estudio del profesor RIVAS MIJARES del Departamento de Ingeniería Sanitaria de la Universidad Central de Venezuela, Caracas, realizado en 11 ciudades comprendidas entre 11,000 y 438,000 habitantes, encontró un valor promedio para el día de máximo consumo de 1.31 es decir :

$$K_1 = 1.31$$

Para nuestro diseño nos ceñiremos a lo que manda, SENAPA y SEDAPAL:

$$K_1 = 1.3$$

Asumimos este valor porque de acuerdo a datos tomados por el antiguo Servicio Nacional Agua Potable y Alcantarillado - SENAPA - en la mayoría de ciudades y localidades del interior del país asume este valor.

Así mismo, el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima - SEDAPAL, asume este valor.

No es posible hacer un estudio porque, la población aun no tiene servicio con conexiones domiciliarias.

#### 3.4.2 VARIACIONES HORARIAS.

El gasto máximo horario determina el calculo de la red de distribución, que la mayoría de los casos, constituye la parte mas cara del sistema, así como de las tuberías que salen de los reservorios de almacenamiento (aducción).

Mencionando el estudio del profesor RIVAS

MIJARES, él arribo al siguiente valor para la hora de máximo consumo horario de 201% es decir:

$$K_2 = 2.01$$

Para nuestro caso, presentaremos los valores de:

SENAPA	1.80
--------	------

SEDAPAL	2.60
---------	------

Para la margen izquierda se tomaran en cuenta estos valores y en coordinación con el concesionario, Municipio de Lurigancho - Chosica, y teniendo en cuenta que las costumbres de Chosica son parecidas a las de la ciudad de Lima, adoptamos el valor de :

$$K_2 = 2.40$$

### 3.5 DEMANDA DE AGUA CONTRA INCENDIO

La demanda de agua contra incendio debe representar su uso durante 2 horas combatiendo un siniestro.

El instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS) de Venezuela considera, 3 valores 10,16 y 32 lt/seg. durante 4 horas.

Por tanto el almacenamiento es como sigue

$$a) \quad 10 * 4 * 3600 = 140.0 \text{ m}^3$$

$$b) \quad 16 * 4 * 3600 = 230.4 \text{ m}^3$$

$$c) \quad 32 * 4 * 3600 = 460.8 \text{ m}^3$$

El reglamento de SEDAPAL considera : " Para habilitaciones urbanas iguales o mayores a 10,000 habitantes, en el calculo de tuberías donde se ubiquen grifos contra incendio, se deberán considerar los siguientes caudales mínimos :

- Para áreas destinadas netamente a vivienda  
15lps.
- Para áreas destinadas a usos comerciales e  
industriales 30 lps.

Para el caso de Lima el uso de hidratantes es de 2 horas.

Por tanto tendremos :

$$15 * 2 * 3600 = 108 \text{ m}^3$$

$$30 * 2 * 3600 = 216 \text{ m}^3$$

En el reglamento de SEDAPAL se redondean estos valores, considerando volumen contra incendio.

- Residencial (áreas de vivienda) 100 m<sup>3</sup>
- Comercial y/o industrial 200 m<sup>3</sup>

### 3.6 CAUDALES DE DISEÑO

En el cuadro N°1 presentamos la relación de los pueblos que conforman el proyecto inicial del JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Japón ), se ha preparado el cuadro pueblo por pueblo, mostrando los caudales a continuación se detallan para su mejor entendimiento.

$Q_p$  : Caudal promedio en lts/seg.

$Q_{md}$  : Caudal máximo diario en lts/seg.

$Q_{mh}$  : Caudal máximo horario en lts/seg.

$Q_b$  : Caudal de bombeo en lts/seg.

$Q_d$  : Caudal máximo de contribución al desagüe en lts/seg.

En el cuadro N°2 presentamos de igual modo los pueblos que ingresan como expansión urbana.

#### IV - DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

##### 4.1 ESQUEMA INTEGRAL DEL PROYECTO

En el plano N° 1, se muestra el plano de ubicación del proyecto en una escala de 1/5,000, en el cual se puede apreciar la ubicación de los pozos P1 ,P2 y P3, interconectados entre ellos con tuberías de  $\phi$  8" del pozo P3 hasta el encuentro con la tubería de salida del pozo P2 y desde ahí una tubería de 10" de  $\phi$  hasta el encuentro con la tubería que sale del pozo P1 y desde ahí continua una tubería de 10" de  $\phi$  hasta el reservorio de 1,500 m<sup>3</sup> de capacidad.

Del reservorio por gravedad, se reparte a todos los asentamientos humanos ubicados en la ~~margen~~ izquierda de Chosica que se encuentran en el cuadro N°1 , pero solo en forma directa a la zona de presión N°3, la tubería de aducción que parte del reservorio es de 12" de  $\phi$ , hasta la altura del P.J. Mariscal Castilla en la que se entrega a una caseta ~~booster~~ que impulsara el agua hacia los reservorios RP1 de 150 m<sup>3</sup> (reservorio proyectado 1), ubicado en la cota de fondo 990 m.s.n.m y ubicado en la parte

alta del pueblo joven San Juan de Bellavista y al reservorio RE2 (reservorio existente 2) de 180 m<sup>3</sup> ubicado en la cota 990 m.s.n.m. ubicado en la parte superior del pueblo joven Mariscal Castilla.

A partir de la estación booster, la línea de aducción cambia su diámetro a 10" este  $\phi$  se conserva hasta el limite del pueblo joven San Juan de Bellavista y Virgen del Rosario, lugar donde se ubica la primera estación reductora de presión ubicada en el limite del pueblo joven Solis García y del pueblo joven San Juan de Bellavista.

Desde la primera Estación Reductora de Presión, parte una tubería de 8" de  $\phi$ . que llega hasta el pueblo joven. Villa Sol en la que se encuentra en la Segunda Estación Reductora de Presión.

#### **4.2 FUENTE DE ABASTECIMIENTO**

La fuente de abastecimiento, como ya se ha indicado en el capitulo del sistema actual lo constituyen 3 pozos existentes, cuya producción es de 35 lps c/pozo y como ya se ha indicado

anteriormente es suficiente para el proyecto integral como fuente.

POZOS- UBICACIÓN .-Los pozos en mención son el pozo P3 que esta ubicado casi en el limite de la Cooperativa de Vivienda Pablo Patrón el pozo P2, esta ubicado a 350.00 m. del pozo P3 aguas arriba del Río Rimac y el pozo P1 ubicado a 90.00 m. del pozo P2 aguas arriba del Río Rimac.

Nos referimos a este Río porque están ubicados casi en sus orillas, el pozo P1 ubicado a 30.00 m ; el P2 a 20.00 m y el P3 a 100 m.

#### 4.3 CALCULO DE EQUIPO DE BOMBEO Y LINEA DE IMPULSION

Para calcular el equipo de bombeo es necesario, conocer el caudal de bombeo y los diámetros a instalar , o existentes y las distancias para lo cual nos ubicamos en el gráfico 2, así tenemos.

P3 a A                    350.00 m.             $\phi$             8"

P2 a A	16.00 m.	φ	8"
P1 a B	16.00 m.	φ	8"
A a B	90.00 m.	φ	10"
B a R1E	330.00 m.	φ	10"

Calculamos la perdidas de carga distribuyendo caudales equitativos, partiendo de 61.39 lps, 3 pozos 20.46 lps c/pozo ó 324.34 GPM. También consideramos el caudal máximo de producción de pozos que es de 35 lps ó 554.75 GPM. Solo como comparación.

Para los cálculos hidráulicos utilizaremos la formula de Hazen y Willians.

Para la perdida de carga unitaria :

-Para la perdida de carga total:

$$h_f = S \times L$$

-Para el Caudal:

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

-Para la Velocidad:

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

Donde :

Q = Caudal en m<sup>3</sup>/seg.

D = Diámetro en m.

C = Constante de Hazen y Willians de acuerdo a material.

S = Perdida de carga unitaria en m/m.

L = Longitud en m.

$h_f$  = pérdida de carga en m.

$V$  = Velocidad en m/seg.

También consideraremos algunos símbolos para abreviar algunos términos así :

$Q_b$  = Caudal de bombeo.

$Q_{ab}$  = Caudal actual de bombeo.

$Q_{mb}$  = Caudal máximo de bombeo.

$L$  = Longitud.

$S$  = Pendiente en m/m., Pérdida de carga unitaria en m/m.

$h_f$  = pérdida de carga en m.

HDT = Altura Dinámica Total.

$\phi$  = diámetro.

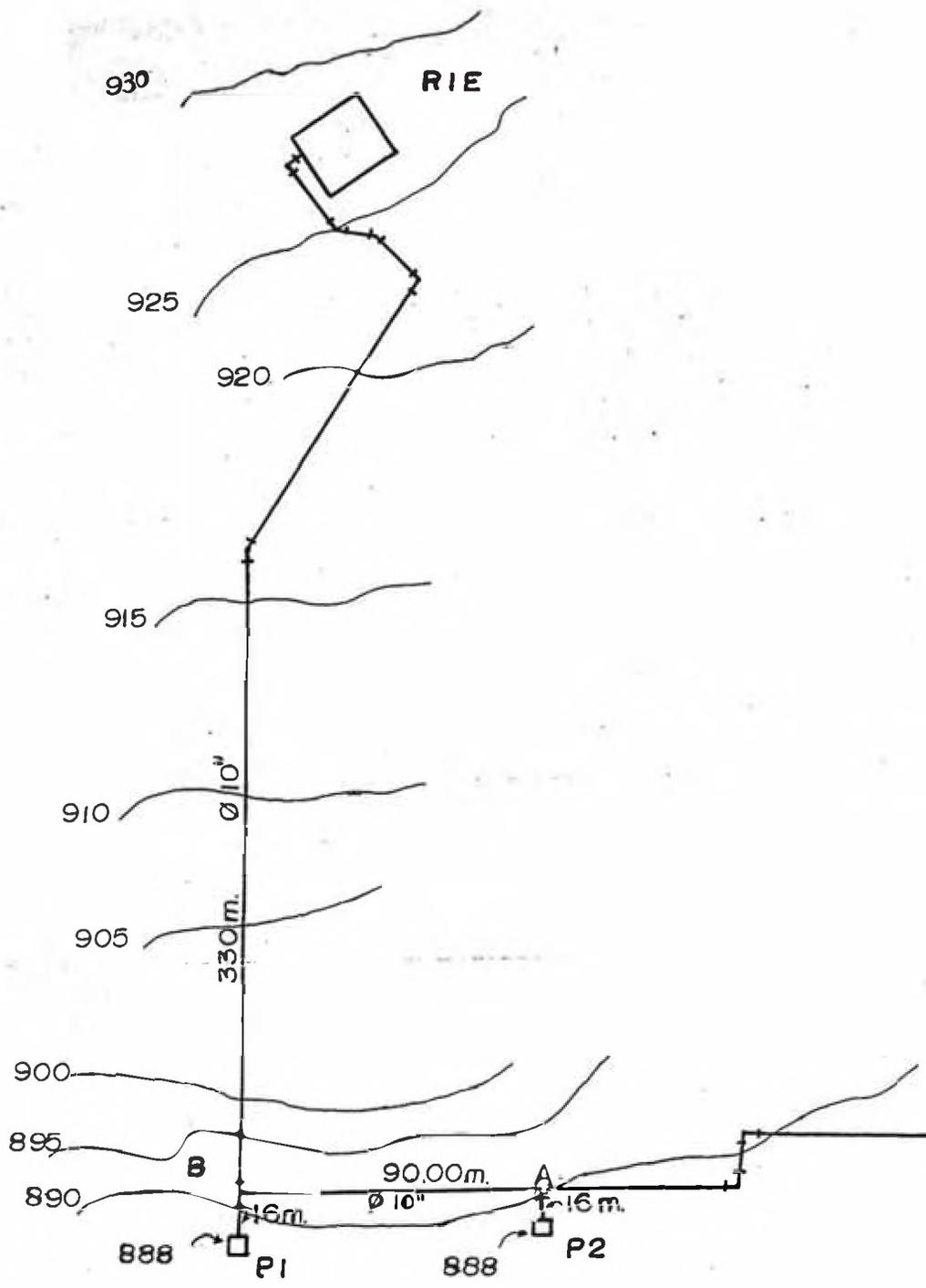
$V =$  Velocidad.

$H_g =$  altura geométrica.

$P_s =$  Presión de salida.

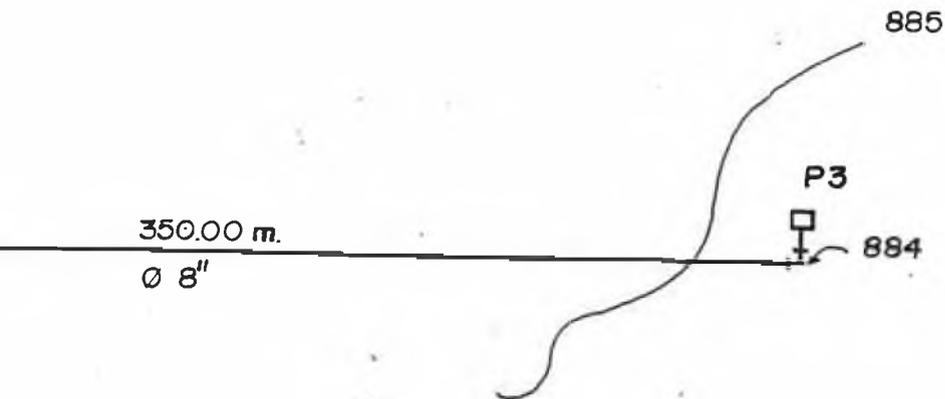
Antes de entrar a calcular los tramos definiremos las cotas de cada uno de los componentes que intervienen en este calculo; así tenemos: (ver gráfico 2).

- Pto de ingreso de línea de impulsión a  
RE1 = 930.00m.s.n.m.
  
- Punto B = 890.00 m.s.n.m.
  
- Punto A = 890.00 m.s.n.m.
  
- Punto P1 = 888.00 m.s.n.m.
  
- Punto P2 = 888.00 m.s.n.m.
  
- Punto P3 = 884.00 m.s.n.m.



# UBICACION DE POZOS

## GRAFICO #2



TRAMO B - R1E

Qb	61.39 lps	105.00 lps
L	330.00 ml	330.00 ml
Ø	10"	10"
S	$5.13 \times 10^{-3}$	$1.379 \times 10^{-2}$
h <sub>r</sub>	1.70 m.	4.57 m.
h <sub>g</sub>	40.00 m.	40.00 m.
P <sub>s</sub>	2.00 m.	2.00 m.
V	1.21 m.	2.08 m.
HDT <sub>1</sub>	43.70 m.	46.57 m.

TRAMO A - B

Qb	40.92 lps	70.00 lps
L	90.00 ml	90.00 ml
φ	10"	10"
S	$2.42 \times 10^{-3}$	$6.54 \times 10^{-3}$
hr	0.22 m.	0.59 m.
hg	0.00 m.	0.00 m.
Ps	0.00 m.	0.00 m.
v	0.81 m/s	1.38 m/s
HDT2	0.22 m.	0.59 m.

TRAMO P1- B

Qb	20.46 lps	35.00 lps
L	16.00 ml	16.00 ml
$\phi$	8"	8"
S	$1.99 \times 10^{-3}$	$5.37 \times 10^{-3}$
h <sub>r</sub>	0.03 m.	0.08 m.
t <sub>eg</sub>	2.00 m.	2.00 m.
V	0.63 m/s	1.08 m/s
HDT3	2.03 m.	2.08 m.

TRAMO P2- A

Qb	20.46 lps	35.00 lps
----	-----------	-----------

L	16.00 ml	16.00 ml
$\phi$	8"	8"
S	$1.99 \times 10^{-3}$	$5.37 \times 10^{-3}$
$h_f$	0.03 m.	0.08 m.
$h_g$	2.00 m.	2.00 m.
V	0.63 m/s	1.08 m/s
HDT <sub>4</sub>	2.03 m.	2.08 m.

TRAMO P3- A

Qb	20.46 lps	35.00 lps
L	350.00 ml	350.00 ml

$\phi$	8"	8"
S	$1.99 \times 10^{-3}$	$5.37 \times 10^{-3}$
$h_f$	0.70 m.	1.88 m.
$h_g$	6.00 m.	6.00 m.
V	0.63 m/s	1.08 m/s
HDTs	6.70 m.	7.88 m.

ELECCIONES DE EQUIPO DE BOMBEO.

POZO N° 3

Para la elección del equipo de bombeo en el pozo N° 3 sumamos las alturas dinámicas totales de los tramos. B - R1E; A - B y P3 - A

Para Qab

$$43.70 + 0.22 + 6.70 = 50.62 \text{ m. } \dots 166.08 \text{ pies}$$

Para Qmb

$$46.57 + 0.59 + 7.88 = 55.04 \text{ m. } \dots 180.58 \text{ pies}$$

POZO N° 2

Para la elección del equipo de bombeo en el pozo N° 2 sumamos las alturas dinámicas totales de los tramos. B - R1E; A - B y P2 - A

Para Qab

$$43.70 + 0.22 + 2.03 = 45.95 \text{ m. } \dots 150.76 \text{ pies}$$

Para Qmb

$$46.57 + 0.59 + 2.08 = 49.24 \text{ m. } \dots 161.56 \text{ pies}$$

POZO N° 1

Para la elección del equipo de bombeo en el pozo N° 1 sumamos las alturas dinámicas totales de los tramos. B - R1E; y P1 - B.

Para Qab

$$43.70 + 2.03 = 45.73 \text{ m. } \dots 150.04 \text{ pies}$$

Para Qmb

$$46.57 + 2.08 = 48.65 \text{ m. } \dots 159.62 \text{ pies}$$

La elección de bomba se hará en base al catálogo de PEEKLESS PUMP, para ingresar a éstos catálogos se emplean unidades inglesas, como son Q en GPM y altura dinámica total en pies.

También tenemos que indicar que los pozos a equipar son del tipo profundo, por lo que habrá necesidad de instalar bombas tipo turbina de eje vertical.

Así mismo debemos indicar que los caudales a ser bombeados de cada pozo son los mismos, o sea

$$Q_{ab} = 20.46 \text{ lps} - 324.29 \text{ GPM}$$

$$Q_{ub} = 35.00 \text{ lps} - 554.75 \text{ GPM}$$

Para las condiciones actuales se encuentran instalados los equipos de bombeo con un caudal de 20.46 lps o 325 GPM., para la elección tomamos los gráficos, (ver gráfico 3) Modelo 8MA, é indicamos con resaltador la elección. Tomando como base en la parte inferior los 325 GPM; nos proyectamos en forma vertical hasta, intersectar con la curva N° 1, la cual nos dá una altura en pies por cada etapa o impulsor de 25 pies, así detallaremos pozo por pozo:

### TERMINOLOGIA

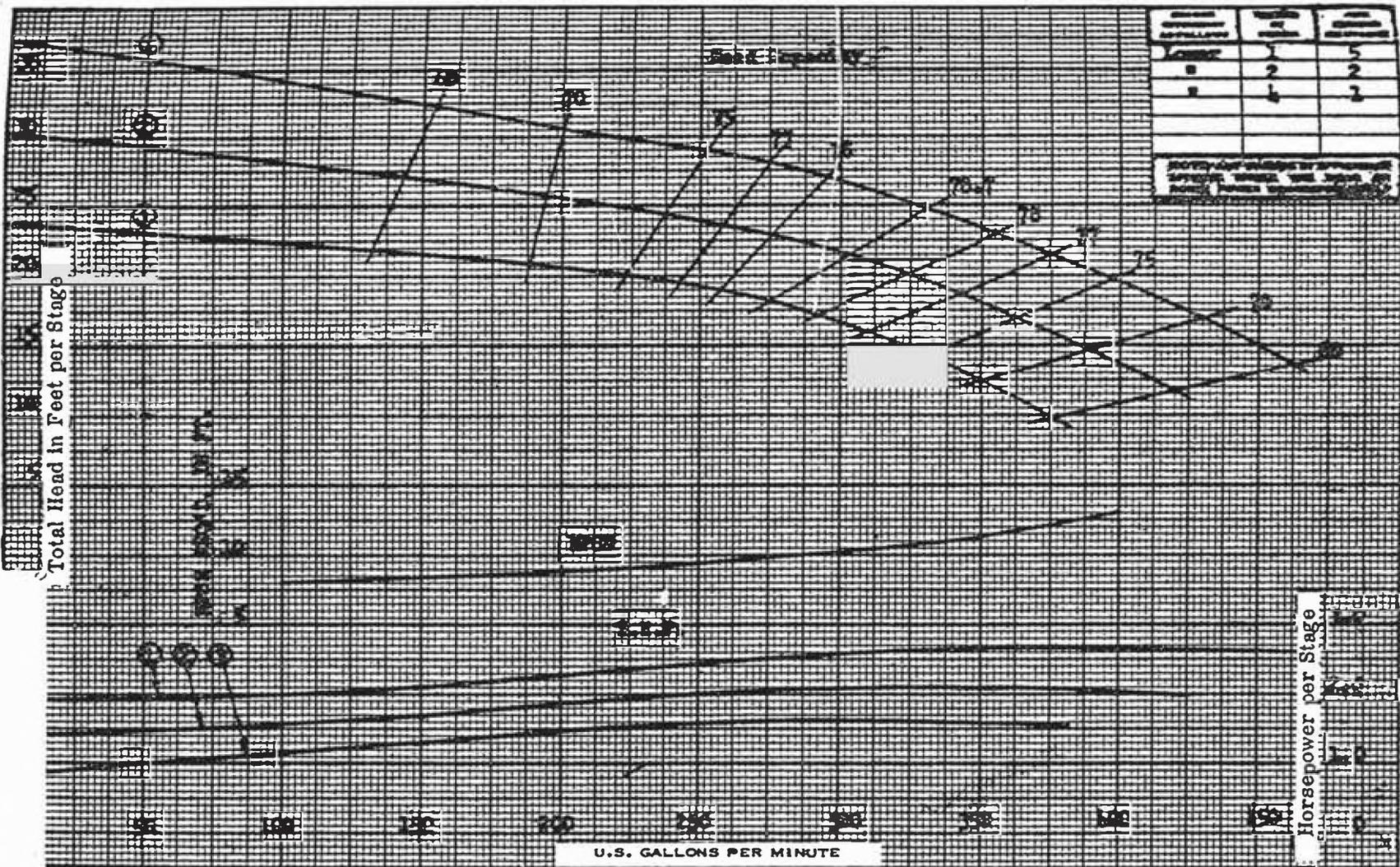
$Q_b$  = Caudal de bombeo

VERTICAL TURBINE PUMPS

Stages \_\_\_\_\_ for \_\_\_\_\_ horsepower



IMPELLER NO.	1	2	3
IMPELLER DIA.	5 21/32"	5 7/16"	5 3/16"
TAKEN FROM	27794		27752



④

**HAULIC PERFORMANCE WARRANTY**  
 Guaranteed at designated point of delivery, and contingent on:  
 1. Free flow to pump suction  
 2. Free submergence  
 3. Free of gas, air & abrasives  
 4. Free of lateral setting of impeller

CURVE NO.	IMPELLER NO.	IMPELLER DIA.	TAKEN FROM
1	T84234	5 21/32"	27794
2	T84234	5 7/16"	
3	T84234	5 3/16"	27752
4			

Customer \_\_\_\_\_

Item \_\_\_\_\_

Peerless Ref. No: **Laboratory Performance**

SIZE	8 MA	RPM	1760	BOWL	T82376-E
				CURVE	2826855R

PUMP DESCRIPTION: Driver \_\_\_\_\_; Head \_\_\_\_\_; Column \_\_\_\_\_

GUARANTEED BOWL  PERFORMANCE: Capacity \_\_\_\_\_ gpm; Head \_\_\_\_\_ ft; Eff \_\_\_\_\_ %; BHP \_\_\_\_\_

FIELD

HDT/E = Altura dinámica por etapa

HDT<sub>R</sub> = Altura dinámica total requerido.

HDT<sub>F</sub> = Altura dinámica total final.

N° Etapa = Numero de etapas impulsores.

POZO N° 3

Q<sub>b</sub> = 325 GPM

HDT/E = 25 pies

HDT<sub>R</sub> = 166.08 pies

N° ETAPAS =  $166.08/25 = 6.64 \approx 7$

HDT<sub>F</sub> = 175 pies

EN RESUMEN

Qb = 325 GPM

N° de Etapas = 7

HDT = 175 pies

IMPULSOR N° T84234

Φ IMPULSOR = 5 21/32

VELOCIDAD = 1760 RPM.

POZO N°2

Qb = 325 GPM

HDT/E = 25 pies

HDT<sub>R</sub> = 150.76 pies

$$N^{\circ} \text{ de Etapas} = 150.76 / 25 = 6.03 \approx 6$$

$$HDT_F = 150 \text{ pies}$$

### EN RESUMEN

$$Q_b = 325 \text{ GPM}$$

$$N^{\circ} \text{ ETAPAS} = 6$$

$$HDT = 150 \text{ pies}$$

IMPULSOR N° T84234

$$\phi \text{ IMPULSOR} = 5\frac{21}{32}$$

$$\text{VELOCIDAD} = 1760 \text{ RPM.}$$

### POZO N°1

$$Q_b = 325 \text{ GPM}$$

HDT/E = 25 pies

HDT<sub>R</sub> = 150.04 pies

N° de Etapas = 150.04 / 25 = 6

HDT<sub>F</sub> = 150 pies

EN RESUMEN

Q<sub>b</sub> = 325 GPM

N° ETAPAS = 6

HDT = 150 pies

IMPULSOR N° T84234

Φ IMPULSOR = 521/32

VELOCIDAD = 1760 RPM.

Debemos indicar que los equipos mencionados anteriormente han sido instalados para las condiciones actuales de requerimiento de agua potable de los pueblos que conforman la margen izquierda de Chosica.

Para el futuro, cuando el sistema tenga que trabajar con su máximo caudal de bombeo, y esto debe ocurrir al finalizar la etapa de diseño de esta primera instalación, ocurrida el año 1986, esperando contar con un período de vida de 15 años, el nuevo equipamiento debe llevarse a cabo en el año 2001, las tuberías de impulsión serían las mismas (actuales), el almacenamiento inicial también RIE, a medida que se vayan complementando las instalaciones en los demás pueblos, habrá necesidad de otras estructuras como son cisterna, equipamiento, caseta de bombeo, línea de impulsión, reservorios, línea aducción, cámaras reductoras de presión, etc.

En la actualidad los pueblos que cuentan con agua potable con conexiones domiciliarias son San Fernando Alto y San Fernando Bajo, y actualmente están culminando sus obras de agua y desagüe con conexiones domiciliarias, los pueblos Jóvenes, Virgen del Rosario y San Juan de Bellavista, quienes

para contar con el servicio de agua potable han tenido que ejecutar obra complementaria como es una estación booster de bombeo a dos reservorios y de uno de los cuales se abastecerán. (150 m<sup>3</sup>)

Se espera que los demás pueblos se organicen y tramiten la ejecución de sus obras de tal forma que se justifique el cambio de equipos de bombeo el año 2001.

Como en el caso anterior, lo elegiremos tomando en cuenta los catálogos de PEERLESS PUMP, para lo cual tomaremos el gráfico correspondiente al modelo 10 MA (ver gráfico 4), también como en el caso anterior detallaremos pozo por pozo.

### POZO N°3

$$Q_b = 555 \text{ GPM}$$

$$HDT/E = 37.5 \text{ pies}$$

$$HDT_R = 180.58 \text{ pies}$$



$$\text{N}^\circ \text{ de Etapas} = 180.58 / 37.5 = 4.81 \approx 5$$

$$\text{HDT}_F = 187.5 \text{ pies}$$

### EN RESUMEN

$$Q_b = 555 \text{ GPM}$$

$$\text{N}^\circ \text{ ETAPAS} = 5$$

$$\text{HDT} = 187.5 \text{ pies}$$

$$\text{IMPULSOR N}^\circ = \text{T84363}$$

$$\phi \text{ IMPULSOR} = 7\frac{1}{8}''$$

$$\text{VELOCIDAD} = 1760 \text{ RPM.}$$

POZO N°2

$Q_b = 555 \text{ GPM}$

$HDT/E = 37.5 \text{ pies}$

$HDT_R = 161.56 \text{ pies}$

$N^\circ \text{ de Etapas} = 161.56 / 37.5 = 4.30 \approx 5$

$HDT_F = 187.5 \text{ pies}$

EN RESUMEN

$Q_b = 555 \text{ GPM}$

$N^\circ \text{ ETAPAS} = 5$

$HDT = 187.5 \text{ pies}$

$IMPULSOR N^\circ = T84363$

$\phi$  IMPULSOR = 7 1/8"

VELOCIDAD = 1760 RPM.

POZO N°3

Qb = 555 GPM

HDT/E = 37.5 pies

HDT<sub>R</sub> = 159.62 pies

N° de Etapas =  $159.62 / 37.5 = 4.26 \approx 5$

EN RESUMEN

Qb = 555 GPM

N° ETAPAS = 5

HDT = 187.5 pies

IMPULSOR N° = T84363

$\phi$  IMPULSOR = 7 1/8"

VELOCIDAD = 1760 RPM.

Como se puede observar los tres equipos de bombeo tienen las mismas características y corresponden a la curva N° 1. del modelo 10 MA de PEERLESS PUMP.

#### 4.4. CASETA DE BOMBEO

La caseta de bombeo actualmente se encuentra constituida y se denomina de la misma manera que se ha denominado los pozos; así son, caseta de bombeo 1 (para el pozo 1), caseta de bombeo 2 (para el pozo 2) y caseta de bombeo 3 (para el pozo 3).

La distribución de ambientes como sala de máquinas, guardiana con servicios higiénicos, así mismo como las instalaciones Hidráulicas, Eléctricas y

Electromecánicas, obedecen a lo dispuesto por SEDAPAL en su plano típico.

#### 4.5. CALCULO DE VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

El calculo se ha descrito anteriormente, y el reservorio existente actual es suficiente para toda la margen izquierda, pero por razones topográficas, de éste reservorio R1E (reservorio 1 existente) se abastece por gravedad a las zonas de presión 3, 2 y 1.

Para las zonas de presión 4 y 5 es necesario instalar equipos de bombeo y ubicar reservorios en lugares adecuados para de allí distribuir por gravedad a los pueblos o parte de ellos que lo requieran, tal es el caso particular de los pueblos Jóvenes Virgen del Rosario y San Juan de Bellavista que su distribución esta comprendido en las zonas de presión, 3, 4 y 5, en el punto 4.8 detallaremos los cálculos en particular.

#### 4.6 CALCULO DE LA LINEA DE ADUCCION

Para el calculo de la línea de aducción no tendremos en cuenta los caudales que se van distribuyendo a lo largo de ella; lo mismo haremos para las instalaciones reductoras de presión; calcularemos tramo a tramo.

TRAMO RE1 - EBB. (Estación de bombeo booster)

$$Q = 92.22 \text{ lps.}$$

$$L = 915 \text{ m.}$$

$$\phi = 12''$$

$$S = 4.48 * 10^{-3}$$

$$h_f = 4.10 \text{ m.}$$

$$\text{Cota RE1} = 926.10 \text{ m.}$$

Cota EBB = 893.00 m.

Hg = 33.10 m.

Presión = 29.00 m.

Cota piezométrica = 922.00 m.s.n.m.

TRAMO EBB - CR2

Q = 83.22 lps.

L = 570 m.

$\phi$  = 10"

S =  $9.01 * 10^{-3}$

$h_f$  = 5.14 m.

Cota RE1 = 926.10 m.

$$\text{Cota CR2} = 870.00 \text{ m.}$$

$$H_g = 56.10 \text{ m.}$$

$$H_{f_{RE1}} - EBB = 4.00 \text{ m.}$$

$$H_{f_{EBB}} - CR2 = 5.14 \text{ m.}$$

$$\text{PRESION} = 46.96 \text{ m.}$$

$$\text{COTA PIEZOMETRICA} = 916.96 \text{ m.}$$

#### TRAMO CR2 - CR1

Para éste caso particular consideraremos reparto de caudales por lo que a cada estación reductora de presión llegara el mismo caudal.

$$Q = 83.22 / 2 = 41.61 \text{ lps.}$$

$$L = 1320 \text{ m.}$$

$$\phi = 8''$$

$$\text{COTA PIEZOMETRICA CR2} = 916.96 \text{ m.s.n.m.}$$

$$S = 7.4 * 10^{-3}$$

$$h_{tr} = 9.77 \text{ m.}$$

$$\text{COTA PIEZOMETRICA CR1} = 907.19 \text{ m.s.n.m.}$$

#### 4.7 SISTEMA DE DISTRIBUCION RECOMENDADA.

En el gráfico N°5, se puede observar el esquema general de abastecimiento de Agua Potable de la Margen Izquierda de Chosica, en el se puede notar que el sistema se reparte en 5 zonas de presión.

También se puede notar que la cota máxima es la 990 lugar en que están ubicados los reservorios RE2 (Reservorio existente 2) y el RP1 (Reservorio Proyectado 1).

La cota mínima de servicio es 825.00 m.

# ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO

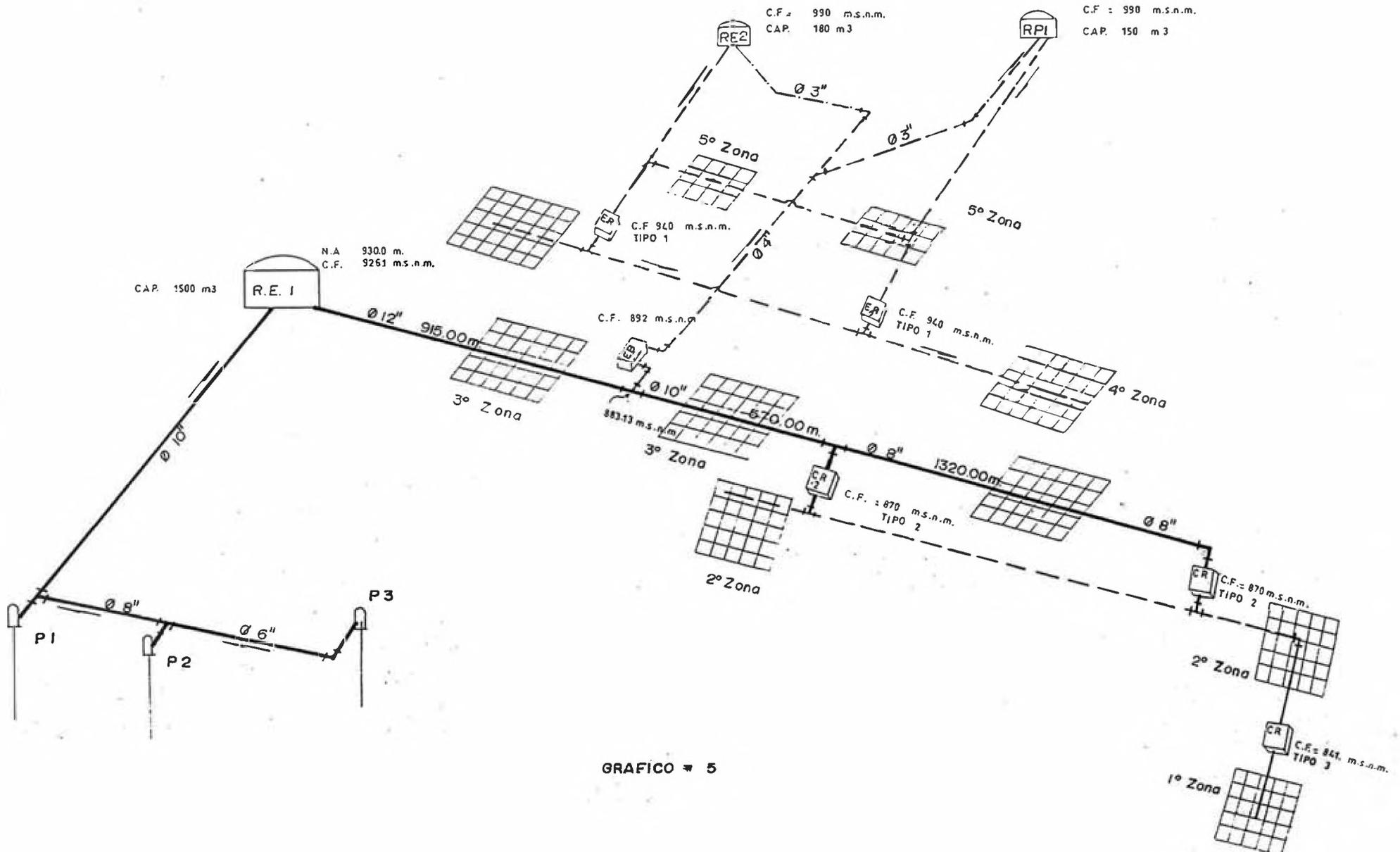


GRAFICO # 5

Como se puede notar en el esquema, el eje central del proyecto es la línea de aducción que parte del RE1 (Reservorio Existente 1), ubicada ésta línea estratégicamente en la 3<sup>ra</sup> zona de presión de allí para pasar a la 1<sup>ra</sup> zona de presión es necesario ubicar una Estación Reductora de Presión.

Para atender a la 5<sup>ta</sup> y 4<sup>ta</sup> Zona de Presión es necesario utilizar la Estación de Bombeo tipo booster (EBB) y de allí impulsar el agua hasta los reservorios RE2 y RP1 de 180 m<sup>3</sup> y 150 m<sup>3</sup> de capacidad respectivamente.

De los reservorios RE2 y RP1 se atiende en forma directa a la 5<sup>ta</sup> zona de presión, para atender a la 4<sup>ta</sup> zona de presión es necesario la instalación de 2 estaciones reductoras de presión.

De las 5 Estaciones Reductoras de Presión mencionadas y que aparecen en el esquema, 2 se encuentran construidas y operativas y son las que pasan de la 3<sup>ra</sup> zona de presión a la 2<sup>da</sup> zona de presión. Una estación en el límite de los pueblos San Juan de Bellavista y Solis Garcia, ésta sirve para dar servicio a San Fernando Bajo y Alto con

conexiones domiciliarias y a los demás pueblos por piletas públicas.

La otra existente se encuentra ubicado en la asociación Villa del Sol, a través de ella, se abastece por medio de piletas públicas.

Por tanto, el sistema de distribución recomendado es el de separar el servicio por zonas de presión, por la gran diferencia de Cotas 990.00 el máximo y 825.00 el mínimo lo que hace una diferencia de 165.00, generando 5 zonas de presión, cuyos límites se encuentran detallados en el cuadro N°2.

#### 4.8 SISTEMA PARTICULAR PARA LOS P.J. VIRGEN DEL ROSARIO Y SAN JUAN DE BELLAVISTA.

Después de haber descrito el sistema integral de la Margen Izquierda de Chosica y haber descrito sus principales componentes, como son los pozos y equipamiento, el almacenamiento existente a través del reservorio RE1 y la línea de aducción, como eje principal del sistema del cual nacen todos los

subsistemas; como ocurre con el sistema particular para abastecer de agua potable a los P.J. Virgen del Rosario y San Juan de Bellavista éste sub sistema se torna interesante toda vez que partiendo de la línea de aducción eje principal, al finalizar el diámetro de 12", hay una derivación de diámetro 6" hacia una Estación de Bombeo de tipo Booster.

#### 4.8.1 ESTACION DE BOMBEO BOOSTER.

La estación de bombeo booster se encarga de bombear agua desde una red existente, para lo cual debe cumplir ciertos requisitos.

- 1° El servicio de la red de la cual se va a bombear debe tener servicio continuo, para que el sistema automático de parada y arranque puedan funcionar normalmente; en caso contrario el funcionamiento sería manual, para lo cual se requeriría varios operadores trabajando al mismo

tiempo y ubicados en distintos lugares, así, en la EBB, en los reservorios RE1, RE2 y RP1.

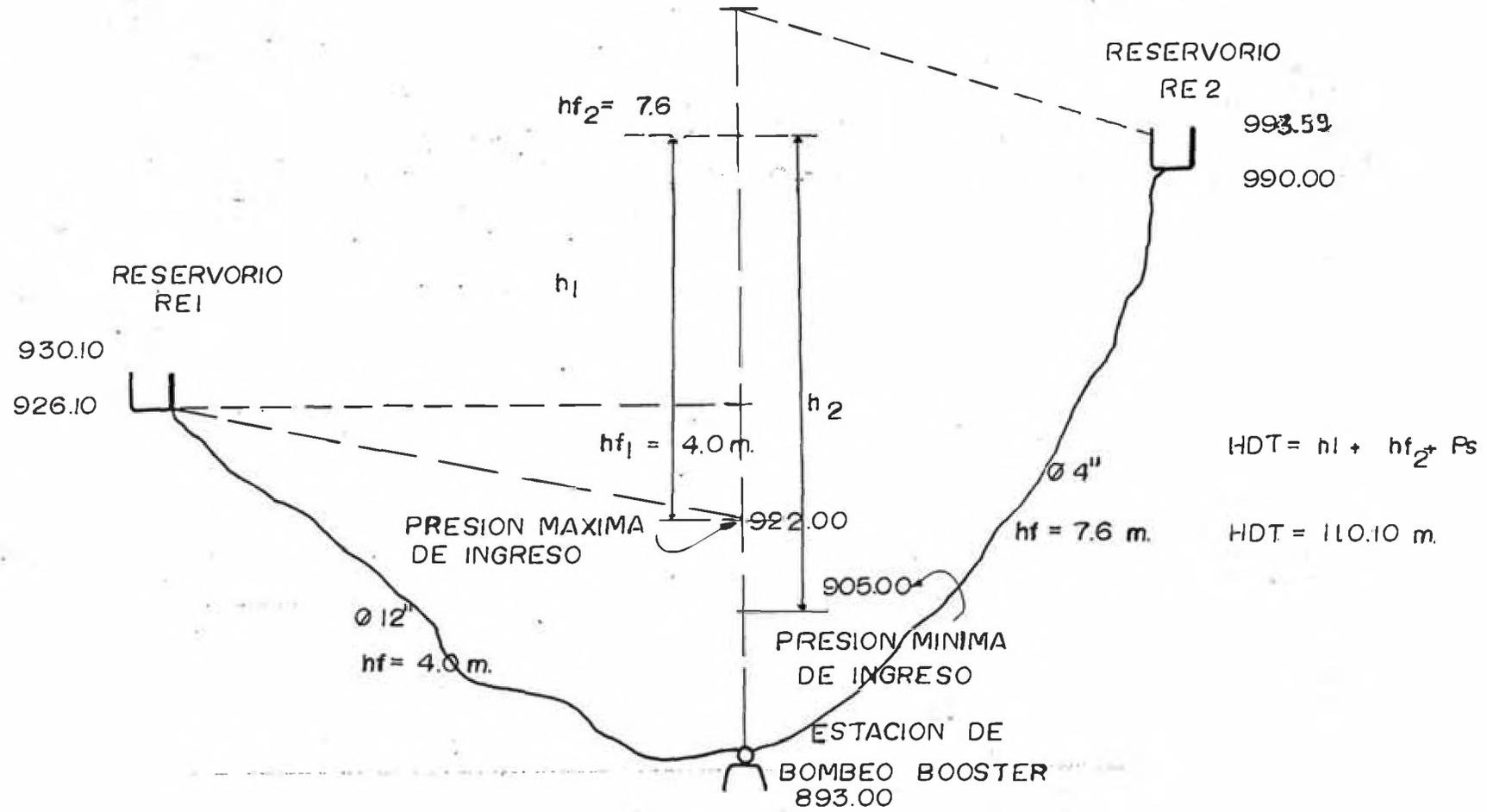
- 2° La presión recomendable para que pueda funcionar una instalación de este tipo es de 10.00 m. pero por seguridad aquí consideramos 12.00 m. y la presión normal del sistema es de ~~29.00~~, lo que hace que el funcionamiento esté garantizado. ( ver gráfico 6 )

#### ALTERNATIVA

Si no hubiera condiciones para instalar una estación tipo booster, debido a la falta de una de las condiciones, entonces se puede instalar una cisterna y de allí bombear a los reservorios.

A la estación booster llega una tube-

GRAFICO # 6



PERFIL HIDRAULICO

LINEA DE ADUCCION - ESTACION BOOSTER E

IMPULSION

ría de 6" que se deriva desde la tubería de 12" (ver gráfico 7) ésta tubería a su vez se deriva de una de 4" que abastecerá por gravedad a lotes que comprenden la 3<sup>ra</sup> zona de presión.

La estación booster estará equipado por un equipo duplex de bombeo, de trabajo alternado, el  $Q_b = 9.0$  lps. ya que va a atender a 2 zonas de presión de acuerdo al cuadro N° 5, el  $Q_b$  para atender a la 4<sup>ta</sup> zona de presión es de 3.6 lps. y el cuadro N° 6 nos indica que para atender la 5<sup>ta</sup> zona de presión se requiere un caudal de bombeo de 5.4 lps. la suma de estos valores es el resultado ya indicado.

En el plano N° 3 y el gráfico N° 8 se detalla el desarrollo de la línea gradiente hidráulica generada por la línea de impulsión de la Estación de bombeo booster hasta los reservorios

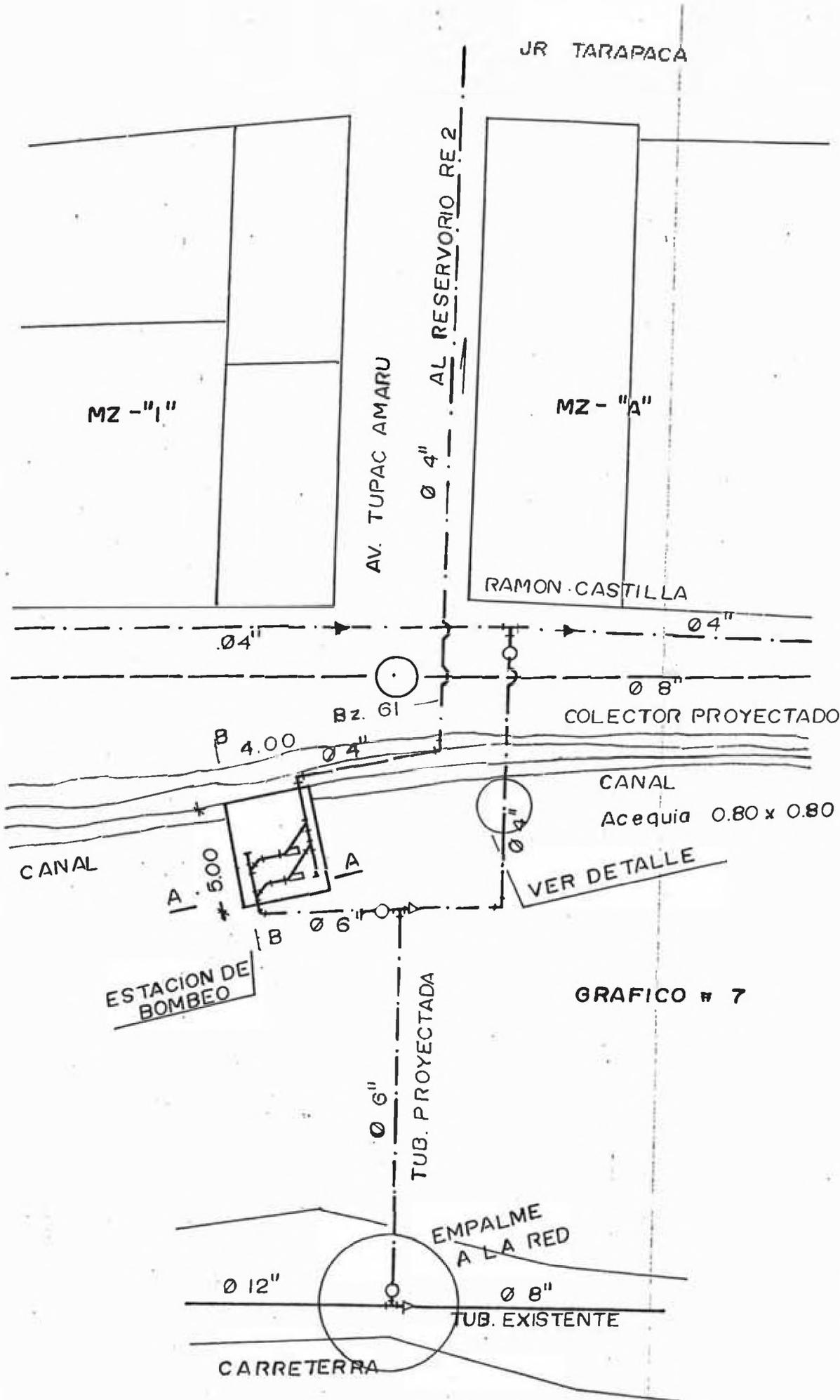
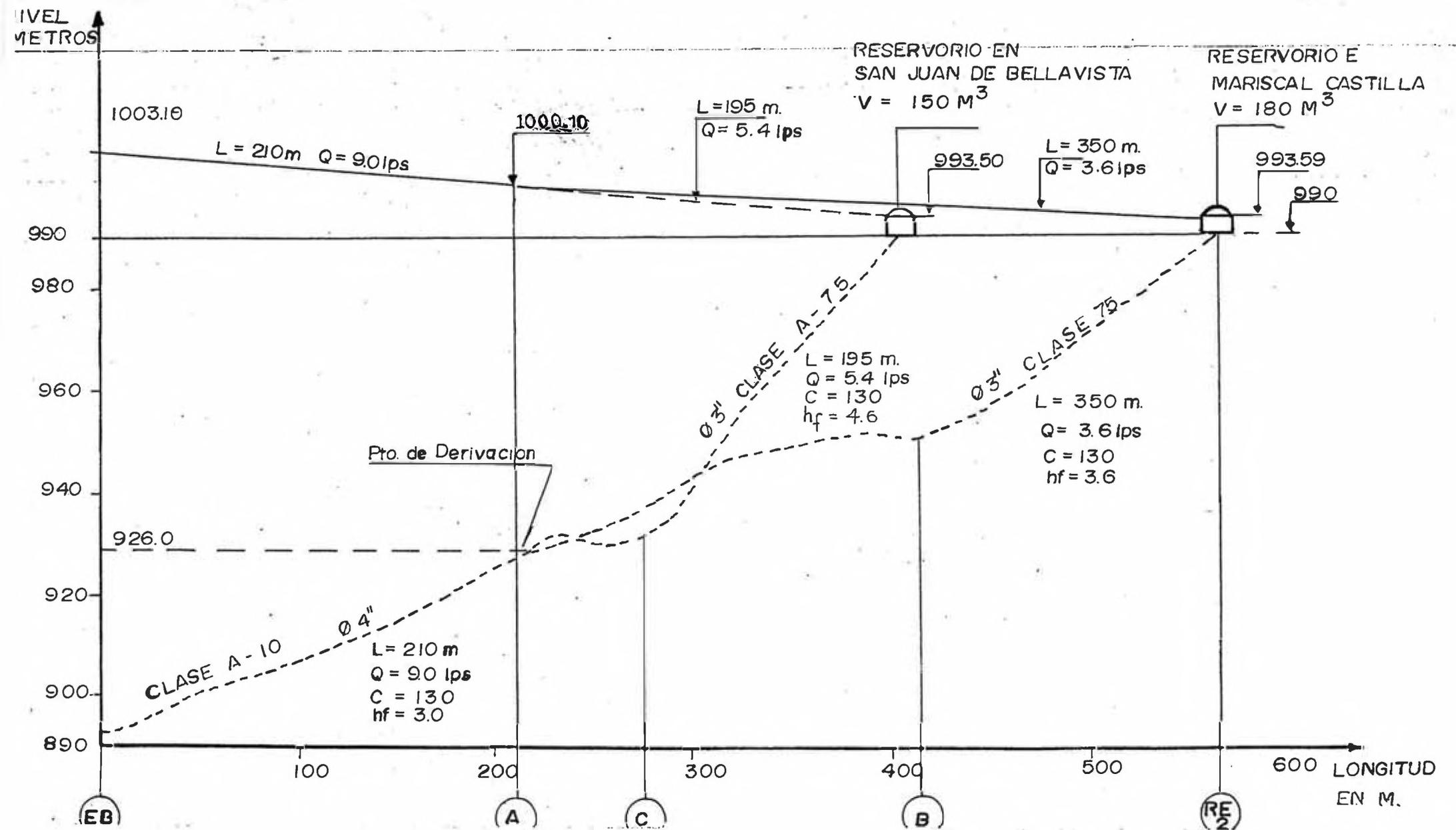


GRAFICO # 7

PERFIL HIDRAULICO DE LINEA DE IMPULSION  
( GRAFICO # 8 )



y con ayuda del cuadro N° 7 donde se encuentra detallado paso a paso el desarrollo de cálculos hidráulicos.

TRAMO EBB - A  $h_f = 3.00$  m.

TRAMO A - REZ  $h_f = 3.60$  m.

TRAMO A - RP1  $h_f = 4.60$  m.

COTA DE ESTACION BOOSTER 893.00 msnm

COTA DE INGRESO DE AGUA 993.50 msnm

Altura geométrica (hg) = 100.50 m.

Tomando en cuenta el recorrido mas desfavorable tenemos.

$$HDT = Hg + H_f + P_s$$

$$HDT = 100.50 + (3.00 + 4.60) + 2.00$$

$$HDT = 110.10 \text{ m.}$$

$$Cta_{enm} = 893.00 + 110.19 = 1003.10$$

Si vamos al catálogo de hidrosal  
elegimos una bomba de eje horizontal  
MODELO 40 -250 (VER GRAFICO 9) que  
bomba agua a razón de 9 lps. hasta  
124 m. sus características son:

$$Q_b = 9.0 \text{ lps}$$

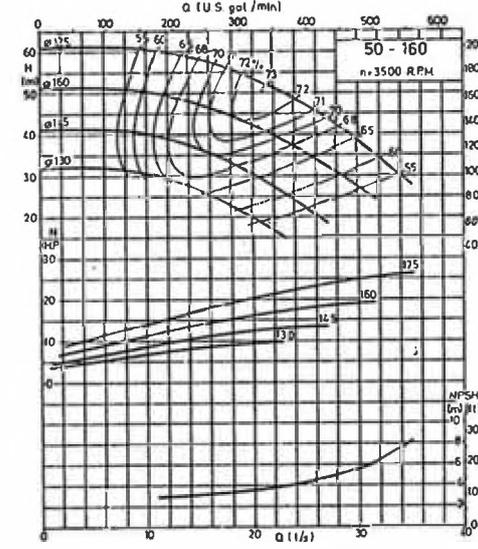
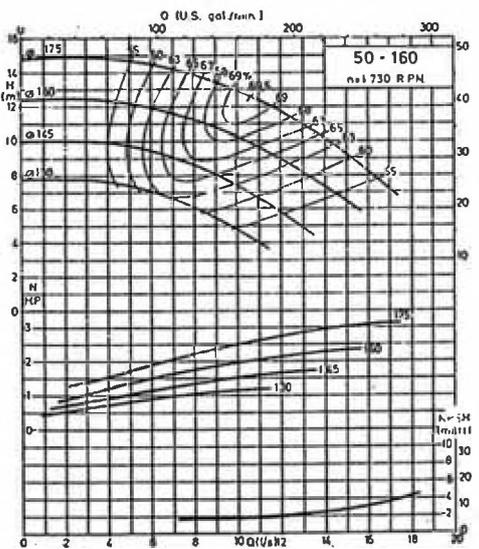
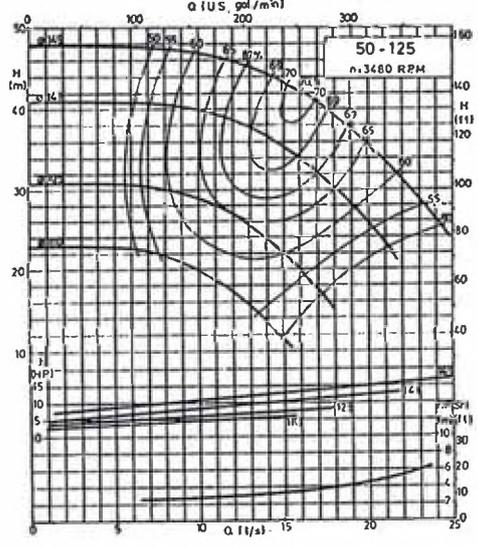
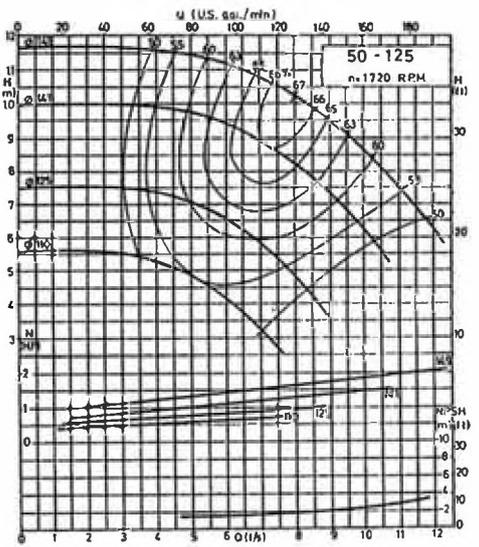
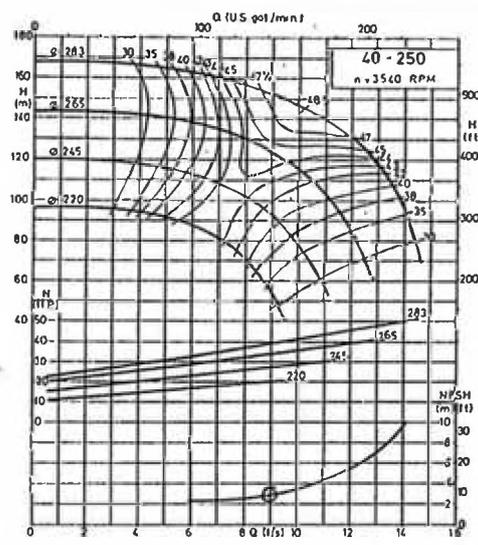
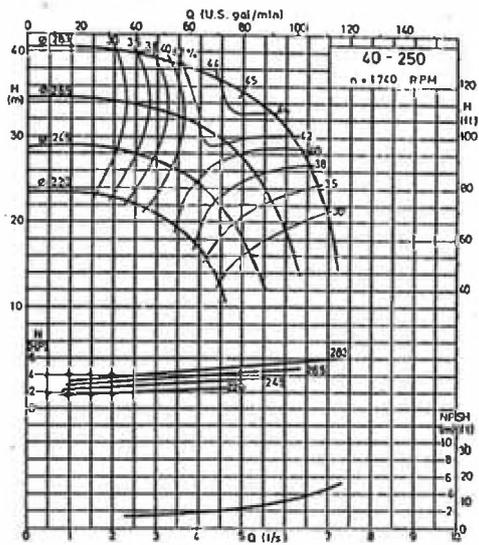
$$HDT = 124 \text{ m.}$$

$$Potencia = 35 \text{ HP.}$$

$$\phi \text{ impulsor} = 265 \text{ mm.}$$

$$Velocidad = 3540 \text{ RPM.}$$

**BOMBAS CENTRIFUGAS NORMA ISO/DIS 2858**  
**CURVAS DE RENDIMIENTO A 60 Hz**



#### 4.8.2 VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO.

El volumen de almacenamiento se encuentra detallado en los cuadros N° 5 y 6 que se refieren a la 5<sup>ta</sup> y 4<sup>ta</sup> zonas de presión determinándose para la 5<sup>ta</sup> zona de presión un volumen de 170 m<sup>3</sup> y para la 4<sup>ta</sup> zona de presión 160 m<sup>3</sup>, pero actualmente se cuenta con un reservorio existente de 180 m<sup>3</sup>, en los límites del pueblo Mariscal Castilla., por lo que el reservorio proyectado se dimensionó con 150 m<sup>3</sup> para completar los volúmenes requeridos, éste reservorio atenderá a parte de Mariscal Castilla y a San Juan de Bellavista y Virgen del Rosario.

#### 4.8.3 ESTACION REDUCTORA DE PRESION

Hay 2 maneras de separar las zonas de presión en los casos de abastecimiento de agua.

Una es ubicando un reservorio de cabecera, para a través de el atender a todo su sector, pero esto se justifica cuando la extensión a atender es amplio y los límites dentro de la zona que se va a atender no tienen mucha diferencia de cotas, esta forma es mas costosa.

La otra manera es separando las zonas de presión es ubicando Estaciones de Reductoras de Presión en lugares adecuados de tal forma que el servicio de una zona de presión no está conectado a la otra, solo con la Estación también se le denomina cámara reductora de presión.

Para el caso particular de Virgen del Rosario y San Juan de Bellavista, se considerará una Estación Reductora de Presión, pero el Sistema de Separación cuenta con 2 estaciones reductoras de presión, una ubicada en Mariscal Castilla y otra ubicada en San Juan de Bellavista, calcularemos una para conocer la metodología y lo mismo se aplicará para el caso

de la otra, ya que sus características son  
Similares.

### CALCULO DE LA ESTACION REDUCTORA DE PRESION

El detalle de como se instala una estación reductora de presión se detalla en el plano 3, adjunto aparece el cuadro de accesorios que se instalaran en la cámara; el detalle aparece en planta y corte.

Toda la instalación hidráulica ya está definida y normada por el consecionario y por las disposiciones de los fabricantes, por lo que nos señiremos a calcular la válvula reductora, para esto debemos conocer valores como:

Caudal máximo intermitente

Caudal máximo normal

Caudal mínimo.

El Caudal máximo intermitente lo tomaremos con el Caudal máximo horario.

El Caudal máximo normal lo tomaremos con el Caudal máximo diario.

El caudal mínimo lo tomaremos con el 15% el Caudal máximo horario.

También debemos conocer las presiones así tendremos la presión máxima será la que existe entre el reservorio y la estación sin considerar perdidas o sea la presión estática.

y luego tendremos la presión de entrada que será aquella en la que se considere pérdida de carga, por circulación y también debemos conocer la presión salida y chequear de que ésta no esté ubicada dentro de la zona de cavitación, ver gráficos, 10 y 11.

Con estas consideraciones tenemos.

$$Q_{mh} = \text{zona 4} + \text{zona 5}$$

$$Q_{mh} = 8.9 + 6.4$$

$$Q_{mh} = 15.3 \text{ lps.}$$

como son 2 Estaciones la mitad pasará por cada una.

$$Q_{\text{máx. intermitente}} = 7.65 \text{ lps} - 121.25 \text{ GPM}$$

$$Q_{\text{máx normal}} = 3.18 \text{ lps} - 50.52 \text{ GPM}$$

$$Q_{\text{mín}} = 1.14 \text{ lps} - 18.18 \text{ GPM}$$

Con estos valores nos vamos al catálogo y determinamos que la válvula será de 2 1/2" Calculando las presiones tendremos.

$$993.0 - 937.0 = 56.00 \text{ m de H}_2\text{O presión máx}$$

990.0 - 937.0 -  $h_f = 50.00\text{m}$  de H<sub>2</sub>O presión de ingreso

Considerando una pérdida de 3.00 m.

Observando el gráfico de cavitación, ~~tendremos~~ que la presión de salida no puede ser menor a 1.3 Kg/cm<sup>2</sup> o 13.00 m. de H<sub>2</sub>O.

Los datos detallados en el plano antes mencionado.

#### REDES DE DISTRIBUCION

Las redes de distribución como calculo no representa mayor problema ya que la 3<sup>ra</sup> zona de presión se alimenta directamente de la columna del sistema.

La 4<sup>ta</sup> zona de presión se alimenta, inmediatamente después de pasar por las Estaciones Reductoras de presión antes calculadas y sus límites se encuentran detallados en el cuadro N° 2 .

La 5<sup>ta</sup> zona de presión se alimenta directamente de los reservorios, y tiene un campo de alimentación de 56.00 m. de cota.

## V. EXPEDIENTE TECNICO

### INTRODUCCION

El expediente técnico es el conjunto de documentos que son base de ejecución de obras, en este caso particular se trata de la obra de abastecimiento de agua para los asentamientos humanos Virgen del Rosario y San Juan de Bellavista.

La forma como se presenta este expediente es tal como lo solicita el FONAVI (Fondo Nacional de Vivienda) por lo que se presenta una formula polinómica, para cada uno de estos rubros: Red de Agua Potable y conexiones domiciliarias simples.

La obra complementaria, como son: Caseta de Bombeo Booster, Línea de Impulsión, Reservorio y Estación Reductora de Presión tienen otra formula polinómica.

### 5.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

#### GENERALIDADES

El objeto de los planos y especificaciones técnicas, es dejar en perfecto estado de funcionamiento las instalaciones de todos los componentes del sistema de abastecimiento agua potable para los asentamientos humanos Virgen del Rosario y San Juan de Bellavista de la margen izquierda de Chosica.

#### UBICACION

El proyecto a que se refiere esta memoria descriptiva, se encuentra ubicado en la quebrada del río Rimac a 47 Km de la ciudad de Lima, siendo su posición geográfica de 11° 53' latitud Sur y 73° 40' longitud Oeste en la margen izquierda de Chosica, pertenece al distrito de Lurigancho, Provincia y Departamento de Lima.

#### DESCRIPCION DEL SISTEMA

El proyecto particular de abastecimiento de agua para los asentamientos humanos Virgen del Rosario y San Juan de Bellavista son parte de un proyecto integral de toda la margen izquierda que atiende a otros centros poblados entre asentamientos humanos y asociaciones.

El proyecto integral fue iniciado por "el centro de

estudios y prevención de desastres" (PREDES) elaborando un anteproyecto EN 1984.

En 1985 se elabora un proyecto por parte de la "Agencia de Cooperación Internacional del Japón" (JICA), en el cual se determina la fuente de abastecimiento que consta de tres pozos profundos(perforación, construcción de caseta y equipamiento)líneas de impulsión integrándose en una sola para abastecer al reservorio, Reservorio de almacenamiento (forma rectangular de 1500 M3), y la línea de aducción principal (de 12", 10" y 8"), dos estaciones reductoras de presión ubicadas en Virgen del Rosario y Villa del Sol, estructuras que actualmente están en funcionamiento.

En 1989 la Corporación Andina de Ingeniería S.R.L. elabora proyectos correspondientes a la gran mayoría de asentamientos humanos que se sirven de este sistema proyectado y construido por el JICA dentro de los cuales se encuentran los asentamientos humanos Virgen del Rosario y San Juan de Bellavista.

Los asentamientos humanos arriba mencionados se abastecen desde la tubería de aducción por medio de una estación de bombeo booster, a la altura del asentamiento humano Mariscal Castilla y desde la tubería de 12".

Desde la estación booster se proyectado el bombeo de agua a dos reservorios el R1 proyectado (R1P) y el R2 existente(R2E) ubicados en las cotas 990.00 m.s.n.m, de los cuales para este proyecto particular se debe considerar la construcción del reservorio R1P, y de ahí por medio de una tubería de aducción se abastece en forma directa la 5ta zona de presión, y después de una estación reductora de presión (cuya construcción también corresponde a nuestro proyecto), se abastece a la cuarta zona de presión.

La tercera zona de presión se abastece en forma directa de la tubería instalada por el JICA, en resumen: del proyecto integral que consta de 5 zonas de presión, nuestro proyecto particular esta ubicada entre la 5ta y 3ra zona de presión inclusive.

Las redes de distribución a instalarse serán de 6", 4", 3" y 2", unidas con sus accesorios correspondientes, de acuerdo al diseño presentado en los planos.

#### BASES DE DISEÑO

Los parametros fundamentales de diseño, considerados en

el presente proyecto, se a tomado como base lo aplicado porla compañía JICA, donde se asigno una dotación de 150 lt/hab/dia para los pueblos jovenes y una dotación de 200 lt/hab/dia para la zona urbana consolidada, los factores de variación de consumo considerados fueron los siguientes:

Para:

consumo máximo diario 120%

consumo máximo horario 200%

consumo máximo maximorum 240%

### ESTRUCTURAS CORRESPONDIENTES AL PROYECTO

De los calculos efectuados en el estudio integral se determina que para atender a la 5ta y 4ta zona de presión se requiere de un caudal de bombeo, de 9 LPS para lo cual se debe construir una caseta de bombeo tipo Booster (las que deben construir y equipar los primeros que requieran el servicio de agua potable en este caso es nuestro proyecto particular), luego viene la línea de impulsión que corresponde a instalación de tubería de 4" y 3" (que tambien se construira la parte correspondiente a nuestro proyecto), enseguida se construira el reservorio R1P (su construcción corresponde a nuestro proyecto), luego tenemos 2 Estaciones Reductoras de Presión, de los cuales a nuestro proyecto le corresponde la construcción de una, los calculos corresponden al estudio integral.

Para resumir, el proyecto particular, de los asentamientos humanos Virgen del Rosario y San Juan de Bellavista, consta de:

#### Red de agua potable

Instalación de redes

Conexiones domiciliarias de agua potable

#### Obras complementarias de agua potable

Estación de bombeo booster

Línea de impulsión

Reservorio RP1

Estación reductora de presión

El proyecto lo complementan los siguientes planos:

Número	Descripción
1	Ubicación y obras generales del proyecto Japones
2	Esquema general de agua potable
3	Red de distribución de agua potable-AHM Mariscal Castilla
4	Red de distribución de agua potable-AHM San Juan de Bellavista, Virgen del Rosario, Clorinda Málaga
5	Red de distribución de agua potable-Asoc. Sauce Grande, AHM Virgen del Rosario
6	Estación booster y reservorio RP1, de 150 M3
7	Estación booster y mejoramiento del reservorio existente RE2, de 180 M3.

## DEFINICIONES

1. CARACTERISTICAS TECNICAS

Es la particularidad o peculiaridad que distingue un equipo maquinaria o material de otros semejantes.

2. CAMA DE APOYO (ver fig 1)

Es el material que tiene por finalidad soporte en forma uniforme, al área sobre la descansa toda la estructura.

3. CONSTRUCTOR

Es el contratista o compañía constructora, que ejecuta las obras de un determinado proyecto.

4. LA EMPRESA

Es el servicio de agua potable y alcantarillado de Lima (SEDAPAL), representado por sus inspectores y/o funcionarios

5. ESPECIFICACIONES TECNICAS

Son los requisitos técnicos definidos

6. ENTIBADO

Es un tablestacado discontinuo, que se requiere para contener deslizamiento de terrenos de relativa inestabilidad y/o que estén afectos a vibraciones, que puedan originar deslizamientos.

7. ITINTEC

Es el instituto de investigación tecnológica y de normas técnicas encargado de revisar, evaluar y aprobar las ~~normas~~ normas técnicas nacionales.

8. LINEAS DE AGUA POTABLE

Comprende a las líneas de impulsión, conducción redes secundarias, conexiones domiciliarias; con todos sus ~~elemento~~ elementos que la constituyen tales como: tuberías, válvulas, grifos contra incendio, accesorios, cámaras especiales, cajas de registros de medidor, etc.

9. LINEAS DE DESAGUE

Comprende a los emisores, colectores primarios, redes secundarias, conexiones domiciliarias; con todos sus elementos que la constituyen tales como: tuberías, buzones, cámaras especiales, cajas de registro, etc.

10. LOTE DE MATERIAL

Es la parte de una partida de un material específico.

11. MATERIAL SELECTO (VER FIG. 1)

Es el material utilizado en el recubrimiento total de las estructuras y, que deben cumplir con las siguientes características:

Físicas. - Debe estar libre de desperdicios orgánicos o material comprensible o destructible, el mismo que no debe tener piedras o fragmentos de piedra mayores a 3/4" en diámetro, debiendo además contar con una humedad óptima y densidad correspondiente.

El material será una combinación de arena, limo y arcilla bien graduada, del cual no más del 30% será retenido en la malla N° 4 y no menos de 55%, ni más del 85% será arena que pase la malla N 4 y sea retenida en la malla n 200.

Químicas. - Que no sea agresiva a la estructura construida o instalada en contacto con ella.

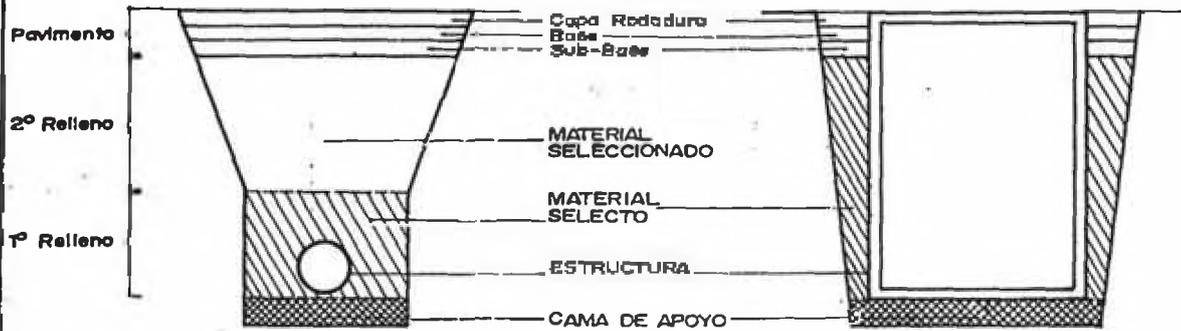
12.- MATERIAL SELECCIONADO( VER FIG. 1)

Es el material utilizado en el relleno de las capas superiores que no tengan con las estructuras, debiendo reunir las mismas características físicas del material selecto, con la excepción de que puede tener piedras de 6" y pulgadas en un porcentaje máximo del 30%.

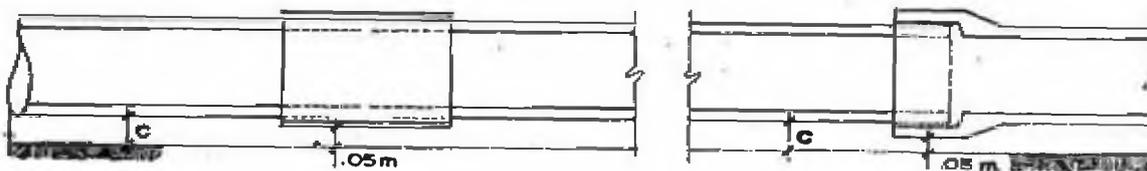
13.- MATERIAL DE PRESTAMO

Es un material selecto y/o seleccionado a la zona de trabajo para reemplazar al material resistente en ella, que no reúne las características apropiadas para el recubrimiento y relleno.

# ESPECIFICACIONES TECNICAS



**Fig. 1 .- DEFINICIONES**



**c** = T. NORMAL Y SEMIROCOSO = 0.10 mts. mínimo  
T. ROCOSO = 0.15 mts. mínimo

**Fig. 2 .- CAMA DE APOYO  
PARA TUBERIAS  
( ARENA GRUESA ó GRAVILLA )**

14.- MANGUITO

Es una pieza especial que se utiliza para reunir tubos de material y diámetros interiores o exteriores diferentes; la transición es un tipo de manguito.

15.- MOHA

Tipo especial de niple, de diámetro exterior reducido a la del extremo rebajado de un tubo generalmente de 1.00 a 2.00mts. de longitud, que permite empalmar y desempalmar cualquier válvula o accesorio de una línea de agua.

16.- NIPLE

Es un tubo que no cuenta con su longitud completa de fabricación.

17.- NORMAS TECNICAS

Es el documento técnico y científico, que establece reglas o normas a fin de mantener un ordenamiento de un ~~campo~~ determinado y que ha sido aprobado por organismos nacionales competentes.

18.- PARTIDA DE MATERIAL

Es numero total de piezas de un material específico que interviene en la obra, generalmente dado en unidades de longitud, volumen, peso o piezas.

19.- PRESION DE PRUEBA

Es la máxima presión interior a la que se somete una línea de agua en una prueba hidráulica, y que esta determinada en las especificaciones técnicas.

20.- PRESION NOMINAL

Es la presión interna de identificación del tubo.

21.- SELLO DE UNION

Son elementos usados como empaques, para hacer estancos los puntos o uniones( anillos de jebe, empaquetadura , ~~regamentos~~, etc.)

22.- TABLAESTACADO

Es el apuntalamiento ordenado y continuo, que se requiere

para contener los deslizamientos de materiales que pudieran producirse como consecuencia de su inestabilidad debido a su falta de cohesión y/o presencia de agua en su interior.

### 23.- UNION O JUNTA

Pieza de sección circular o diseño típico que sirve para unir tubos del mismo diámetro, tipo y clase de material, para formar una línea continua de construcción hermética. Existen diseños de uso frecuente como los tipos mazza, tipo brida y tipo campana, etc.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### II DISPOSICIONES GENERALES

#### 1.- CONSIDERACIONES

Las presentes especificaciones técnicas que complementan a los normas técnicas aprobadas por el ITINTEC, y al nuevo Reglamento Nacional de Construcciones, deberán ser cumplidas por los constructores que ejecuten obras directa o indirectamente para la empresa.

Estas "Disposiciones Generales ", han sido redactadas por la empresa para su cumplimiento en todas sus obras.

Si las Disposiciones establecida en el presente documento deben ser ampliadas o modificadas para un proyecto determinado, aquello se consignara en un documento adicional llamado "Disposiciones Especificas".

Las obras por ejecutar y los equipos por adquirir e instalar son los que se encuentran indicados en los planos y/o croquis, con las adiciones y/o modificaciones que puedan introducirse posteriormente.

El informe y/o memoria descriptiva presentada en otras sección del proyecto, es meramente informativa.

Cualquier modificación de los planos, croquis y especificaciones, deberá ser presentado por escrito a la Empresa para su aprobación.

Previamente al inicio de cada obra, se efectuara el Replanteo del Proyecto, cuyas indicaciones en cuanto a trazo, alineamientos y gradientes serán respetados en todo el proceso de la obra. Si durante el avance de obra se ve la necesidad de ejecutar algún cambio menor, este caería únicamente efectuado mediante autorización de la empresa

El Constructor, cuidara la conservación de todas las señales, estacas, benchmarks, etc. Y la restablecera por su cuenta si son estropeadas ya sea por la obra misma o por acción de terceras personas.

Durante el avance de la obra, pueden haber otros Constructores encargados de realizar otras etapas del Proyectos, en tal caso el Constructor deberá coordinar el trabajo en tal forma que sea indicada por la Empresa.

Cuando se identifica, en cualquier etapa del Proyecto, el artículo, material, accesorios, equipo o proceso por la marca de fábrica, patente o vendedor, se supone que aquellos cumplen satisfactoriamente con los propósitos diseñados para la obra, quedando a criterio del constructor utilizar las mismas u otras similares o equivalentes que cumplan con los mismos propósitos.

Antes del inicio de obra, el Constructor deberá presentar a la empresa el calendario valorizado de Avance de obra y Calendario de adquisición de materiales y/o equipo. Así mismo, deberá suministrar los materiales en cantidad necesaria para asegurar el más rápido e ininterrumpido avance de la obra, la cual debe terminarla en tiempos señalados.

También coordinará los suministros, para evitar demoras o causar impedimentos en el progreso de otro Constructor que este ejecutando algún trabajo relacionado con su obra.

Con la suficiente anticipación, el Constructor mediante aviso por escrito, hará conocer a la empresa la fecha en que se iniciará la fabricación o preparación de los materiales, que forman parte de la obra, para que la Empresa disponga su representante.

Cualquier material o equipo, que debe ser removido de su ubicación y que no será utilizado nuevamente según el proyecto, continuará siendo propiedad de la empresa que determinará en su oportunidad el Almacene el Constructor deberá depositarlo.

## 2.- CALIDAD DE MATERIALES Y EQUIPOS

Todo el material y equipo utilizado en la obra deberá cumplir con las Normas Técnicas Nacionales ITINTEC. Solo se aceptarán materiales y equipos, que se ajusten a las Normas internacionales, cuando estas garanticen una calidad igual o superior a las Nacionales.

Para garantizar la calidad del material y equipo instalado en obra, el constructor presentará los siguientes certificados:

- a) Antes de iniciarse la obra : Certificación de ITINTEC, sobre el resultado de las especificaciones efectuadas en cada uno de los equipos que integran

la obra para el cumplimiento de los requisitos establecidos en las Normas.

Dichos certificados, deben llevar necesariamente la identificación de la obra a ejecutarse.

- b) Durante la ejecución de obra Certificados de diferentes pruebas, para determinar el comportamiento de la obra y sus instalaciones.

Se empleara la mejor practica moderna para que los materiales y/o equipos sean de la mas alta calidad.

La Empresa rechasara los materiales o equipo que sean defectuosos o que requieran corrección, tanto en el proceso de ejecución, como en la recepción de la obra.

### 3.- ESTRUTURAS Y SERVICIOS EXISTENTES

En los planos y croquis, se muestran varias estructuras y servicios existentes tales como:

redes y conexiones domiciliarias de agua potable, desagüe, luz, teléfono, canales de regadío etc. cuyas ubicaciones y dimensiones han sido proporcionadas por las entidades correspondientes, deberán considerarse referenciales, con rangos de aproximación establecidas por las mismas entidades.

El Constructor previamente al inicio de la obra, determinara su exactitud en la zona de trabajo, en coordinacion directa con esas entidades, responsabilizandose por los daños que ocasionasen a las estructuras y servicios existentes.

También será responsable de la conservación del buen estado de las estructuras y servicios existentes, no indicado en los planos y/o croquis (previamente ubicados), sin daño alguno.

### 4.- PROTECCION DE LA OBRA Y PROPIEDAD AJENA

Durante la ejecución de la obra, El Constructor tomara todas las precauciones necesarias para proteger la obra y la propiedad ajena, que pueda ser afectada de alguna forma por la construcción. Cualquier propiedad que resultase afectada por negligencia del constructor, será prontamente restaurada por este a su condición inicial.

## 5.- SEGURIDAD Y LIMPIEZA DE OBRA

El constructor cumplirá estrictamente con las disposiciones de seguridad, atención y servicios del personal, de acuerdo a las Normas vigentes.

De acuerdo al tipo de obra y riesgo de la labor que realizan los trabajadores, el Constructor les proporcionara los implementos de protección tales como: cascos, guantes, lentes, máscaras, mandiles, botas etc.

En todos los casos el personal contara como mínimo con un casco de protección.

El constructor efectuara su trabajo de tal manera que el tránsito vehicular sufra las mínimas interrupciones, evitando causar molestias al público y los vecinos, limitando la obra a la longitud mínima necesaria de su ejecución fijados en su calendario de avance de obra.

En zonas que fuese necesario el desvío vehicular, este deberá hacerse con el previo acondicionamiento de las vías de acceso, y con las respectivas tranqueteras y señalizaciones diurnas y nocturnas; también durante toda la ejecución de la obra se dispondrá obligatoriamente de letreros, señales, barreras, luces de peligro, etc. Así como de vigilantes para la prevención de accidentes, tanto de día como de noche, debiendo el Constructor solicitar a la entidad encargada del Transporte Urbano y Seguridad Vial de la Municipalidad d Lima Metropolitana, la autorización respectiva y acatar las disposiciones de que ella emanare.

En todo momento la obra se mantendrá razonablemente limpia y ordenada, con molestias mínimas producidas por ruidos, humos y polvos. En zanjas excavadas, se dispondrá de pases peatonales a todo lo largo de ellas.

Toda obra temporal tales como: andamios, escaleras, montacargas, bastidores, etc. que se requiera en la construcción, será suministrada y removida por el Constructor, quien será responsable por la seguridad y eficiencia de toda esta obra temporal.

## 6.- METODOS DE CONSTRUCCION

Los métodos y procedimientos de construcción, son los mencionados en el Nuevo Reglamento Nacional Construcciones.

Sin embargo el Constructor puede escoger otros pero sujeto a la aprobación de la Empresa y únicamente se usara procedimientos, métodos y equipos adecuados y seguros. Esta aprobación, no impedirá al Constructor a obligación de cumplir con los resultados señalados en el proyecto ni será causa de reclamo por parte del mismo.

#### 7.- SANCIONES AL CONSTRUCTOR

En el transcurso de la obra, el Constructor que no cumpla las disposiciones emanadas de las diferentes reparticiones públicas, se hará acreedor a las multas y sanciones que ellas le impongan ya sea directa o indirectamente.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### III 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 estas no sedan.

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de las estructuras, para evitar derrumbes, accidentes y ~~problemas~~ de tránsitos.

#### 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, a excavado mas allá y mas abajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos, el constructor esta obligado a llenar todo el espacio de la sobre-excavación con concreto F' C - 140 Kg/cm<sup>2</sup> u 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 la excavaciones los espaciamentos entre

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 0.60mts mínimo y 0.30mts máximo con respecto a las uniones.

La variación de los espaciamientos entre los límites establecidos, dependerá del área de la estructura y 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 se ha determinado por la empresa. El constructor acomodará adecuadamente el material, evitando que se desparrame o extienda en la parte de la calzada, 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 destinos a emplearse, los mismos 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 de 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.- REMOSION 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, todo 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 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 la 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 de 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 rocas fragmentadas de volúmenes 4 dm<sup>3</sup> hasta (\*\*) dm<sup>3</sup> y, que para su extracción no se requiera el empleo de equipos de rotura y/o explosivos.

c) Terreno Rocoso

Conformada con 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.

(\*\*) 66dm<sup>3</sup> = Cuando la extracción se realiza con mano de obra, a pulso.

230dm<sup>3</sup> = Cuando la extracción se realiza con cargador frontal o equipo similar.

#### IV RELLENO Y COMPACTACION

##### 1.- GENERALIDADES

Se tomaran las previsiones necesarias para la consolidación del relleno que protegerá las estructuras enterradas

Para efectuar un relleno compactado, previamente el constructor deberá 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 reemplazara por "Material de Préstamo", previamente aprobado por la Empresa, con relación a características y procedencia.

##### 2.- COMPACTACION DEL PRIMER Y SEGUNDO RELLENO

(ver fig. 1)

El primer relleno compactado que comprende a partir de la cama de apoyo de la estructura (tubería), hasta 0.30mts. por encima de clave del tubo, de material selecto. Este relleno, se colocara en capas de 0.15mts. de espesor terminado, desde la cama de apoyo compactandolo 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 0.15mts. de espesor, compactandolo con vibro- apisonadoras, planchas y/o rodillos vibratorios. No se permitirá el uso de pisones u otra herramienta manual.

El porcentaje de compactación para el primer y segundo relleno, no será menor del 95% de la máxima densidad seca del proctor modificado ASTM D 698 o AASHTO T 180. De no alcanzar el porcentaje establecido el constructor deberá hacer las correcciones del caso, debiendo efectuarse nuevos ensayos hasta conseguir la compactación deseada.

En el caso de zona de trabajo donde existan pavimentos y/o veredas, el segundo relleno estará comprendido entre el primer relleno hasta el nivel superior del relleno.

### 3.- COMPACTACION DE BASES Y SUB BASES

(ver fig 1)

Las normas para la compactación de la base y sub-base, se encuentren contemplados en el acápite 7. 4.4 de la Norma Técnica ITINTEC N° 339 - 16 que dice:

"El material seleccionado para la base y sub - base se colocara en capas de 0.10mts. precediéndose a la compactación, utilizando planchas vibratorias, rodillos vibratorios o algún equipo que permita alcanzar la densidad especificada. No se permitirá el uso de pisones u otra herramienta manual.

El porcentaje de compactación no será menor al 100% de la máxima densidad seca del proctor modificado - (AASHTO-T-150), para las bases y sub- bases.

En todos los casos, la humedad del material seleccionado y compactado, estará comprendido en el rango de + 1% de la humedad óptima del proctor modificado ".

El material seleccionado para la base y sub-base necesariamente será de afirmado apropiado.

## V INSTALACION DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y DESAGUE

### GENERALIDADES

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 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 de la tubería en obra de diámetros menores de poco peso, deberá usarse cuerdas y tablonas, cuidando de no golpear los tubos al rodarlos y deslizarlos durante la bajada. Para diámetros mayores, es recomendable el empleo de equipo mecánico con izamiento.

Los tubos que se descargan al borde de zanjas, deberán ubicarse al lado opuesto del deambulete excavado y, quedaran protegidos del tránsito y del equipo pesado.

Cuando los tubos requieren previamente ser almacenados en la caseta de obra, deberán ser apilados en forma conveniente y en terreno nivelado, colocando cuñas de madera para evitar desplazamiento laterales. Sus correspondientes anillos de jebe y/o enpaquetaduras, deberán conservarse limpias, en un sitio cerrado, ventilado y bajo sombra.

#### 2.- REFINE Y NIVELACION

Para proceder las líneas de agua y desagüe, previamente las zanjas excavadas deberán estar refinadas y niveladas.

El refine consiste en el perfilamiento tanto de la

paredes como del fondo, teniendo especial cuidado que no protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo.

La nivelación se efectuara en el fondo de la zanja, con el tipo de cama de apoyo aprobado por la Empresa.

### 3.- CAMA DE APOYO (VER FIG 1 Y 2)

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 su granulometría. Tendrá un espesor no menor de 0.10 mts., debidamente compactada o acomodada ( en caso de gravilla), medida desde la parte baja del cuerpo del tubo; siempre cuando cumpla también con las condición de espesamiento del 0.05.mts. que debe existir entre la pared exterior de la unión del tubo y el fondo de la zanja excavada.

Solo en caso de zanja, en que sea haya encontrado material arenoso no se exigirá cama

#### b) En Terreno Rocoso

Será del mismo material y condición del inciso a), pero con espesor de no menor de 0.15mts.

#### c) En terreno Inestable (arcillas expansivas, limos etc.)

La cama se ejecutara de acuerdo a las recomendaciones del proyectista.

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 la 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 del fabricante 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 con 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 conector de desagüe, los mismos 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.

Solo por razones de niveles, se permitirá que el tubo de agua cruce por debajo del colector, debiéndose cumplir las 0.20 mts. de separación mínima y la coincidencia en el punto de cruce con el centro de separación de agua.

No se instalara ninguna línea de agua potable y/o desagüe, que pase a través o entre en contacto con ninguna cámara de inspección de desagüe, luz, teléfono, etc., ni con canales para agua de regadío.

#### 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 empaquetadura, los cuales deberán estar convenientemente lubricados.

Durante el proceso de instalación, todas las líneas deberán permanecer limpias en su interior.

Los extremos opuestos de las 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 colocación de las líneas de agua y

desagüe, se utilizaran procedimientos adecuados, con sus correspondientes herramientas.

#### 7.- INSTALACIONES 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 a si 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 verificadas y aprobadas por las Areas que intervendrán en la operación y mantenimiento de la misma.

## V.B COLOCACION DE LINEAS DE AGUA POTABLE

### CON UNIONES FLEXIBLES

Las válvulas, grifos contra incendio, accesorios, etc. necesariamente serán de la misma clase de la tubería a instalarse.

#### 1.- CURVATURA DE LINEA DE AGUA

En los casos necesarios que se requiera darle curvatura a 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, deberán ser previamente aprobada 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, accesorios y válvulas. También en los cruces con servicios existentes.

Para la preparación de los niples necesariamente se utilizarán rebajadoras y/o tarrajas, no permitiéndose herramienta de percusión.

#### 4.- PROFUNDIDAD DE LINEA DE AGUA

Para la operación y funcionamiento de la línea de agua, sus registros de válvula se hará con tubería de concreto y/o cajas de ladrillos con tapas de fierro fundido u otro material normalizado cuando estas sean accionadas directamente con cruzetas; y con cámaras de concreto armado de diseño especial, cuando sean acciones mediante reductor y/o by-pass o cuando se instalen válvulas de mariposa, de compuerta mayores de  $\phi$  16", de aire y de purga (ver croquis N 2,3 y 4)

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

profundidad el constructor, esta obligado a adicionar un suplex en su vástago hasta llegar a la profundidad mínima establecida de 0.60 mts., ello de acuerdo a lo indicado en el croquis N 1.

El recubrimiento mínimo del relleno sobre la clave del tubo, en relación con el nivel pavimento sera de 1.00mts. debiendo cumplir además la condición de, que la parte superior de sus válvulas accionadas directamente con cruzetas, no quede a menos de 0.60mts. por debajo del nivel del pavimento.

Solo en caso de pasajes peatonales y calles angostas de hasta 3mts de ancho en donde no existe circulación de transido vehicular se permitirá un recubrimiento mínimo de 0.60mts sobre la clave del tubo

#### 5.- UBICACION DE VALVULAS Y GRIFOS CONTRA INCENDIO

Los registros de válvulas estarán ubicadas en las esquinas, entre el pavimento y la vereda y en alineamiento del limite de propiedad 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 cambios de la misma en caso de que la válvula fuera ubicada en la berma o en terreno sin pavimento su tapa de registro ira empotrado en una loza de concreto  $f' = 140 \text{ Kg/cm}^2$  de  $0.40 \times 0.40 \times 0.10$  mts.

Los grifos contra incendio se ubicaran también en las esquinas, a 0.20 mts. interior del filo da la vereda, debiendo estar su boca de descarga a 0.30mts sobre el nivel da la misma y en dirección al pavimento. No se permitirá ubicarlos dentro del pavimento, ni tampoco a las alturas del ingreso a las viviendas.

Cada grifo se instalaran con su correspondiente válvula de interrupción. El anclaje y apoyo del grifo y válvula respectivamente se ejecutaran por separado, no debiendo efectuarse en un solo 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 usaran en todo cambio de dirección tales como: tees, codos, cruces,

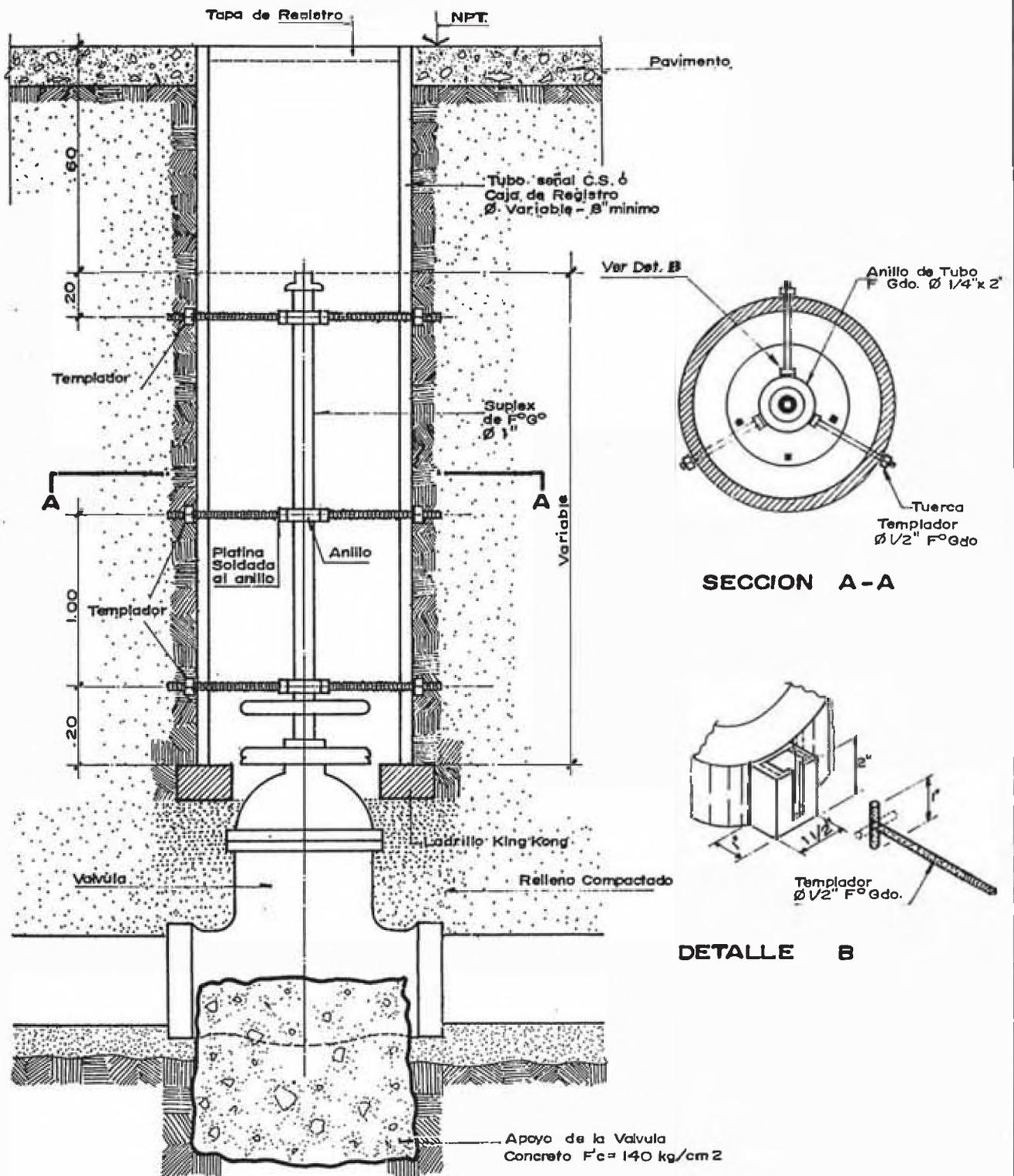
reducciones, en los tapones de los terminales de línea y curvas verticales hacia arriba, cuando el relleno no es suficiente, debiendo tenerse cuidado de que los extremos de los del accesorio queden descubiertos.

Los apoyos 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

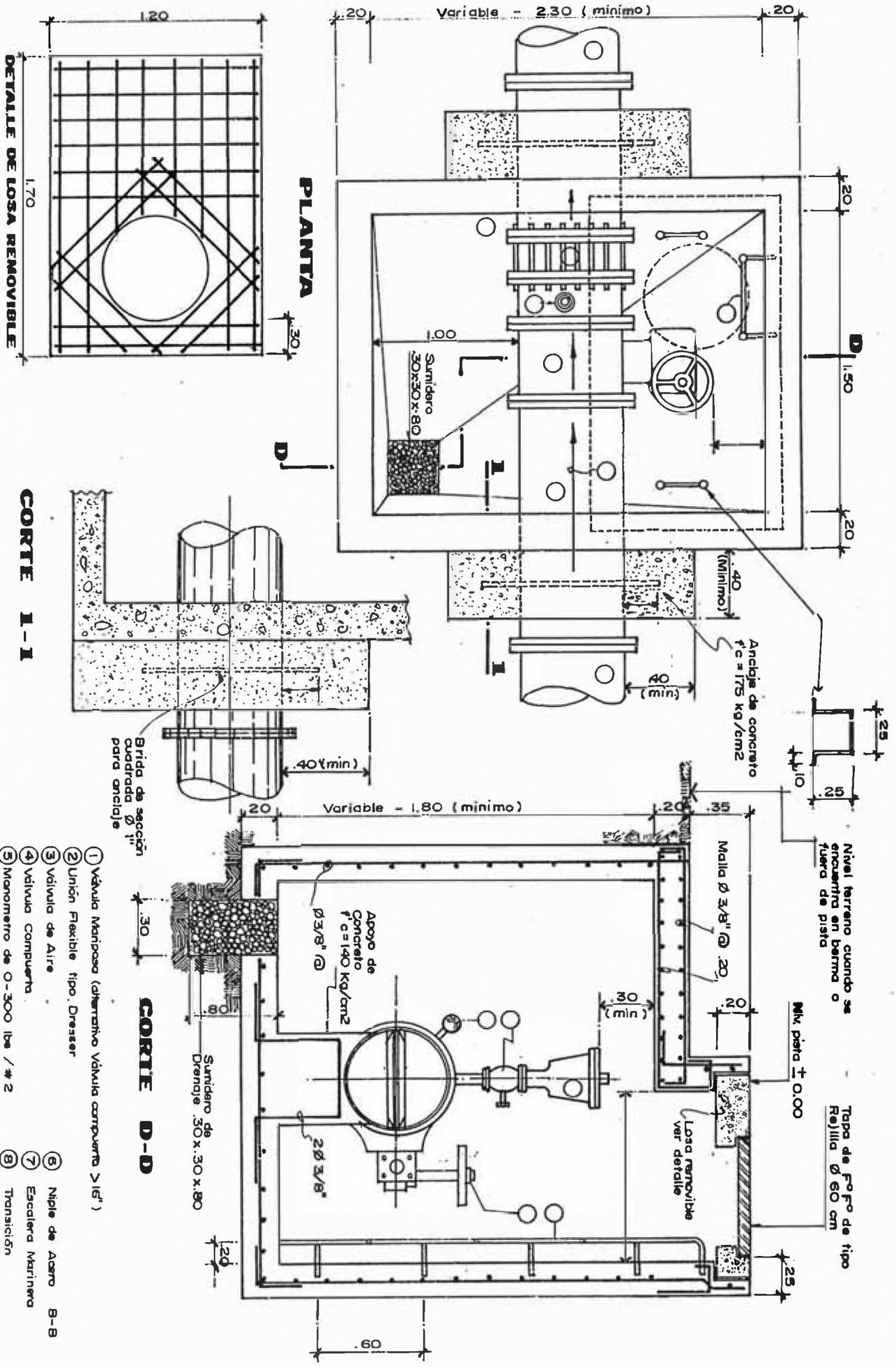
Los empalmes a líneas de agua en servicio solo podrán ser ejecutados por la Empresa con su personal, correspondiendo al Constructor proporcionarle los materiales requeridos.

El constructor obligatoriamente dejara 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.



**CAJA DE REGISTRO DE VALVULAS CON PROFUNDIDADES MAYORES DE 1.20 mts.**

**CROQUIS N° 1**



DETALLE DE LOSA REMOVIBLE

CORTE I-I

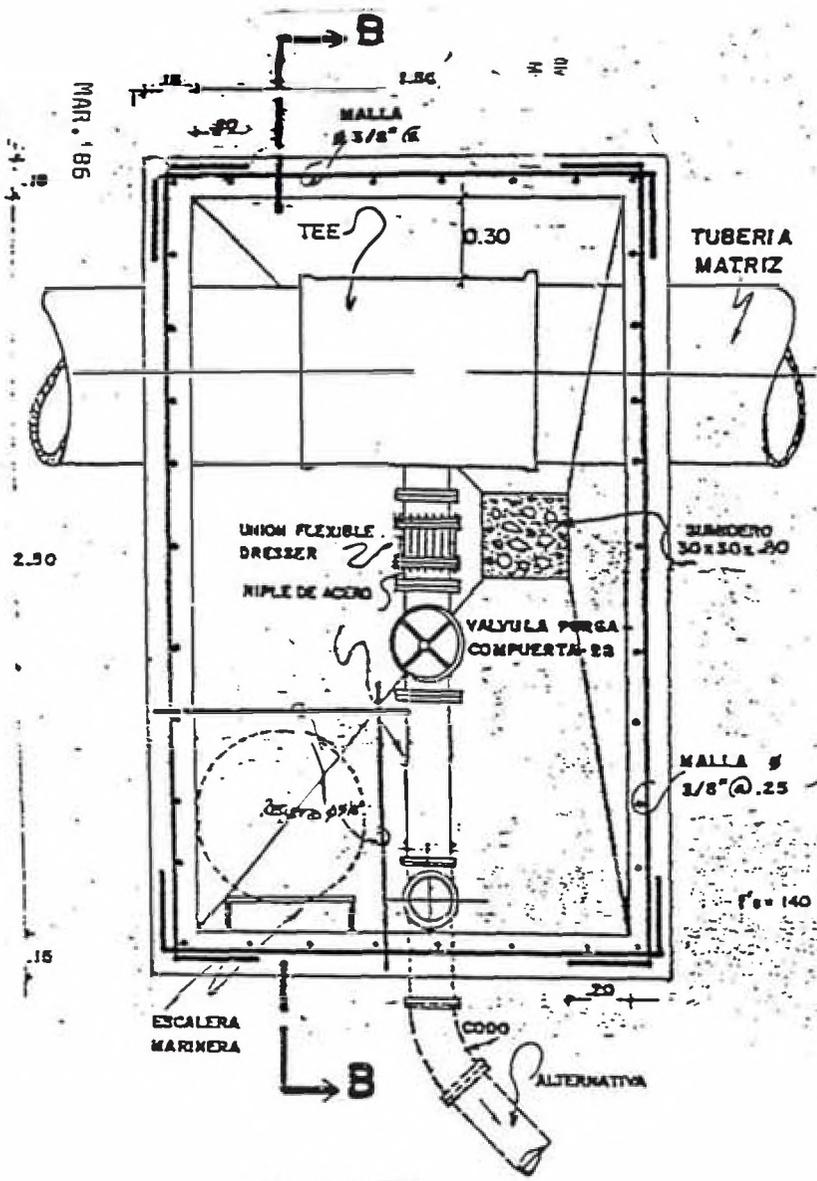
CORTE D-D

- ① Válvula Manriposa (chambrino Válvula compuerta > 15")
- ② Unión Flexible tipo Dresser
- ③ Válvula de Aire
- ④ Válvula Compuerta
- ⑤ Manómetro de 0-300 lbs / # 2
- ⑥ Niple de Acero B-B
- ⑦ Escalera Marítimo
- ⑧ Transición

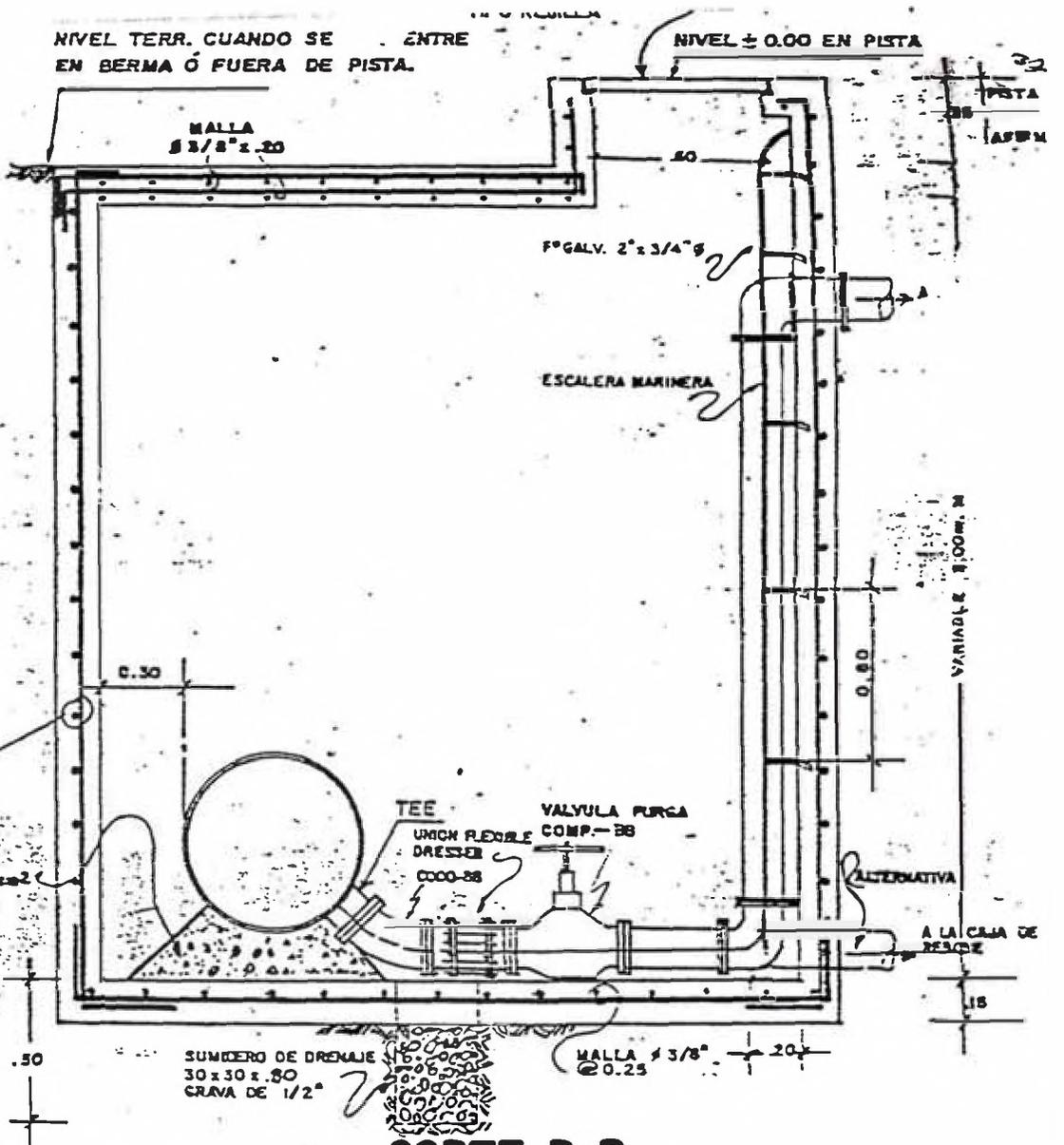
PROYECTO  
CR04UIS # 2

PLANO





**PLANTA**



**CORTE B-B**

**CAMARA DE VALVULA DE PURGA**

(ESCALA: 1:25)

CROQUIS N° 4

CONCRETO	f'c 210 Kg/cm <sup>2</sup>
ACERO	f'y 4200 Kg/cm <sup>2</sup>
RECUBRIMIENTO	0.05 minimo.

## V.D 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 la salida a caja de medidor o de laja de registro de desagüe.

Su instalación se hará perpendicularmente a la matriz de agua o conductor de desagüe con trazo alineado.

Solo se instalaran conexiones domiciliarias hasta los siguientes diámetros en redes secundarias

- Para agua potable =  $\phi$  250 mm. (10")
- Para desagüe =  $\phi$  400 mm (16")

No se permitirá instalar conexiones domiciliarias en líneas de impulsión, conexión, colectores primarios, emisores, salvo casos excepcionales con aprobación previa de la empresa.

### 2.- CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE

(Croquis 10, 10A, 10B)

Las conexiones domiciliarias de agua, serán del tipo simple y estarán compuesto de :

#### a) Elementos de toma

- . 1 abrazadera de derivación con 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) elemento 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) Elemento 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 herramienta 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 ( ver croquis N 10 B) estas 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 brea u otra emulsión asfáltica.

La llave de toma (La Corporation) debe enroscar totalmente la montura de la abrazadera y la pared de la tubería matriz perforada. (ver croquis N° 10 B)

b) Tubería de conducción

La tubería de conducción que empalma desde la cachimba del elemento de toma hasta la caja del medidor, ingresará a esta con una inclinación de 45°.

c) Tubería de forro de protección

El forro que será de tubería de diámetro 100 mm (4") se colocará solo en los siguientes 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 de medidor. Este forro será inclinamos con corta cola de milano, con lo que se permitirá movimiento o "juego mínimo" para posibilitar la libre colocación o extracción del medidor de consumo.
- No debe colocarse forro en el trazo que cruza

las bermas, jardines y/o veredas (ver croquis N°10)

d) Elementos de Control

El medidor será proporcionado y/o instalado por la Empresa. En caso de no poderse instalar oportunadamente, el constructor lo reemplazara 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 de Medidor

La caja del medidor es una caja de concreto  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ . pre fabricado de dimensiones indicadas en el croquis N°10; la misma que va apoyada sobre el solado de fondo de concreto también de  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ , y espesor mínimo de 0.05 m.

La tapa de la caja que se colocara a nivel de la rasante de la vereda, además de ser normalizada, deberá también cumplir con las condiciones exigidas en el numeral (4). Se debe tener en cuenta que la caja se ubicara en la vereda, cuidando que ~~comprometa~~ solo un paño de esta la reposición de la vereda será de bruña a bruña. En caso de no existir vereda, la caja será ubicada en una loza de concreto  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ . de  $1.00 \times 1.00 \times 1.00 \text{ mts}$ . sobre una base debidamente compactada.

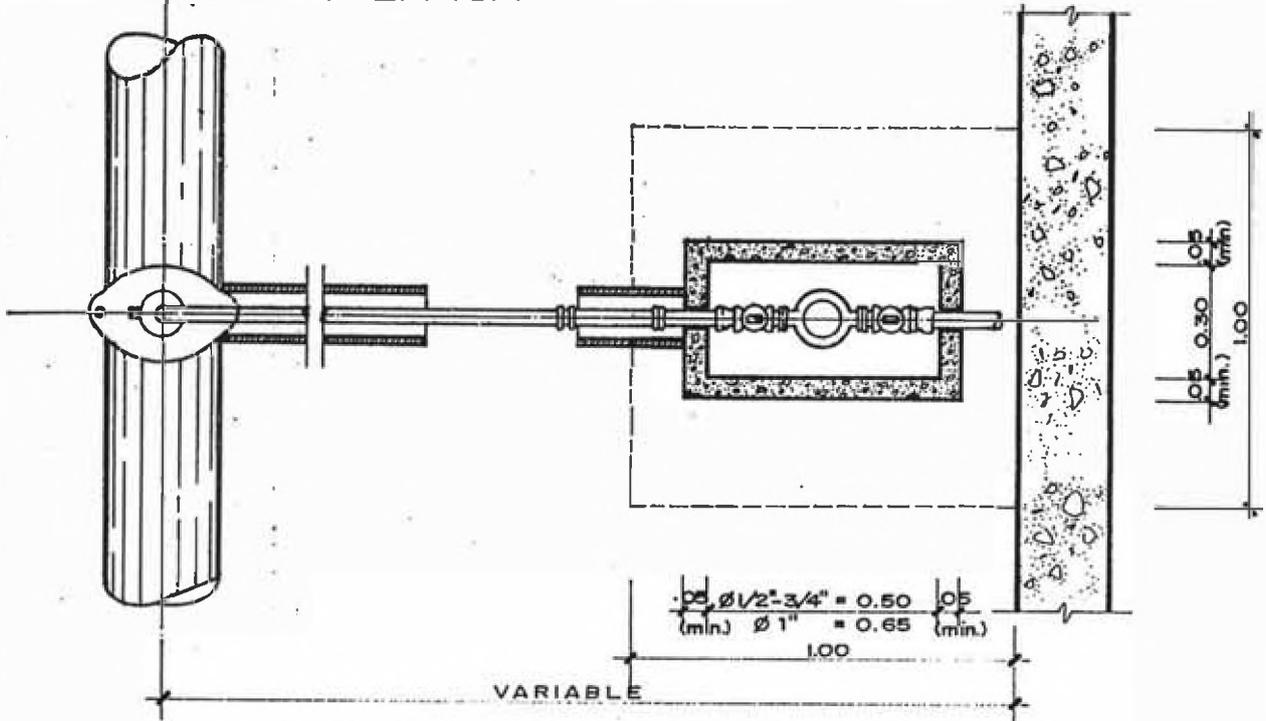
f) Elemento de Unión con la Instalación interior:

Para facilitar la unión con la instalación, se instalara a partir de la cara exterior de caja un niple de 0.30 mts. El propietario hace la unión estableciendo una llave de control en el interior de su propiedad.

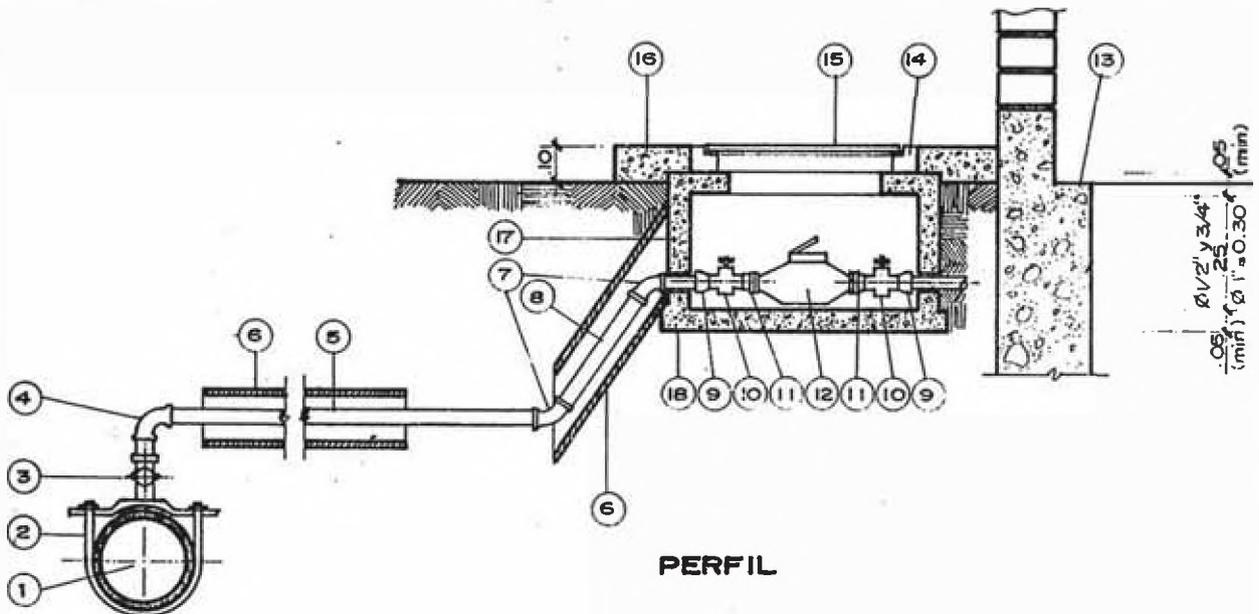
3. CONDICIONES QUE DEBERAN REUNIR LAS TAPAS DE LAS CAJAS DE MEDIDOR DE AGUA

- Resistencia de abrasión (desgaste por fricción)
- Facilidad en su operación
- No propicio al robo.

**CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE  
TIPO SIMPLE - DIAMETRO DE 1/2" A 1"  
CONEXION LARGA**



**PLANTA**



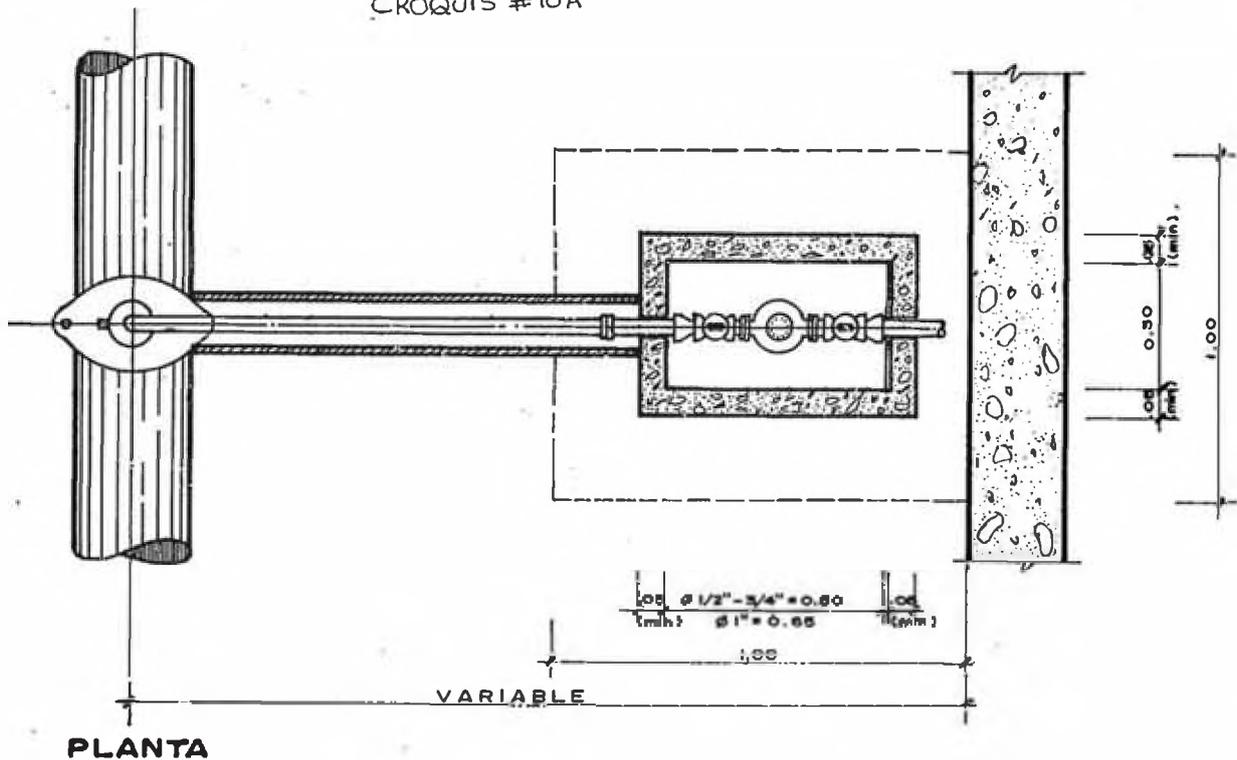
**PERFIL**

**LEYENDA**

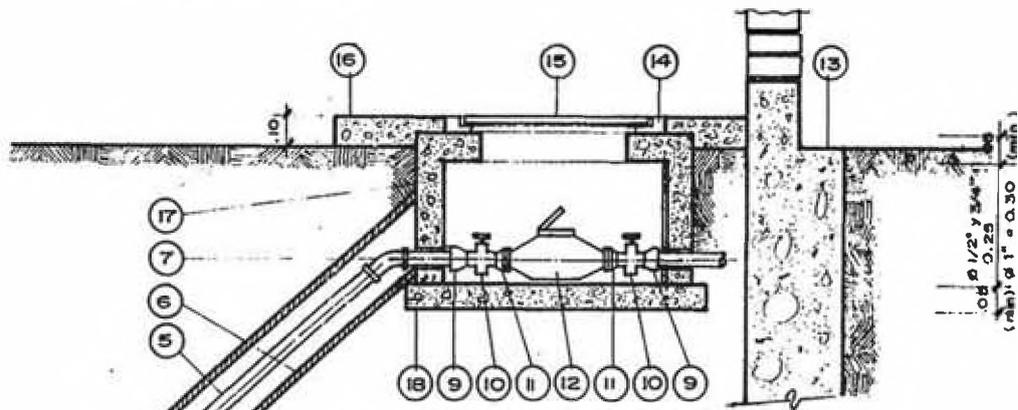
- |   |   |    |                                     |
|---|---|----|-------------------------------------|
| 1 | MATRIZ DIAMETRO VARIABLE  | 10 | LLAVE DE PASO                       |
| 2 | ABRAZADERA DIAMETRO VARIABLE PERFORADA                            | 11 | NIPLE STANDARD CON TUERCA           |
| 3 | LLAVE DE TOMA (Corporacion) TUERCA Y NIPLE CON PESTAÑA DE 0.05 m. | 12 | MEDIDOR o NIPLE                     |
| 4 | CACHIMBA o CURVA 90° DE DOBLE UNION PRESION                       | 13 | CIMIENTO DEL LIMITE DE PROPIEDAD    |
| 5 | TUBERIA DE CONDUCCION   | 14 | MARCO                               |
| 6 | FORRO TUB. 100mm. ( 4" Ø )  | 15 | TAPA                                |
| 7 | CODO 45°  | 16 | LOSA DE CONCRETO F'c = 140 kg/cm2   |
| 8 | NIPLE LONGITUD MINIMA = 0.30 m.                                   | 17 | CAJA DE MEDIDOR                     |
| 9 | UNION PRESION ROSCA   | 18 | SOLADO DE CONCRETO F'c = 140 kg/cm2 |

# CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE TIPO SIMPLE DIAMETRO DE 1/2" A 1" CONEXION CORTA

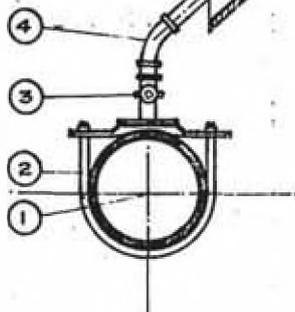
CROQUIS #10A



PLANTA



PERFIL

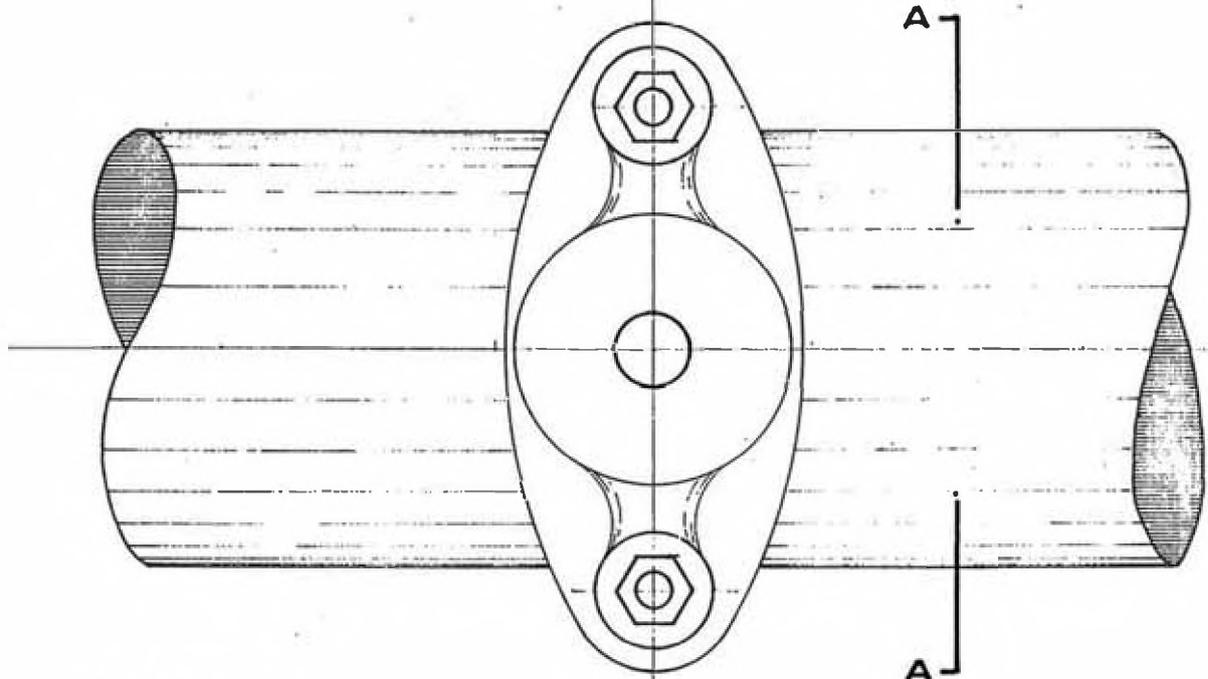


## LEYENDA

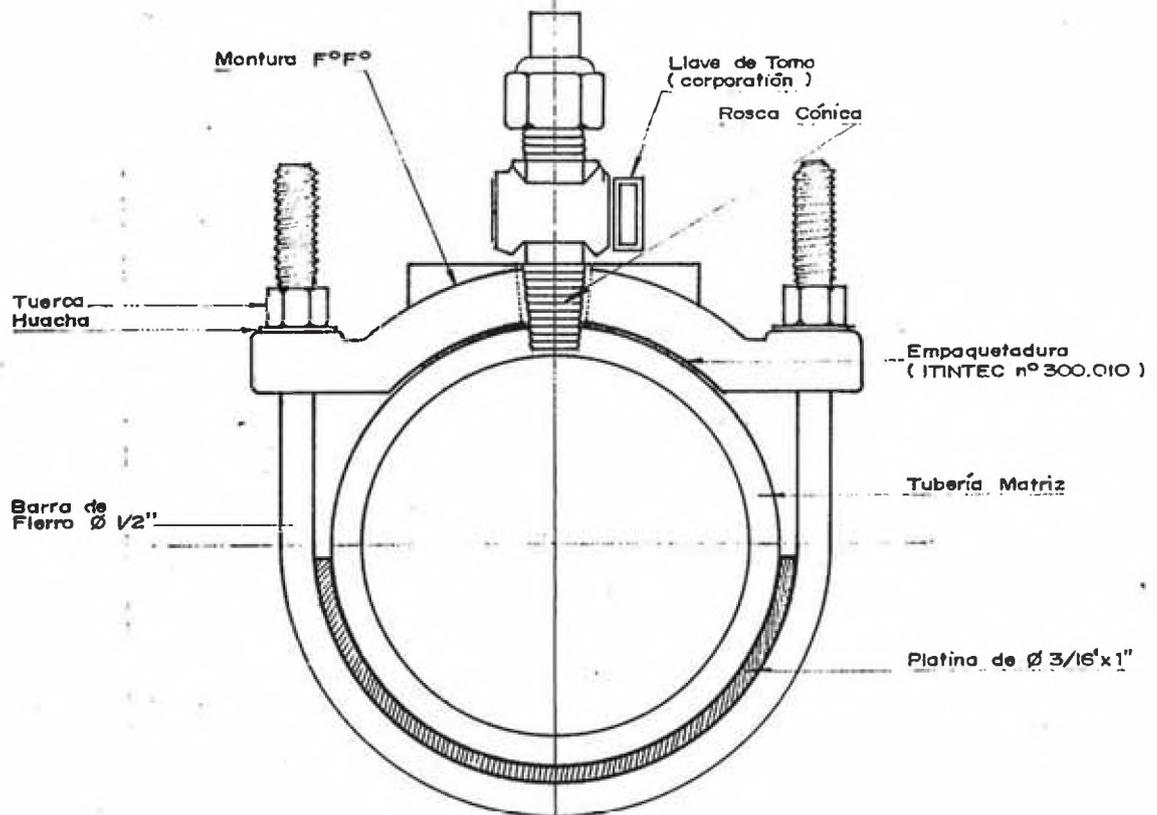
- 1 - MATRIZ DIAMETRO VARIABLE
- 2 - ABRAZADERA DIAMETRO VARIABLE PERFORADA
- 3 - LLAVE DE TOMA (Corporation) TUERCA Y NIPLE CON PESTAÑA DE 005m.
- 4 - CACHIMBA o CURVA 45° DE DOBLE UNION-PRESION
- 5 - TUBERIA DE CONDUCCION
- 6 - FORRO TUB. 100mm. (4"Ø)
- 7 - CODO DE 45°
- 8 - NIPLE LONGITUD MINIMA = 0.30
- 9 - UNION PRESION-ROSCA
- 10 - LLAVE DE PASO
- 11 - NIPLE STANDARD 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  $F'c = 140 \text{ kg/cm}^2$

# ABRAZADERA METALICA PARA CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE

(PROTEGIDA CON PINTURA ANTICORROSIVA DE USO NAVAL Ó MEDIANTE BAÑO PASTIFICADO CROQUIS #10B



PLANTA



CORTE A-A

## VI 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 línea de agua potable, hayan quedado correctamente instaladas probadas contra fugas y desinfectadas, listas para prestar servicio.

Tanto el proceso de prueba es como sus resultados, serán dirigidas y verificadas por la empresa, con asistencia del constructor debiendo este ultimo proporcionar el personal, material, aparatos de pruebas, de medición y cualquier otro elemento que se requiera para las pruebas.

Las pruebas de líneas de agua se realizaran 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 tuberías.

b) Prueba hidráulica a zanja con relleno compactado y desinfección:

- Para redes con sus conexiones domiciliarias, que comprendan a todos los circuitos en conjunto o 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 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 dos pruebas de los circuitos o tramos cuando las condiciones de la obra no permitieran probarlos por los circuitos o tramos completos debiendo previamente ser aprobados por la empresa.

Considerando el diámetro de línea de agua y su correspondiente presión de prueba se eligirá, con aprobación de la empresa, el tipo de bomba de prueba que puede ser accionada manualmente o mediante fuerza motriz.

La bomba de prueba, deberá ser instalada en la parte mas baja de la línea y de ninguna manera en las altas.

Para expulsar el aire de línea de agua que se 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 conectaran 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.

La empresa previamente al inicio de las pruebas, verificara 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 perdida de agua admisible en el circuito o tramo a probar, de ninguna manera deberá exceder a la cantidad especificada en la siguiente formula:

De donde:

$$F = \frac{N * D * \sqrt{P}}{410 * 25}$$

F - Perdida total máxima en litros por hora

N - Numero total de uniones (\*)

D - Diámetro de la tubería en milímetros  
P - Presión de prueba en metros de agua

En la tabla N° 1 se establece las 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 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 mas bajo del circuito o tramo que se esta 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.

Solo en los casos de tubos que hayan sido observados, estos deberán permanecer descubiertas en el momento que se realice las prueba.

La línea permanecerá llena da agua por un período mínimo de 24 horas, para proceder a iniciar la prueba.

El tiempo mínimo de duración de la prueba será de dos horas(2) debiendo la línea de agua permanecer durante este tiempo bajo la presión de prueba.

No se permitirá que durante el proceso e la prueba, el personal permanezca dentro de la zanja, con excepción del trabajador que bajara 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 misma de la presión nominal de la tubería, medida en el punto mas bajo del conjunto de circuitos o tramos que se esta probando.

No se autorizara 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 una (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 complementamente desinfectadas de acuerdo con el procedimiento que se indica en la presente especificación y en todo caso, de acuerdo a los requerimientos que pueden señalar los ministerios de Salud Pública y Vivienda.

El dosaje de cloro aplicado para la desinfección será de 50ppm.

El tiempo mínimo del contacto del cloro con la tubería será de 24 horas, precediéndose a efectuar la prueba de cloro residual debiendo obtener por lo menos 5ppm. de cloro.

En el período de clorinación, todas las válvulas, grifos y otros accesorios serán operados repetidas veces para asegurar que todas 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 0.2ppm. de cloro.

Se podrá utilizar cualquiera de los productos enumerados a continuación, en orden de preferencia:

- a) Cloro líquido
- b) Compuesto de cloro disuelto con agua.

Para efectuar la desinfección con cloro líquido se aplicará una solución de este, 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 usara una proporción de 5% de agua, determinándose las cantidades a utilizarla siguiente

formula:

$$g = \frac{C * L}{\%ClO. * 10}$$

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 m<sup>3</sup> (mil litros) con un dosaje de 50ppm; empleando hipoclorito de calcio al 70% se requiere:

$$g = \frac{50 \times 1,000}{70 \times 10} = 71.4 \text{ gramos}$$

#### 5.- REPARACION DE FUGAS

Cuando se presenten fugas en cualquier parte de la línea de agua, serán de inmediato reparadas por el constructor debiendo necesariamente, realizar de nuevo la prueba hidráulica del circuito y la desinfección de la misma, hasta que se consigan resultados satisfactorios y sea recepcionado por la empresa.

TABLA N° 1  
 PERDIDA MAXIMA DE AGUA EN LITROS EN UNA HORA PARA CIEN UNION

DIAMETRO DE TUBERIA		PRESION DE 7.5 KG/cm2 (105lbs/ pulg2)	PRUEBA DE 10 kg/cm2 (150lbs/ pulg2)	FUGAS 15.5 kg/cm2 (225lbs/ pulg2)	21kg/cm2 (300lbs/ pulg2)
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	45.60
350	14	29.37	35.10	42.40	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

## VIII OBRAS DE CONCRETO

### 1. GENERALIDADES

- Las presentes especificaciones, se complementan con el Nuevo Reglamento Nacional de Construcciones, ITINTEC.
- El concreto para todas las partes de la obra, debe ser de la calidad especificada en los planos, capaz de ser colocado sin segregación excesiva y al endurecerse, debe desarrollar todas las características requeridas en estas especificaciones.
- El concreto deberá estar constituido de cemento Portland tipos: I, II, III, IV y V, agregados y agua, según los casos y usos ; la armadura deberá ser colocada de tal manera, que el acero y el concreto endurecido trabajen conjuntamente.
- Para obtener un concreto uniforme, los agregados finos y gruesos deberán ser uniformes en granulometría.
- La relación agua cemento, debe establecerse en función de ellos.

#### 1.1 Esfuerzo :

- El esfuerzo de compresión, especificado del concreto  $f'c$  para cada porción de la estructura indicada en los planos estará basada en la fuerza de compresión alcanzada a los 28 días, a menos que se indique otro tiempo diferente.
- Esta información deberá incluir como mínimo la demostración de la conformidad de cada mezcla, con la especificación y resultados de testigos rotos en compresión, de acuerdo a las Normas Técnicas Nacionales ITINTEC, en cantidad suficiente para demostrar que esta alcanzando la resistencia mínima especificada.
- A pesar de la aprobación de la Empresa, el constructor será total y exclusivamente responsable, que la calidad del concreto siga de acuerdo a las especificaciones.
- La dosificación de los materiales será por peso.

#### 1.2 Mezclado

- El mezclado en obra será efectuado en máquinas

mezcladoras que deberán tener características especificadas por el fabricante, para lo cual deberá portar una placa en la que se indique su capacidad de operación y las revoluciones por minuto recomendadas.

Deberá estar equipada con: una tolva de carga, tanque para agua y medidor de agua; deberá de ser capaz de mezclar plenamente los agregados, cemento y el agua, hasta alcanzar una consistencia uniforme en tiempo especificado de descarga sin segregación.

- Una vez aprobada la maquina por la Empresa, deberá ~~mantenerse~~ en perfectas condiciones de operación y usarse de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

- La tanda de agregados y cemento deberá ser colocado en el tambor de la mezcladora, cuando en este se encuentre ya parte del agua de la mezcla.

El resto del agua, podrá colocarse gradualmente en un plazo que no exceda el 25% del tiempo total de mezclado.

- Deberá asegurarse que exista controles adecuados, para impedir terminar el mezclado antes del tiempo especificado o añadir agua adicional, una vez que el total especificado ha sido incorporado.

- El total de la tanda deberá ser descargado antes de introducir una nueva tanda.

- Cada tanda de 1.5 metros cúbicos o menos, será mezclado en no menos de 1.1/2 minutos. El tiempo de mezclado será aumentado en 15 segundos por cada 2/4 de metro cúbico adicional.

- La mezcladora deberá mantenerse limpia. Las paletas interiores del tambor, deberán ser ~~reemplazadas~~ cuando hayan perdido 10% de su profundidad.

- En caso de añadirse aditivos, estos serán incorporados con una solución y empleando un sistema de dosificación y entrega.

- El concreto será mezclado solo para uso inmediato.

Cualquier concreto que haya comenzado a fraguar sin haber sido empleado, será eliminado; ~~asimismo~~

se eliminara todo concreto al que se haya añadido agua.

### 1.3 Conducción y Transporte

- El transporte del concreto debe ser rápido, de modo que no seque o pierda su plasticidad.
- El transporte debe ser uniforme y que no hayan atrasos en su colocación.
- No debe ocurrir pérdida de materiales especialmente de cemento, el equipo debe ser estanco y su diseño debe asegurar la transferencia del concreto sin derramarse.
- La capacidad de transporte debe estar coordinada con la cantidad de concreto a colocar, debe ser suficiente para impedir la ocurrencia de puntas frías.
- El concreto será depositada tan cerca como sea posible de su punto final, nunca deberá ser colocada en grandes cantidades en un solo punto.

### 1.4 Pruebas

- La Empresa supervisara las pruebas necesarias de los materiales y agregados, de los diseños propuestos de mezcla y del concreto resultante, para verificar el cumplimiento con los requisitos técnicos de las especificaciones de la obra.
- Estas pruebas incluirán lo siguiente :
  - a) Pruebas de los materiales que se emplearan en la obra, para verificar su cumplimiento con las especificaciones.
  - b) Pruebas de resistencia del concreto, de acuerdo con los procedimientos siguientes:
    - Obtener muestras de concreto de acuerdo con las especificaciones ASIM C 172. Método para muestrear concreto fresco.
    - Preparar series de nueve (9) testigos, en base a las muestras obtenidas de acuerdo con las especificaciones ASIM C 31, método para preparar y curar testigos de concreto para pruebas a la compresión y flexión en el campo y, curarlas bajo las condiciones normales de humedad y tem-

peratura de acuerdo con el método indicado de ASIM.

= Las pruebas de campo serán de:

a) Slump (Asentamiento)

- Esta prueba debe efectuarse con frecuencia durante el proceso del llenado del concreto, una prueba cada hora es lo mínimo recomendable.
- El asentamiento viene expresado por el ensayo en el cono de Abrams, dando ~~mezclas:~~

Secas	φ	a	2"
Plásticas	φ	3" a	4"
Húmedas	φ		4"

b) Testigos cilindricos

- Estos se elaboran siempre en parejas
- El numero de parejas a obtenerse para cada calidad de concreto debe ser, como mínimo:
  - . Una pareja por día de llenado
  - . Una pareja por cada 80 m<sup>3</sup>. de concreto colocado.
  - . Una pareja cada 500 m<sup>3</sup>. de concreto colocado.
  - . En caso de estructuras hidráulicas se utilizaran como mínimo 2 parejas.
- Probar tres (3) testigos a los siete (7) días, tres (3) a las catorce (14) y tres (3) a los veintiocho (28) días en condición húmeda, de acuerdo con la especificación ASIM C 39, método para probar cilindros moldeados de concreto para resistencia a la compresión.
- El resultado de la prueba, será el promedio de la resistencia de los (3) tres testigos obtenidos en el mismo

día, exceptuando si uno de los testigos en la prueba manifiesta que ha habido fallas en el muestreo, moldes o prueba, este podrá ser rechazado y se promediará los dos testigos restantes.

- Si hubiese mas de un testigo que evidencie cualquiera de los defectos indicados, la prueba total será descartada.

- Se efectuara una prueba de resistencia a la compresión por cada 50 m<sup>3</sup> metros cúbicos o fracción, de cada diseño de mezcla de concreto variado en un solo día; en ningún caso deberá presentarse un diseño de mezcla con menos de cinco pruebas.

- La Empresa determinara la frecuencia requerida para verificar lo siguiente:

- . Control de las operaciones de mezclado de concreto.
- . Revisión de los informes de fabricantes, de cada remisión de cemento y acero de refuerzo.
- . Moldeo y prueba de cilindros de reserva a los siete (7) días, conforme sea necesario.

- El constructor tendrá a su cargo las siguientes responsabilidades:

- . Obtener y entregar a la Empresa, sin costo alguno, muestras representativas preliminares de los materiales que se propone emplear para su aprobación.
- . Presentar a la Empresa, el diseño de mezcla de concreto que propone emplear, y hacer una solicitud escrita para su aprobación.
- . Suministrar la mano de obra necesaria, para obtener y m-

nipular las muestras en la obra.

- . Indicar a la Empresa, con suficiente anticipación, las operaciones que va a efectuar para permitir la determinación de pruebas de calidad, y para la asignación de personal.
- . Promover y mantener, para el empleo de la Empresa facilidades adecuadas para el almacenamiento seguro y el curado correcto, en la obra durante las primeras 24 horas, según se requiera en las especificaciones ASTM C 31.
- . Llevar registro de cada testigo fabricado, en el que constara la fecha de elaboración (inclusive la hora), la clase de concreto (indicando el lugar específico), edad al momento de la prueba, resultado, y número de la misma.

- De acuerdo con las normas ACI 318 .504 (c), considerara satisfactoria la resistencia del concreto, si el promedio de tres pruebas de resistencia consecutivas de testigos (curados en el laboratorio), que representan la resistencia específica del concreto, es igual o mayor que la resistencia especificada, o si no más del 10% de los testigos tienen valores menores a la resistencia especificada.

- Si en opinión de la Empresa, el número de pruebas es inadecuado para evaluar la resistencia del concreto, podrá solicitar un sistema diferente, para obtener el número de testigos necesarios para una buena evaluación del concreto.

- Las pruebas, serán efectuadas por un laboratorio independiente de la organización del constructor y aprobado por la Empresa. El

constructor, incluirá el costo total de las pruebas en su presupuesto.

- En la eventualidad de que no se obtenga la resistencia especificada, la Empresa podrá ordenar que se efectúen pruebas de carga, de acuerdo con el Reglamento Nacional de Construcciones. De no considerarse satisfactorios los resultados de estas pruebas, se podrá ordenar la demolición parcial o total de la zona afectada.
- El costo de las pruebas de cargas, de la demolición y reconstrucción de la estructura, será de cuenta exclusiva del constructor, quien no podrá justificar demora en la entrega de la obra por estas causas.

#### 1.5 Encofrados

- Los encofrados se usaran donde sea necesario para confinar el concreto, darle forma de acuerdo a las dimensiones requeridas y deberán estar de acuerdo a las normas ACI 347-68.
- Los encofrados, deberán tener buena resistencia para soportar con seguridad el peso, la presión lateral del concreto y las cargas de construcción.
- Deberán tener buena rigidez, para asegurar que las secciones y alineamiento del concreto terminado, se mantengan dentro de tolerancias admisibles.
- Las juntas deberán ser herméticas, de manera que no ocurra la filtración del mortero.
- Deberá ser arriostradas contra deflexiones laterales.
- El diseño e ingeniería de encofrado, así como su construcción, es responsabilidad del Constructor.

- La deformación máxima entre elementos de soporte, debe ser menor de 1/240 de la luz entre los miembros estructurales.
- Los tirantes de los encofrados deben ser hechos de tal manera, que los terminales puedan ser removidos sin causar estilizarais en las capas de concreto, después que las ligaduras hayan sido removidas.

### 1.6 Desencofrado

- Inmediatamente después de quitar las formas, la superficie de concreto, deberá ser examinada cuidadosamente cualquier irregularidad, deberá ser tratada como lo ordene la Empresa.
- Las formas, deberán asegurarse de tal manera que se asegure la completa indeformabilidad de la estructura.
- En general las formas no deberán quitarse hasta que el concreto se haya endurecido suficientemente como para soportar con seguridad su propio peso, y los pesos superpuestos que puedan colocarse sobre el. Las formas no deberán quitarse sin el permiso de la Empresa; en cualquier caso, estas deberán dejarse en su sitio, por lo menos el tiempo contado desde la fecha del vaciado del concreto, según como a continuación se especifica:

Muros y zapatas	24 h.
Columnas y costados de vigas	24 h.
Fondo de vigas	21 días
Aligerados, losas y escaleras	7 días

- Cuando se haya aumentado a resistencia del concreto por diseño de mezclas o aditivos, los tiempos de desencofrado podrán ser menores, previa aprobación de la Empresa.

### 1.7 Tolerancias

- A menos que especifique de otro modo

la Empresa, el encofrado deberá ser construido de tal modo que las superficies del concreto, estén de acuerdo a los límites de variación indicados en la siguiente relación de tolerancias admisibles:

a) La variación en las dimensiones de la sección transversal de las losas, muros, columnas y estructuras similares serán de:

6 mm. + 1.2 cm.

b) Zapatas :

- Las variaciones en dimens. de planta serán:  
6 mm. + 5 cm.

- La excentricidad o desplaz. : 2% del ancho de la zapata en la dirección del desplaz. pero no mayor de 5 cm.

- La reducción en el espesor : 5% del espesor especific.

c) Variaciones de la vertical en las superficies de columnas, y otras estructuras similares :

Hasta una altura de 3 m. : 6 mm.

Hasta una altura de 6 m. : 1 cm.

Hasta una altura de 12m. : 2 cm.

d) Variaciones en niveles o grad. indicadas en los planos, para pisos, techos, vigas, brunas, y estructuras similares :

- En cualquier nave, o en 6 m. max. : 6 mm.

- En 12 m. o mas : ± 10 mm.

e) Variaciones en los tamaños y ubicaciones de mangas, ~~pasos,~~ aberturas en paredes y similares : 6 mm.

f) Variaciones en gradas :

- Pasos + 6 mm.
- Contrapasos + 3 mm.

## 2. MATERIALES

### 2.1 Cemento

El cemento a usarse será Portlad, que cumpla con las Normas Técnicas Nacionales ITINTEC, y de acuerdo a la calidad del terreno y obra que se va a ejecutar.

### 2.2 Agregados

Los agregados deberán cumplir con los requisitos establecidos en las Normas ASTM-C-33.

Estos pueden ser : agregado fino (arena) y agregado grueso ( piedra partida).

#### a) Agregado fino

Debe ser de arena natural, limpia, silicosa, lavada, de granos duros, fuertes, resistentes, lustrosos, libres de cantidades perjudiciales de polvo, terrenos, partículas suaves o escamosas, pizarras, alcalis y materiales orgánicos (con máxima de partículas de 3/16"), y cumplir las normas establecidas en las Normas Técnicas Nacionales ITINTEC.

Los porcentajes de sustancias deletereas en la arena, no excederán los valores siguientes:

<u>Materiales</u>	<u>Porcentaje</u> <u>Permisible</u> <u>por peso</u>
-Material que pasa la malla N°200 (Designación ASTM-C-17).	3
-Lutita (Designación ASTM-C-123) gravedad especificada de liquido denso 1.95.	1
-Arcilla (Designación ASTM-C-142).	1
-Total de otras sustancias deletereas (tales como alcalis, micas, granos cubiertos de otros materiales, partícula blanda o escamosa y turba).	1
-Total de todos los materiales de deletereos.	5

- La arena utilizada para la mezcla del concreto será bien graduada y al probarse por medio de mallas standard, deberá cumplir con los límites de gradación recomendable, señalada en el R.N.C., y que es la siguiente :

<u>Malla</u> <u>pasa</u>	<u>% que</u>
3/8"	100
4	95 a 100
8	80 a 100
16	50 a 85
30	25 a 60
50	10 a 30
100	2 a 10

b) Agregado grueso

El agregado grueso deberá ser grava o piedra chancada; estará limpia de polvo, materia orgánica o barro, y no debe contener piedra desintegrada, mica o cal libre.

La gradación estará de acuerdo a las normas ASTM-C-33 que aparece en la siguiente tabla:

Malla porc. del	Porcentajes que pasan la siguiente malla								
	Agreg.	2"	1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	#4	#8
2"	95-100	-	0-85	-	10-30	-	0-5	-	-
1 1/2"	100	95-100	-	35-70	-	10-30	0-5	-	-
1"	-	100	95-100	-	25-60	-	0-10	0-5	-
3/4"	-	-	100	90-100	-	20-35	0-10	0-5	-
1/2"	-	-	-	100	90-100	70-90	0-15	0-5	-
3/8"	-	-	-	-	100	85-100	0-30	0-0	-

2.3 Agua

El agua para la preparación del concreto será fresca, limpia, libre de materias orgánicas, alcalia, acidos y sales.

Las impurezas excesivas en el agua que pueden interferir, no solo en la fragua inicial del cemento, afectando la resistencia del concreto, sino provocar manchas en su superficie y originar corrosión en la armadura. No debe usarse agua de acequia, ni de mar, estancadas o pantanosas.

#### 2.4 Acero

El acero esta especificado en los planos en base a su carga de fluencia  $F_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ ; debiéndose satisfacer las condiciones referidas en las Normas Técnicas Nacionales ITINTEC y en cuanto a la malla de acero soldada, con las Normas ASTM-A-185.

##### a) Enderezamiento y Redoblamiento

- Las barras no deberán enderezarse ni volverse a doblar, en forma tal que el material sea dañado.
- No se usaran las barras con ondulaciones o dobleces, no mostradas en los planos, ni tampoco las que tengan fisuras o roturas.
- El calentamiento del acero, se permitirá solamente cuando toda la operación sea aprobada por la Empresa o Proyectista.

##### b) Colocación del Refuerzo

- La colocación de la armadura, será efectuada en estricto acuerdo con los planos y con una tolerancia no mayor de  $\pm 1 \text{ cm}$ . Se asegurara contra cualquier desplazamiento por medio de amarres de alambre, ubicadas en las intersecciones.

##### c) Empalmes

Estos pueden ser soldados, si los extremos no se sueldan el refuerzo habrá que traslaparse 30 diámetros en barras corrugadas.

Se debe tener en cuenta el siguiente cuadro :

Empalmes por Traslaparse	Elementos a Compresión	Elementos a Flexo Compre.
3/8"	30	35
1/2"	40	45
5/8"	50	55
3/4	60	70
1"	75	120
1 1/8"	85	155
1 1/4"	95	200
1 3/8"	105	245

d) Soldaduras

- Se utilizara el tipo de soldadura recomendada por el fabricante del acero, y que cumpla con las Normas Técnicas Nacionales ITINTEC.
- Deberá usarse electrodos de bajo contenido de hidrógeno, ya que estos permiten soldar a temperaturas muy bajas.
- Es conveniente efectuar la soldadura formando cordones sucesivos, utilizando electrodos de  $\phi$  1/8" con un amperaje de 90a.
- Después de cada cordón, deberá limpiarse completamente la escoria.
- La malla soldada será soportada del mismo modo que las barras de refuerzo.
- Los traslapes de la malla soldada, será como mínimo tres cocadas o 30 cm., el que sea mayor.

e) Tolerancia

Las tolerancias de fabricación y colocación para acero de refuerzo serán las siguientes:

- a) Las varillas utilizadas para el refuerzo de concreto, cumplirán los siguientes requisitos para tolerancias de fabricación:

- Longitud de corte :  $\pm 2.5$  cm.
- Estribos, espirales y soportes :  $\pm 1.2$  cm.
- Dobleces :  $\pm 1.2$  cm.

b) Las varillas serán colocadas para las siguientes tolerancias:

- Cobertura de concreto a las superficies:  $\pm 6$  mm.
- Espaciamiento mínimo entre varillas :  $\pm 6$  mm.
- Miembros de 20 cm. de profundidad o menos :  $\pm 6$  mm.
- Miembros de mas de 20 cm. pero inferior a 5 cm. de profundidad :  $\pm 1.2$  cm.
- Miembros de mas de 60 cm. de profundidad :  $\pm 2.5$  cm.

c) Las varillas pueden moverse de acuerdo a sus diámetros (para evitar interferencias con otras varillas de refuerzo de acero, conduit o materiales empotrados), si excediese dicha tolerancia, deberá solicitarse la aprobación de la Empresa.

## 2.5 Aditivos

Solo se podrán emplear aditivos aprobados por la Empresa. En cualquier, queda expresamente prohibido al uso de aditivos que tengan cloruro o nitratos.

Para aquellos aditivos que se suministran en forma de suspensiones o soluciones inestables, deben proveerse equipos de mezclado adecuados, para asegurar una distribución uniforme de los componentes. Los aditivos deben protegerse de temperaturas extremas, que puedan modificar sus características.

En todo caso, los aditivos a emplearse deberán

estar comprendidos dentro de las Especificaciones Técnicas ASTM correspondientes.

### 3. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

- El cemento debe almacenarse y manipularse de manera que siempre este protegido de la humedad o, sea posible su utilización según el orden de llegada a la obra. La inspección o identificación debe poder efectuarse fácilmente.
- No debe usarse cemento que este aterronado, compactado o deteriorado de alguna forma.
- El almacenaje del material fino se efectuara de tal manera, evitando su segregación y contaminación con otros materiales o con otros tamaños de agregados. La arena será considerada apta, si cumple con las especificaciones.
- El agregado grueso se almacenara por separado, en igual condición que el agregado fino.
- Las varillas de acero se almacenaran fuera del contacto con el suelo, en un lugar seco, y preferentemente cubiertos, se mantendrán libres de tierra, suciedad, aceite o grasa. Antes de su colocación en la estructura, el refuerzo metálico deberá limpiarse de escamas de laminado, oxido y cualquier capa que pueda reducir su adherencia.
- Cuando haya demora en el vaciado del concreto, el refuerzo metálico se reinspeccionara y se volverá a limpiar cuando sea necesario.

### 4. TIPOS DE CONCRETO

#### a) Concreto Ciclopeo

- Dicho concreto se usara en los cimientos corridos, sobrecimientos, muros y gradas. Se apoyaran directamente sobre el terreno.
- El concreto ciclopeo consta de cemento y agregados, dosificados en tal forma que se obtenga a 18 días una resistencia mínima a la compresión de 100 Kg/cm<sup>2</sup>. ( en probetas normales de 6" \* 12" ) . Se tomaran

muestras de acuerdo a las Normas Técnicas Nacionales ITINTEC. Se agregaran piedras en un volumen que no exceda en un 30% y con un tamaño máximo de 0.15 m. de diámetro.

- El cemento a utilizarse será Portland I al V, usándose este ultimo en terrenos agresivos.
- El concreto podrá vaciarse directamente a la zanja sin encofrado, siempre que lo permita la estabilidad del talud.
- Se humedecerán las zanjas antes de llenar los cimientos y no se colocaran las piedras, sin antes haber vaciado una capa de concreto de por lo menos 10 cm. de espesor. Todas las piedras deberán quedar completamente rodeadas por la mezcla.
- La profundidad mínima de los cimientos, indicada en los planos respectivos, se medira a partir del terreno natural.
- En caso de tener que cortar el terreno natural, para conseguir el nivel de plataforma indicado en los planos correspondientes, la profundidad mínima de los cimientos se considera a partir de este ultimo nivel.
- En los sobrecimientos las dimensiones serán de acuerdo a lo indicado en los planos de estructuras.
- Normalmente el sobrecimiento tendrá 30 cm., como mínimo, de altura, pero en casos especiales esta será variable, según indiquen los planos de niveles de piso terminado.
- En sobrecimientos mayores de 15 cm. de ancho, podrá usarse hasta el 25% de piedra con un diámetro máximo de 7.5 cm.
- Para las bases y gradas se usara el concreto en la proporción 1.10 de cemento y agregado.

b) Concreto Armado

- Se usara dicho concreto en la construcción de reservorios de almacenamiento, cisternas y otras estructuras.
- El concreto armado consta de cemento, agregados y armadura de fierro, dosificado en tal forma que se obtenga a los 28 días, una resistencia mínima a la compresión de 140-175-210-280 Kg/cm<sup>2</sup>. ( en probetas normales de 6" \* 12"). Las muestras serán tomadas de acuerdo a las Normas Técnicas Nacionales ITINTEC.
- El concreto se colocara en capas de 60 cm. de espesor como máximo, cada capa debe colocarse cuando la inferior este aun plástica, permitiendo la penetración del vibrado; para concreto masivo se emplea capas de 35 a 45 cm. de espesor.
- En caso de premezclado, el tiempo de transporte desde la fabrica a la obra será como máximo 2 horas.
- A fin de lograr un conjunto monolítico, es importante que cada capa de concreto sea colocada, mientras que la capa inferior este en un estado plástico y las dos (2) capas sean vibradas en conjunto.
- En caso de que una sección no pueda ser llenada en una sola operación, se ubicaran juntas de construcción de acuerdo a lo indicado en los planos o de acuerdo a las presentes especificaciones, siempre y cuando sean probadas por la Empresa.
- La colocación de elementos soportados, no debe ser comenzado hasta que el concreto previamente puesto (con dos horas de anticipación) en columna y paredes ya no este plástico.
- El concreto debe ser depositado, tan pronto como sea posible, en su posición final para evitar la segregación debido al deslizamiento o al remanejo.
- El concreto no se depositara directamente

en el terreno, debiéndose preparar solados de concreto antes de la colocación de la armadura.

- Toda la consolidación del concreto se efectuara por vibración.
- El concreto deberá ser trabajado a la máxima densidad posible, debiéndose evitar las formaciones de bolsas de aire (incluido de agregados gruesos y de grumos), contra la superficie de los encofrados y de los materiales empotrados en el concreto.
- La vibración deberá realizarse por medio de vibradores, accionados electricamente o neumáticamente.
- Los vibradores por inmersión de diámetro inferior a 10 cm., tendrán una frecuencia mínima de 7,000 vibraciones por minuto, y superior a 10 cm. una frecuencia mínima de 6,000 vibraciones por minuto.
- En la vibración de cada estrato de concreto fresco, el vibrador puede operar en posición vertical. La inmersión del vibrador será tal, que permita penetrar y vibrar el espesor total del estrato y penetrar en la capa inferior del concreto fresco, pero se tendrá especial cuidado para evitar que la vibración pueda afectar el concreto que ya esta en proceso de fraguado.
- No se podrá iniciar el vaciado de una nueva capa, antes de que la inferior haya sido completamente vibrado.
- La duración de la vibración estará limitada al mínimo necesario, para producir la consolidación satisfactoria sin causar segregación.
- La sobre-vibración o el uso de vibradores para desplazar concreto dentro de los encofrados, no esta permitido. Los vibradores serán insertados y retirados en varios puntos, a distancias variables de 45 a 70 cm. En cada inmersión, la duración será lo suficiente para consolidar el

concreto, pero no tan larga que cause la segregación, generalmente la duración estará entre los 5 y 15 segundos de tiempo.

- Se mantendrá un vibrador de repuesto en la obra, durante todas las operaciones de concreto.
- El llenado de cada uno de los pisos deberá ser realizado en forma continua. Si por causa de fuerza mayor, se necesitase hacer algunas juntas de construcción estas serán aprobadas por la Empresa. En términos generales, ellas deben estar ubicadas cerca del centro de la luz, en losas y vigas, salvo en el caso de que una viga intersecte a otra en ese punto, la junta será desplazada lateralmente a una distancia igual al doble del ancho de la viga principal.
- Las juntas en las paredes, placas y columnas, estarán ubicadas en la parte inferior a la losa o viga, o en la parte superior de la zapata o de la losa.
- Las vías serán llenadas al mismo tiempo que las losas. Las juntas serán perpendiculares a la armadura principal.
- Toda la armadura de refuerzo será continua a través de la junta, se preverá llaves o dientes y barras inclinadas adicionales a lo largo de la junta, de acuerdo a lo indicado por la Empresa.
- Las llaves longitudinales tendrán una profundidad mínima de 4 cm., y se preverán en todas las juntas entre paredes y losas o zapatas.
- La superficie del concreto en todas las juntas, se limpiará retirándose la lechada superficial.
- Cuando se requiera, y previa autorización de la Empresa, la adherencia podrá obtenerse por uno de los métodos siguientes :

- a) El uso de un adhesivo epoxico.
- b) El uso de un retardador, que no provoque el fraguado del mortero superficial. El mortero será retirado en su integridad, dentro de las 24 horas siguientes después de colocar el concreto, para producir una superficie de concreto limpio de agregado expuesto.

- Refuerzo y otros metales embidos en el concreto (excepto barras de trabazon), no deben ser continuados a través cualquier junta de expansión.
- Los rompeaguas, se usaran en las paredes de los tanques donde sea necesario por motivos del llenado, previa autorización de la Empresa.
- Todos los manguitos, anclajes, tuberías, etc. que deben dejarse en el concreto, serán colocados y fijados firmemente en su posición definitiva antes de iniciarse el llenado del mismo.
- La ubicación de todos estos elementos se hará de acuerdo a lo indicado en los planos pertinentes y, dentro de las limitaciones fijadas por los detalles estructurales adjuntos.
- Todas las tuberías y otros insertos huecos, serán rellenos con papel u otra materia fácilmente removible antes de iniciarse el llenado.
- El curado del concreto, debe iniciarse tan pronto como sea posible, sin causar maltrato a la superficie del concreto; esto ocurrirá de 1 a 3 horas, después de la colocación en climas calurosos y secos, de 2 1/2 a 5 horas en climas templados y 4 1/2 a 7 horas en climas fríos.
- El tiempo de curado debe ser el máximo posible, como mínimo debe ser de 7 días, excepto cuando se emplee concreto hecho con cemento de alta resistencia inicial, en cuyo caso el curado será de tres días

como mínimo.

- Métodos de Curado :

a) Previsión de Agua

Se logra regando el concreto o manteniéndolo cubierto con lonas permanentemente húmedas o formando arroceras, el concreto no debe secarse.

Cubrir el concreto con tierra o paja manteniéndolas húmedas.

b) Retención del Agua

Se logra aplicando membranas impermeables, inicialmente liquidadas a la superficie del concreto como son :

- Cobertura con papel impermeable
- Dejar los encofrados colocados
- Esparcir cloruro de calcio sobre el concreto

c) Aquellos que implican la aplicación de calor artificial, mientras que el concreto se mantiene en condición húmeda.

- Cuando el vapor es a baja presión
- Cuando el vapor es a alta presión

La pérdida de humedad de las superficies puestas contra las formas, de madera o de metal expuestas al calor por el sol, deberán de ser minimizadas por medio del mantenimiento de la humedad.

- Durante el curado, el concreto será protegido de perturbaciones por ~~daños~~ **mecánicos**, tales como esfuerzos producidos por cargas, choques pesados y vibración **excesiva**.

- Cuando existen condiciones tales, que produzcan duda acerca de la seguridad de la estructura o parte de ella, o cuando el

promedio de probetas ensayadas correspondientes a determinadas partes de la estructura, de resistencia inferior a la especificada, se hará ensayos de carga en cualquier porción de la estructura.

- De ser necesaria la prueba, estará dirigida por un ingeniero especializado.
- El ensayo de carga, no deberá hacerse hasta que la porción de la estructura que se someterá a carga, cumpla 56 días de construida, a menos que la Empresa acuerde que el ensayo sea realizado antes, pero nunca antes de los 28 días.
- Cuando no sea ensayada toda la estructura, se seleccionara para el ensayo de carga, la porción de la estructura que se considera que dará e mínimo margen de seguridad.
- Previamente a la aplicación de la carga de ensayo, será aplicada una carga equivalente a la carga muerta de servicio de esa porción y deberá permanecer en el lugar, hasta después de que se haya tomado una decisión con relación a la aceptabilidad de la estructura.
- La carga de ensayo, no deberá aplicarse hasta que los miembros de estructura hayan soportado la carga muerta de servicio (peso propio) por lo menos 48 horas.
- Inmediatamente antes de la aplicación de la carga de ensayo a los miembros que trabajan a flexión (incluyendo vigas, losas y construcciones de pisos y techos), se harán las lecturas iniciales necesarias, para las medidas de las deflexiones ( y esfuerzos, si ellos se consideran necesarias) causados por la aplicación de la carga de ensayo.
- Los miembros que han sido seleccionados para ser cargados, serán sometidos a una carga de ensayos super impuestas equivalente a 0.3 veces la carga muerta de servicio, mas 1.7 veces la carga viva de servicio ( carga de ensayo  $0.3 D + 1.7 L$ ).

- La carga de ensayo será aplicada a la estructura sin choques ni trepidaciones, y será proporcionada por un material de tal naturaleza, que permita colocarla y retirarla fácilmente y que sea lo suficientemente flexible, como para que sea capaz de seguir la deformación del elemento de prueba.
- La carga de ensayo, deberá dejarse en la posición colocada durante 24 horas, tiempo durante el cual serán realizadas las lecturas de las deflexiones. Luego será removida la carga de ensayo y se realizarán lecturas adicionales, de las deflexiones durante las 24 horas posteriores a la remoción de la carga.
- Si la estructura o porción, muestra señales de falla de acuerdo a los siguientes criterios, será desechada o se harán los cambios necesarios, que garanticen sus resistencia para el tipo de carga para la que fue diseñada.
- Si la deflexión máxima "d" de una viga de concreto reforzada, techo o piso exceda de  $L^2/20,000$  t., la recuperación de la deflexión, dentro de las 24 horas después de remover la carga de ensayo, será por lo menos el 75% de la deflexión máxima.
- Si la máxima deflexión "d" es menor de  $L^2/20,000$  t., el requerimiento de recuperación de la deflexión puede dejarse de tomar en cuenta.
- En la terminación de la deflexión limite para un voladizo "L", será tomado como ~~dos~~ veces a distancia media desde el soporte al extremo, y la deflexión se corregirá por movimiento del soporte.
- La parte de la construcción que no ha llegado a recuperar el 75% de la deflexión, puede ser ensayada. El segundo ensayo de carga, no será realizado hasta 72 horas después de que sea removida la carga de ensayo de la primera prueba.
- La estructura no mostrara evidencia de

falla durante el ensayo, y la recuperación de la deflexión, producida por el segundo ensayo de carga, será por lo menos del 75%

IX · PRUEBAS HIDRAULICAS Y DE DESINFECCION  
DE ESTRUCTURAS PARA ALMACENAMIENTO DE  
AGUA POTABLE

1. GENERALIDADES

Toda estructura que almacena agua potable, será sometida a la prueba hidráulica y desinfección, de acuerdo a lo señalado en la siguiente Especificación Técnica.

Todos los elementos necesarios para realizar las pruebas, serán proporcionados por el Constructor y aprobados por la Empresa.

2. PRUEBA HIDRAULICA

Antes de precederse al enlucido interior, la cuba será sometida a la prueba hidráulica para constatar la impermeabilidad, será llenada con agua hasta su nivel máximo por un lapso de 24 horas. En caso que no se presenten filtraciones se ordenara descargarlo y enlucirlo.

En caso que la prueba no sea satisfactoria, se repetirá después de haber efectuado los resanes tantas veces como sea necesario para conseguir la impermeabilidad total de la cuba.

Los resanes se realizaran picando la estructura sin descubrir el fierro, para que pueda adherirse el concreto preparado con el aditivo respectivo.

3. ENLUCIDO CARA INTERIOR DE LA CUBA

Las caras interiores de las bóvedas de fondo, paredes circulares y chimeneas de la cuba, serán enlucidas empleando como impermeabilizante el producto "SIKA" o similar aprobado por la Empresa.

En el caso de preparación de morteros, se utilizara solución "SIKA" o similar obtenida de disolver una parte "SIKA 1" o similar en 10 partes de agua por volumen, lo cual se podrá usar en el termino de 3 o 4 horas de preparado.

El enlucido consistirá en dos capas :

La primera de 1 cm. de espesor, preparada con mortero de cemento, arena en proporción 1:3 y solución "SIKA" o similar, hasta obtener la consistencia deseada. La consistencia del mortero se hará siempre de abajo hacia arriba, prensandola

fuertemente y en forma continuada con plancha metálica.

#### 4. DESINFECCION

Las estructuras antes de ser puestas en servicio serán completamente desinfectadas de acuerdo con el procedimiento que se indica a la presente especificación y, en todo caso de acuerdo a los requerimientos que puedan señalar los Ministerios de Salud pública y Vivienda.

A toda la superficie interior de las estructuras, se les esparcirá con una solución de cloro al 0.1 % de tal manera que todas las partes sean íntegramente humedecidas.

Después la estructura será llenada con una solución de cloro de 50 ppm. hasta una altura de 30 cm. de profundidad, dejándola reposar por espacio de 24 horas; a continuación se rellenará la cuba 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; finalmente se efectuará la prueba de cloro residual cuyo resultado no debe ser menor de 5 ppm.

Se podrá usar cualquiera de los productos enumerados a continuación, en orden de preferencias :

- Cloro líquido
- ~~Compuesto~~ Compuesto de cloro disuelto con agua

Para la desinfección de cloro líquido, se aplicará por medio de aparato clorinador de solución, o cloro aplicado directamente de un cilindro con aparatos adecuados para controlar la cantidad inyectada, para así asegurar la difusión efectiva del cloro.

Cuando la desinfección sea con compuestos de cloro disuelto, se podrá usar hipoclorito de calcio o similares cuyo contenido de cloro utilizable, sea conocido.

**CUADRO N°1**  
**PROYECTO JICA - MARGEN IZQUIERDA - CHOSICA**  
**REQUERIMIENTOS DE DEMANDA DE AGUA TOTAL**

N°	HABILITACION	# DE LOTES	POBLACION (HAB)	Qp lts/seg	Q.m.d lts/seg	Q.m.h lts/seg	Q.b lts/seg	Q.d lts/seg
1	MARISCAL CASTILLA	150	1300	2,25	2,70	5,40	3,60	4,86
2	LA FLORIDA	45	280	0,50	0,60	1,20	0,80	1,08
3	SOLIS GARCIA	30	190	0,33	0,39	0,79	0,52	0,71
4	SAN FERNANDO ALT -	450	2780	* 6,43	7,72	15,43	10,29	13,69
5	VIRGEN DEL ROSARIO	196	1700	2,95	3,54	7,08	4,72	6,37
6	SAUCE GRANDE	160	1150	1,99	2,38	4,77	3,17	4,29
7	VILLA CHOSICANA	300	1920	* 4,44	5,33	10,65	7,11	9,59
8	VILLA DEL SOL	162	1030	1,78	2,14	4,27	2,85	3,84
9	SANTO DOMINGO	170	1470	2,55	3,06	6,12	4,08	5,51
10	EL RIMAC	104	900	1,56	1,87	3,74	2,5	3,37
11	OSWALDO BURGO	70	450	0,80	1,00	2,00	1,30	1,80
12	LA CANTUTA	300	1920	3,30	4,00	8,00	5,30	7,20
13	CALIFORNIA	158	2170	3,80	4,60	9,20	6,10	8,30
14	COOP. DOCENTE	150	900	1,56	1,87	3,74	2,50	3,37
15	SAN JUAN DE BELLAVI	165	1420	2,54	3,04	6,09	4,05	5,48
16	BUENA VISTA	130	900	1,56	1,87	3,74	2,50	3,37
TOTAL		2740	20480	27,47	46,11	92,22	61,39	83,03

(\*) DOTACION : 200 lppd  
 DOTACION GENERAL : 150 lppd  
 Demanda de agua diaria = 86,4 x 46,11  
 Qmd = 3984 m<sup>3</sup>/dia

ZONA DE PRESION	1°
ZONA DE SERVICIO	
a) Cota Máxima (msnm)	841
b) Cota Mínima (msnm)	825
c) Rango de Servicio (m)	16
d) Cota de Fondo de Re	858

## CUADRO N° 2

### ZONAS DE PRESION

2°	3°	4°	5°
870	910	940	975
841	870	910	940
39	40	30	35
878	926,1		990

**CUADRO N°3**

**DEMANDA DE AGUA POR ZONAS DE PRESION  
SEGUNDA ZONA DE PRESION**

**Cota max. : 870 m.s.n.m**

**Cota min. : 841 m.s.n.m**

	AREA BRUTA (HA)	N° DE LOTES	DENSIDAD (HAB./LOTE)	POBLACION '(HAB)	Q.p (lps)	Q.m.d (lps)	Q.m.h (lps)	Q.b (lps)	Q.d (lps)
COLORINDA MALAGA DE PRADO	0,44	74	7	518	0,9	1,1	2,2	1,5	1,98
SAUCE GRANDE	1,6	45	7	315	0,5	0,6	1,2	0,8	1,08
<b>SUB TOTAL</b>	<b>2,04</b>	<b>119</b>	<b>14</b>	<b>833</b>	<b>1,4</b>	<b>1,7</b>	<b>3,4</b>	<b>2,3</b>	<b>3,06</b>

**Volumen de regulación = 18.0%Qm m3/día**

**Volumen de reserva = 7.0%Qm m3/día**

**Vol. Almavenamiento = 25.0%Qm m3/día**

**CUADRO N°4**

**DEMANDA AGUA POR ZONAS DE PRESION  
TERCERA ZONA DE PRESION**

**Cota max. : 910 m.s.n.m**

**Cota min. : 870 m.s.n.m**

HABILITACION	AREA BRUTA H.A	N° DE LOTES	DENSIDAD HAB/LOTE	POBLACION (HAB.)	Q.p (lps)	Q.m.d (lps)	Q.m.h (lps)	Q.b (lps)	Q.d (lps)
SR. DE MILAGROS	0,6	29	7	203	0,3	0,4	0,7	0,5	0,63
MRCAL. CASTILLA	1,4	42	7	294	0,5	0,6	1,2	0,8	1,08
PABLO PATRON	11,11	304	7	2128	3,7	4,9	8,9	5,9	8,01
SN. JUAN DE BELLAVIS	3,45	111	7	777	1,3	1,6	3,1	2,1	2,79
VIRGEN DEL ROSARIO	2,77	109	7	763	1,3	1,6	3,1	2,1	2,79
SAUCE GRANDE	2,13	60	7	420	0,7	0,8	1,7	1,1	1,53
SUB - TOTAL	21,46	655		4585	7,6	9,9	18,7	12,5	16,83

**Volumen de regulacion = Vrg = 18.0 %Qmd**

**Volumen de reserva = Vrg = 7.0%Qmd**

**Vol. Almacenamiento = Val = 25.0%Qmd**

**Volumen Contra Incendio = Vci = 100 m3 ó 200 m3 ó 400 m3**

CUADRO N° 5  
 DEMANDA DE AGUA POR ZONAS DE PRESION  
 CUARTA ZONA DE PRESION

HABILITACION	AREA BRUTA (HA)	N° DE LOTES	DENSIDA (HAB/LOTE)	POBLACION (HAB)	Q.p (lps)	Q.m.d (lps)	Q.m.h (lps)	Q.b (lps)	Q.d (lps)
SR. DE MILAGRO	1,31	63	7	441	0,8	0,1	1,9	0,1	1,71
MIRCAL CASTILLA	2,76	78	7	546	0,9	1,1	2,2	1,5	1,98
SN. JUAN BELLAVISTA	2,08	67	7	469	0,8	0,1	1,9	0,1	1,71
MIRGEN DEL ROSARIO	2,47	97	7	679	1,2	1,4	2,9	1,9	2,61
SUB TOTAL	8,62	305		2135	3,7	2,7	8,9	3,6	8,01

Vol reg + reserva 2.2 lps x 0.25 x 86,4 = 60 m3  
 V.C.T. = 100 m3  
 Vol. del Reservoirio = 160 m3

**CUADRO N° 6**  
**DEMANDA DE AGUA POR ZONAS DE PRESION**  
**QUINTA ZONA DE PRESION**

HABILITACION	AREA BRUTA (HA)	N° DE LOTES	DENSIDAD (HAB/LOT)	POBLACION '(HAB)	Q.p (lps)	Q.m.d (lps)	Q.m.h (lps)	Q.b (lps)	Q.d (lps)
ANCASH	0,36	13	7	91	0,1	0,1	0,2	0,1	0,18
BAÑEZ	1,7	117	7	819	1,4	1,7	3,4	2,3	3,06
SR. DE LOS MILAGROS	0,68	33	7	231	0,4	0,5	1	0,7	0,9
MRCAL. RAMON CASTILLA	2,02	57	7	399	0,7	0,8	1,6	2,2	1,44
SN. JUAN DE BELLAVISTA	0,25	8	7	56	0,1	0,1	0,2	0,1	0,18
SUB TOTAL	5,01	228		1596	2,7	3,2	6,4	5,4	5,76

**Vol reg + reserva = 3,2 lps x 21,6 = 70 m3**  
**V.C.I. = 100 m3**  
**Vol. del Reservoirio = 170 m3**

CUADRO N° 7

CARACTERISTICAS HIDRAULICAS DE LA LINEA DE IMPULSION Y EQUIPAMIENTO

TRAMO	L (m)	pulg	Q (lps)	C	V (m/seg)	hf/100	hf
EBB-A	210	4"	9,00	130	1,1	1,44	3,00
A - RE2	350	3"	3,60	130	0,8	1,02	3,60
A - RP1	195	3"	5,40	130	1,2	2,35	4,60

$hf \text{ mas desfavorable} = 3,0 + 4,6 = 7,6$

$hf \text{ menos desfavorable} = 3,0 + 3,6 = 6,6$

$HDT = Hg + hf + Ps$

$Hg = 993,50 - 893 = 100,50 \text{ m}$

$hf = 7,6 \text{ m.}$

$Ps = 2,0 \text{ m.}$

$HDT = 100,50 + 7,6 + 2,00 = 110,00$

$\text{Altura Piezométrica} = 110,00 + 893,00 = 1003,10$

**CUADRO N°8**  
**EXPANSION URBANA ACTUAL**  
**REQUERIMIENTO DE DEMANDA DE AGUA ADICIONAL**

N°	Habilitacion	# Lt	Poblac.	Q.p	Q.m.d	Q.m.h.	Q.b.	Q.d.
1	Pablo Patrón	304	2128	3,69	4,8	8,86	6,39	7,97
2	Sr. de los Milagros	125	875	1,52	1,97	3,64	2,63	3,26
3	Clorinda Malaga	74	518	0,9	1,17	2,16	1,56	1,95
4	Ancash	13	91	0,16	0,2	0,38	0,27	0,35
5	Ibañez	117	819	1,42	1,86	3,41	2,48	3,07
<b>TOTAL :</b>		<b>633</b>	<b>4431</b>	<b>7,69</b>	<b>10</b>	<b>18,45</b>	<b>13,33</b>	<b>16,62</b>

**DOTACION 150 lps**

**Demanda de agua diaria**

**Q.m.d.**

**= 86,4 x 10,00**

**= 964 m3/dia**

## 5.3 METRADO BASE

## 5.3.1 RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

PROYECTO : RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIA

AA.HH. : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y S.J DE BELLAVISTA" - CHOSICA

## RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

METRADO BASE		FECHA : 31.10.9	
N°	DESCRIPCION	UND	METRADO
1	RED DE AGUA POTABLE		
1.00	OBRAS PRELIMINARES		
01010031	Caseta de oficina	M2	60
01020038	Cartel para obra	Und	2
	Agua para obra	Und	1
01211010	Acarreo de Material	Und	1
01710031	Trazo y Replanteo	GLB	1
2.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
	Excavaciones		
31121996	Haeta 0.40 x 0.60 TSR	MI	1913
31121997	Haeta 0.40 x 0.60 TR	MI	1275
31211998	Haeta 0.60 x 1.10 TSR	MI	670
31122000	Haeta 0.60 x 1.10 TR	MI	446
32005008	Refine y nivelacion	MI	4304
	Carra de Arena	MI	4304
2.10	Relleno y Compactacion.		
34005911	0.40 x 0.60 TSR	MI	1913
34007913	0.40 x 0.60 TR	MI	1275
34005907	0.60 x 1.10 TSR	MI	670
34007909	0.60 x 1.10 TR	MI	446
	Eliminacion de desmonte	M3	230
3.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC Y AC		
3.10	SUMINISTRO		

PROYECTO : RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS  
 A.A.HH. : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y S.J DE BELLAVISTA" - CHOSICA

## RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

METRADO BASE

FECHA : 31.10.9

Nº	DESCRIPCION	UND	METRADO
41175732	TUBERIA D 2" PVC	MI	405
41175733	TUBERIA D 3" PVC	MI	230
3.11	INSTALACION DE TUBERIAS PVC		
41575112	TUBERIA D 2"	MI	405
41575113	TUBERIA D 3"	MI	230
3.20	SUMINISTRO DE TUBERIAS A.C		
41119204	TUBERIA D 4"	MI	1303
41119206	TUBERIA D 6"	MI	2366
3.21	INSTALACION DE TUBERIAS A.C		
41519004	TUBERIA D 4"	MI	1303
41519006	TUBERIA D 6"	MI	2366
4.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS		
4.10	SUMINISTRO		
	Codos		
42175112	90 x 2 PVC	Und	10
42175113	90 x 3 PVC	Und	1
42175114	90 x 4 F FDO	Und	25
42175115	90 x 6 F FDO	Und	37
	Tee		
42175553	2 x 2 PVC	Und	1
42175554	3 x 2 PVC	Und	3

PROYECTO : RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIA  
 AA.HH. : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y S.J DE BELLAVISTA" - CHOSICA

## RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

METRADO BASE		FECHA : 31.10.9	
N°	DESCRIPCION	UND	METRADO
42134603	4 x 2 F.FDO	Und	1
42134604	4 x 3 F.FDO	Und	2
42134605	4 x 4 F.FDO	Und	4
42134606	6 x 2 F.FDO	Und	4
42134607	6 x 3 F.FDO	Und	7
42134608	6 x 4 F.FDO	Und	6
42134609	6 x 6 F.FDO	Und	2
	Tapones		
42175513	D 2" PVC	Und	10
42175513	D 3" PVC	Und	1
42175513	D 6" F.FDO	Und	1
	Reducciones		
42175543	3 x 2 PVC	Und	1
42175543	4 x 2 F.FDO	Und	3
42175543	6 x 3 F.FDO	Und	1
42175543	6 x 4 F.FDO	Und	2
	Cruz		
42132604	4 x 3 F.FDO	Und	3
42132605	4 x 4 F.FDO	Und	1
4.20	INSTALACION DE ACCESORIOS		126
42575103	DE 2" Y 3" PVC	Und	22
42531106	DE 4" Y 6" F.FDO	Und	106
5.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS		
5.10	SUMINISTRO		
43192603	D 3"	Und	8
43192604	D 4"	Und	8

PROYECTO : RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIA  
 AA.HH. : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y S.J DE BELLAVISTA" - CHOSICA

## RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

METRADO BASE		FECHA : 31.10.9	
N°	DESCRIPCION	UND	METRADO
43192606	D 6"	Und	3
	INSTALACION		
43592603	D 2" Y 3"	Und	8
43592606	D 4" Y 6"	Und	11
6.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO 2 BOCAS		
43840240	SUMINISTRO	Und	6
43841240	INSTALACION	Und	8
7.00	VARIOS		
42911403	Dados de Concreto Pruebas y Desinfección	Und	122
41701102	D 2"	MI	405
41701103	D 3"	MI	230
41701104	D 4"	MI	1303
41701106	D 6"	MI	2366
II	CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE		
47111201	Conexión Domiciliaria Simple	Und	424

## 5.3.2 OBRAS COMPLEMENTARIAS

## 5.3.2.1 ESTACION DE BOMBEO BOOSTER

PROYECTO : RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS  
 AA.HH. : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y S.J DE BELLAVISTA" - CHOSICA

## ESTACION DE BOMBEO BOOSTER

METRADO BASE

FECHA : 31.10.9

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO
1,00	A : CONCRETO		
1,01	CONCRETO 210 KG/CM2 P/COLUMNA	M3	1,00
1,02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO P/COLUMN	M3	6,00
1,03	ARMADURA 4200 KG/CM2	KG	107,00
1,04	CONCRETO 210KG/CM2 P/VIGA	M3	1,00
1,05	ENCOFRADO/DESENCOFRADO P/VIGA	M3	5,00
1,06	ARMADURA 4200 KG/CM2	KG	80,00
1,07	CONCRETO 210 KG/CM2 P/LOZA MACIZA	M3	4,00
1,08	ENCOFRADO/DESENCOFRADO P/LOZA MA	M2	32,00
1,09	ARMADURA 4200 KG/CM2	KG	196,00
2,00	B : ALBAÑILERIA/REVOQUE/PISO/PINT.		
2,01	MURO LADRILLO KK ARCILLA CABEZA	M2	43,00
2,02	TARRAJEO FROTACHO PULIDO	M2	91,00
2,03	PISO CONCRETO ACABADO PULIDO e = 0.	M2	45,00
2,04	PINTURA LATEX	M2	131,00
3,00	C : CARPINTERIA METALICA		
3,01	FUERTA DE FIERRO 0.9 x 2.10	UN	1,00
3,02	VENTANA METALICA	M2	9,00
4,00	D : EQUIPAMIENTO		
4,01	EB - LPS/106MT 32HP/220V 3	UN	2,00
4,02	SIST.AUT D/CTRL 9TABL/ACCE/PTA SERV	UN	1,00
4,03	VALCULA COMPUERTA F.F.BRD = 4"	UN	2,00
4,04	VALCULA COMPUERTA F.F.BRD = 3"	UN	2,00
4,05	MEDISOR DE CAUDAL AXIAL = 4"	UN	1,00
4,06	VALCULA COMPUERTA F.F.BRD = 2"	UN	2,00

PROYECTO : RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS  
 A.A.HH. : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y S.J DE BELLAVISTA" - CHOSICA

## ESTACION DE BOMBEO BOOSTER

METRADO BASE

FECHA : 31.10.9

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO
4,07	VALVULA DE ALIVIO = 2"	UN	1,00
4,08	VALVULA SHECK C/R = 4"	UN	2,00
4,09	VALVULA SHECK C/R = 3"	UN	2,00
4,10	UNION DRESSER DE ACERO = 3"	UN	2,00
4,11	REDUCCION F.F.BRD 3" x 2"	UN	3,00
4,13	REDUCCION F.F.BRD 4" x 3"	UN	3,00
4,14	CODO F.F.BRD = 4"	UN	9,00
4,15	CODO F.F.BRD = 3"	UN	6,00
4,16	CODO F.F.BRD = 2"	UN	1,00
4,17	YEE F.F.BRD = 3"	UN	2,00
4,18	TUBERIA AN SCH40 S/C = 4"	ML	10,85
4,19	BRIDA P/SOLDAR ACERO = 4"	UN	24,00
4,20	TUBERIA AN SCH40 S/C = 3"	ML	5,20
4,21	BRIDA P/SOLDAR ACERO = 3"	UN	26,00
4,22	MARCO/TAPA F.F. P/BUZON = 0.60	CJ	1,00
4,23	ESCALINES DE FIERRO = 3/4"	UN	10,00
4,24	DADO DE CONCRETO 175 + ANCLAJE	UN	10,00
4,25	BRIDA CIEGA	UN	2,00

## 5.3.2.2 LINEA DE IMPULSION

PROYECTO : RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS  
 AA.HH. : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y S.J. DE BELLAVISTA" - CHOSICA

LINEA DE IMPULSION  
 METRADO BASE

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO
1,00	OBRAS PRELIMINARES		
1,01	TRAZO Y REPLANTEO	MI	453
2,00	MOVIMIENTO DE TIERRA		
2,01	EXCAVACION EN TERRENO ROCOZO D 6", D 4", D 3"	MI	453
2,02	REFINE, NIVELACION DE TIERRAS	MI	453
2,02	RELLENO Y COMPACTADO	MI	453
2,02	CAMA DE ARENA 0,10 x 0,60	MI	453
2,02	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	20
3,00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC - CLASE 10		
	- D 6"	MI	25
	- D 4"	MI	317
	- D 3"	MI	121
4,00	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCE- SORIOS PVC - CLASE 10		
4,01	CODOS		
	- D 6"	Und	1
	- D 4"	Und	8
	- D 3"	Und	1
4,02	REDUCCION		
	- 4 x 3	Und	1
4,03	TEES		
	- 4 x 4	Und	1

PROYECTO : RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS  
 A.A.HH. : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y S.J. DE BELLAVISTA" - CHOSICA

LINEA DE IMPULSION  
 METRADO BASE

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO
4.04	TAPON - D 4"	Und	1
5.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS		
	- D 4"	Und	1
	- D 3"	Und	1
6.00	PRUEBA HIDRAULICA	MI	463
7.00	DADOS DE CONCRETO	Und	15

## 5.3.2.3 RESERVORIO Y CASETA DE VALVULAS

PROYECTO : RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS  
 AA.HH. : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y S.J. DE BELLAVISTA" - CHOSICA

RESERVORIO Y CASETA DE VALVULAS  
 METRADO BASE

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO
1.00	OBRAS PRELIMINARES		
1.01	TRAZO Y REPLANTEO	M2	80
1.02	ACARREO MATERIALES	GL	1
2.00	MOVIMIENTO DE TIERRA		
2.01	EXCAVACION DE CIMIENTOS	M3	20
2.02	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	676
2.03	REGADO Y APISONADO	M3	89
2.04	CORTE EN ROCA	M3	500
3.00	CONCRETO SIMPLE		
3.01	CONCRETO CICLOPEO 1:10 30% PG	M3	3
3.02	CONCRETO CICLOPEO 1:8 25% PH	M3	1
3.03	ENCOFRADO	M2	10
3.04	SOLADO 1:8 E = 4"	M2	50
4.00	CONCRETO ARMADO		
4.01	LOZA DE FONDO Y ZAPATA		
4.02	CONCRETO $F_c = 175 \text{ KG/CM}^2$	M3	19
4.03	ACERO $F_y = 4200 \text{ KG/CM}^2$	KG	600
4.04	CUBA		
4.05	CONCRETO $F_c = 210 \text{ KG/CM}^2$	M3	20
4.06	ACERO $F_y = 4200 \text{ KG/CM}^2$	KG	2500
4.07	ENCOFRADO	M2	223
4.08	TECHO RESERVORIO		
4.09	CONCRETO $F_c = 210 \text{ KG/CM}^2$	M3	11

PROYECTO : RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS  
 A.A.HH. : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y S.J. DE BELLAVISTA" - CHOSICA

## RESERVORIO Y CASETA DE VALVULAS

## METRADO BASE

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO
4,10	ACERO $F_y = 4200$ KG/CM <sup>2</sup>	KG	680
4,11	ENCOFRADO	M <sup>2</sup>	45
4,13	COLUMNAS DE CONCRETO EN CASETA		
4,14	CONCRETO $F_c = 210$ KG/CM <sup>2</sup>	M <sup>3</sup>	1
4,15	ACERO $F_y = 4200$ KG/CM <sup>2</sup>	KG	69
4,16	ENCOFRADO	M <sup>2</sup>	6
4,17	VIGAS DE CASETA		
4,18	CONCRETO $F_c = 210$ KG/CM <sup>2</sup>	M <sup>3</sup>	1
4,19	ACERO $F_y = 4200$ KG/CM <sup>2</sup>	KG	75
4,20	ENCOFRADO	M <sup>2</sup>	4
4,21	LOSA CASETA		
4,22	CONCRETO $F_c = 210$ KG/CM <sup>2</sup>	M <sup>3</sup>	1
4,23	ACERO $F_y = 4200$ KG/CM <sup>2</sup>	KG	20
4,24	JUNTA DE CONSTRUCCION	M <sup>2</sup>	48
5,00	ALBAÑILERIA		
5,01	MURO LADRILLO KING KONG CABEZA	M <sup>2</sup>	16
5,02	TARRAJEO MURO CASETA	M <sup>2</sup>	32
5,03	ENLUCIDO CASETA	M <sup>2</sup>	13
5,04	TARRAJEO IMPERMEABILIZADO	M <sup>2</sup>	95
5,05	TARRAJEO INTERIOR TECHO	M <sup>2</sup>	40
5,06	TARRAJEO EXERIOR CUBA	M <sup>2</sup>	124
6,00	PISOS		
6,01	PISO CEMENTO	M <sup>2</sup>	8
6,02	VEREDA DE CONCRETO	M <sup>2</sup>	35
7,00	CARP. METALICA		
7,01	PUERTA DE FIERRO	M <sup>2</sup>	2
7,02	VENTANAS DE FIERRO	M <sup>2</sup>	2

PROYECTO : RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS  
 A.A.HH. : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y S.J. DE BELLAVISTA" - CHOSICA

RESERVORIO Y CASETA DE VALVULAS  
 METRADO BASE

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO
8,00	PINTURA		
8,01	LAVABLE EN MUROS DE CASETA	M2	32
8,02	LAVABLE EN TECHO DE CASETA	M2	16
8,03	ANTICORROSIVO EN FIERRO	M2	4
8,04	LAVABLE EN EXTERIOR DE CUBA	M2	124
11,00	INSTALACIONES HIDRAULICAS		
11,01	ACCESORIOS Fc Fc BRIDADAS		
11,02	CODO 4"	UN	8
11,03	CODO 6"	UN	1
11,04	TEE 6" x 6"	UN	1
11,05	TEE 4" x 4"	UN	2
11,06	REDUCCION 6" x 4"	UN	1
11,07	UNION FLEXIBLE DRESSER	UN	3
11,08	VALVULA DE COMPUERTA 4"	UN	2
11,09	VALVULA DE COMPUERTA 6"	UN	2
11,10	TUBERIA 4"	ML	18
11,11	TUBERIA 6"	ML	5
12,00	PINTURA		
12,01	JUNTA DE CONSTRUCCION S/N	ML	48
12,02	VENTILACION S/D	UN	4
12,03	TAPA DE RESERVORIO	UN	1
12,04	ESC. DE INSPECCION	UN	1
12,05	GRADAS DE CONCRETO	ML	5
12,06	DADOS DE CONCRETO ARMADO	UN	8

## 5.3.2.4 ESTACION REDUCTORA DE PRESION

PROYECTO : RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS  
 AA.HH. : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y S.J. DE BELLAVISTA" - CHOSICA

ESTACION REDUCTORA DE PRESION  
 METRADO BASE

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	CANTIDA
1,00	A : MATERIALES		
1,01	VALVULA REDUCTORA DE PRESION D 2 1/2"	Und	2,000
1,02	UNION FLEXIBLE TIPO DRESSER D 6"	Und	2,000
1,03	VALVULA COMPUERTA DE F° F° D 6"	Und	4,000
1,04	CODO F° F° D 6" x 90°	Und	2,000
1,05	REDUCCION F° F° DE D 6" x 2 1/2"	Und	2,000
1,06	TEE F° F° DE D 6" x 6" (BRIDADA)	Und	2,000
1,07	TRANSICION AC - F° F° D 6"	Und	2,000
1,08	MANOMETRO DE 250 PSI	Und	2,000
1,09	CEMENTO PORTLAND I	Bl	110,000
1,10	ARENA GRUESA	M3	6,375
1,11	PIEDRA DE D 1/2"	M3	6,375
1,12	FIERRO DE CONSTRUCCION	Kg	532,000
1,13	AGUA	M3	2,313
1,14	MADERA PARA ENCOFRADO (TORNILLO)	F2	690,000
1,15	CLAVOS 3" Y ALAMBRE NEGRO # 16	Kg	5,200
1,16	MARCO Y TAPA DE F° F° - 125 KG d = 0,6	Und	1,000
1,17	CAPATAZ	hh	14,218
1,18	OPERARIO	hh	156,707
1,19	OFICIAL	hh	191,357
1,20	FEON	hh	183,558
1,21	HERRAMIENTAS	%	3,000
1,22	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 - 23 H	hm	8,042

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 1

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

PARTIDA 01010031 Campamento provisional para la

obra

UND : Und

ELEM	R.	CREP.	DESCRIPCION	UND	P. UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	1.200	10.94
67410	1	47-0	MO: Oficial incluye leyes sociales	Hh	6.91	12.000	82.92
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	24.000	147.84
40900	4	37-0	Herramientas comple- tarias	%	175.88	2.000	3.52
17408	5	02-0	Alambre negro nume- ro 8	Kg	2.00	5.500	11.00
24360	5	43-0	Campamento: caseta area techada c/s.	M2	30.00	25.000	750.00
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca.) 5-PUB	B1	12.50	1.100	13.75
29653	5	39-0	Estera 2 x 3 mts.	Und	12.00	11.000	132.00
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	46.700	1.40
40950	5	38-0	Hormigon (puesto en obra)	M3	15.00	0.440	6.60
60115	5	43-0	Madera nacional p/en encofrado -carp.	P2	1.85	88.000	162.80

MANO DE OBRA : 241.70

MAQ.-HERRAM. : 3.52

MATERIALES : 1077.55

TOTAL PARTIDA 1322.77

PARTIDA 01020036 Cartel de identificacio de la

obra de 5,40 x 3,60 M

UND : Und

ELEM	R.	CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.800	7.30
67450	1	47-0	MO:Operario incluye leyes sociales	Hh	7.16	24.000	171.84
67510	2	47-0	MO: Peon incluye	Hh	6.16	20.000	

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 2

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

PARTIDA 0102003 Cartel de identificacion de la  
obra de 5,40 x 3,60 M

UND : Und

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
			leyes sociales				123.20
40900	4	37-0	Herramientas comple- tarias	%	113.71	2.000	2.27
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca.) S-PUB	B1	12.50	1.200	15.00
24825	5	02-0	Clavos de fierro	Kg	2.50	2.000	5.00
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	51.000	1.53
40950	5	38-0	Hormigon (puesto en obra)	M3	15.00	0.480	7.20
60115	5	43-0	Madera nacional p/en- cofrado -carp.	P2	1.35	146.000	197.10
70089	5	02-0	Perno incl tuerca 3/4" x 6"	Und	2.50	12.000	30.00
70265	5	54-0	Pintura esmalte sinte- tica	Gal	37.50	1.000	37.50
87706	5	45-0	Triplay de espesor 6 mm	M2	12.00	20.160	241.92

MANO DE OBRA : 302.34

MAQ.-HERRAM. : 2.27

MATERIALES : 535.25 TOTAL PARTIDA 839.86

PARTIDA 0171003 Trazos y replanteo iniciales del  
proyecto de la obra

UND : Glb

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	PR.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	4.000	36.48
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	6.16	80.000	492.80
52150	3	37-0	Jalon	hr	0.56	40.000	22.40

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 3

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

PARTIDA 0171003

Trazos y replanteo iniciales del

proyecto de la obra UND : Glb

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
60490	3	37-0	Mira topografica	Hr	0.80	40.000	32.00
68510	3	30-0	Nivel topografico	Hr	3.40	20.000	68.00
87430	3	30-0	Teodolito	Hr	4.30	20.000	86.00
40900	4	37-0	Herramientas comple- tarias	%	714.68	2.000	14.29
24181	5	30-0	Cal de obra (en fabri- ca	B1	8.40	5.000	42.00
30401	5	32-0	Flete adic. chosica a Lima (40Km)	Kg	0.04	15.000	0.60
30500	5	32-0	Flete-transporte lo- cal	Kg	0.03	165.000	4.95
30720	5	03-0	FO construccion : en fos-costo prom.	Kg	0.96	15.000	14.40
70265	5	54-0	Pintura esmalte sinte- tica	Gal	37.50	0.750	28.13

MANO DE OBRA : 856.08

MAQ.-HERRAM. : 222.69

MATERIALES : 90.08 PARTIDA S/. 1168.85

PARTIDA 1720031

Trazos y replanteo finales del

proyecto de la obra UND : Glb

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	4.000	36.48
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

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

PARTIDA 1720031

Trazos y replanteo finales del

proyecto de la obra UND : GIB

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	80.000	492.80
52150	3	37-0	Jalon	hr	0.56	40.000	22.40
60490	3	37-0	Mira topografica	Hr	0.80	40.000	32.00
68510	3	30-0	Nivel topografico	Hr	3.40	20.000	68.00
87430	3	30-0	Teodolito	Hr	4.30	20.000	86.00
40900	4	37-0	Herramientas comple- tarias	%	952.76	2.000	19.0552
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 : 1094.16  
 MAQ.-HERRAMIEN. : 227.46  
 MATERIALES : 184.17 PARTIDA S/. 1505.785

PARTIDA 3112199

Excavacion C/I (pulsos ter. semi-rocoso

0,40 x 0,60 p/tub. de agua UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	PR.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.008	0.07
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	0.870	5.36
40900	4	37-0	Herramientas comple- tarias	%	5.43	2.000	0.11

MANO DE OBRA : 5.43  
 MAQ.-HERRAMIEN. : 0.11  
 MATERIALES : 0.00 PARTIDA S/. 5.54

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 5

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

PARTIDA 3112199 Excavacion C/l (pulso) ter. rocoso  
0,40 x 0,60 p/tub. de agua UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	PR.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.012	0.11
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	1.207	7.44
40900	4	37-0	Herramientas comple- tarias	%	7.55	2.000	0.15

MANO DE OBRA : 7.54  
 MAQ.-HERRAM.: 0.15  
 MATERIALES : 0.00 T PARTIDA S/. 7.70

PARTIDA 3112199 Excavacion C/l (pulso) ter. semi-rocoso  
0,60 x 1,10 p/tub. de agua UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	PR.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.008	0.07
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	0.870	5.36
40900	4	37-0	Herramientas comple- tarias	%	5.43	2.000	0.11

MANO DE OBRA : 5.43  
 MAQ.-HERRAM.: 0.11  
 MATERIALES : 0.00 T PARTIDA S/. 5.54

PARTIDA 3112200 Excavacion C/l (pulso) ter. rocoso  
0,60 x 1,10 p/tub. de agua UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	PR.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.032	0.29

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 6

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

PARTIDA 3112200

Excavacion C/l (puleo) ter. rocoso

0,60 x 1,10 p/tub. de agua UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	PR.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	3.162	19.48
40900	4	37-0	Herramientas comple- tarias	%	7.55	2.000	0.15

MANO DE OBRA:

19.77

MAQ.-HERRAM.:

0.15

MATERIALES.:

0.00 T PARTIDA S/.

19.92

PARTIDA 3200500

Refine y nivel. de zanja, terreno

semi rocoso p/tu 2" - 3"

UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	PR.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.002	0.02
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	0.191	1.18
40900	4	37-0	Herramientas comple- tarias	%	2.40	2.000	0.05

MANO DE OBRA :

1.19

MAQ.-HERRAM.:

0.05

MATERIALES. :

0.00 T PARTIDA S/.

1.24

PARTIDA 3200500

Refine y nivel. de zanja, terreno

semi rocoso p/tu 4" - 6"

UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.002	0.02
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	0.246	1.52
40900	4	37-0	Herramientas comple- tarias	%	3.08	2.000	0.05

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

MANO DE OBRA : 1.53  
 MAQ.-HERRAM.: 0.06  
 MATERIALES: 0.00 T PARTIDA S/. 1.60

PARTIDA 3200071		Refine y nivel. de zanja, terreno rocoso p/tuber. 2" - 3"			UND : M1	
ELEM	R. CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1 47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.004	0.04
67510	2 47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	0.382	2.35
40900	4 37-0	Herramientas comple- tarias	%	4.78	2.000	0.10

MANO DE OBRA : 2.39  
 MAQ.-HERRAM.: 0.10  
 MATERIALES: 0.00 T PARTIDA S/. 2.49

PARTIDA 3200071		Refine y nivel. de zanja, terreno rocoso p/tuber. 4" - 6"			UND : M1	
ELEM	R. CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1 47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.005	0.05
67510	2 47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	0.492	3.03
40900	4 37-0	Herramientas comple- tarias	%	6.16	2.000	0.12

MANO DE OBRA: 3.08  
 MAQ.-HERRAM.: 0.12  
 MATERIALES: 0.00 T PARTIDA S/. 3.20

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 8

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

PARTIDA 3400590 Relleno comp. zanja t- semi roca 1.10 m  
p/tuber. 2"- 3" de agua potable UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.052	0.47
67430	1	47-0	Operador de Maquina ria-equipa	Hh	7.60	0.088	0.67
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	2.596	15.99
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	11.37	0.083	0.94
40900	4	37-0	Herramientas comple- tarias	%	3.42	2.000	0.07
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	12.71	0.0322	4.09
30405	5	32-0	Agua + transporte	M3	8.66	0.059	0.51

MANO DE OBRA : 17.14  
 MAQ.-HERRAM.: 1.01  
 MATERIALES : 4.60 T PARTIDA S/. 22.75

PARTIDA 3400590 Relleno comp. zanja t- semi roca 1.10 m  
p/tuber. 4"- 5" de agua potable UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.067	0.61
67430	1	47-0	Operador de Maquina ria-equipa	Hh	7.60	0.107	0.81
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	3.344	20.60
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	11.37	0.107	1.22
40900	4	37-0	Herramientas comple- tarias	%	21.03	2.000	0.42
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	12.71	0.414	0.05

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

PARTIDA 3400590 Relleno comp. zanja t- semi roca 1.10 m  
p/tuber. 4"- 6" de agua potable UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
30405	5	32-0	Agua + transporte	M3	8.66	0.076	0.66

MANO DE OBRA: 22.02  
 MAQ.-HERRAM.: 1.64  
 MATERIALES : 0.66 T PARTIDA 5/. 24.37

PARTIDA 3400790 Relleno comp. zanja t- rocoso 1.10 m  
p/tuber. 2"- 3" de agua potable UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO: Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.038	0.35
67430	1	47-0	Operador de Maquina ria-equipa	Hh	7.60	0.085	0.65
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	2.650	16.32
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	11.37	0.085	0.97
40900	4	37-0	Herramientas comple- tarias	%	3.46	2.000	0.07
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	12.71	0.322	4.09
30405	5	32-0	Agua + transporte	M3	8.66	0.059	0.51

MANO DE OBRA: 17.32  
 MAQ.-HERRAM.: 1.04  
 MATERIALES : 4.60 T PARTIDA 5/. 22.96

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

PARTIDA 3400791 Relleno comp. zanja t- rocoso 1.10 m  
p/tuber. 4"- 6" de agua potable UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67430	1	47-0	Operador de Maquina ria-equipa	Hh	7.60	0.109	0.83
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	3.413	21.02
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hrn	11.37	0.109	1.24
40900	4	37-0	Herramientas comple- tarias	%	4.46	2.000	0.09
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	12.71	0.414	5.26
30405	5	32-0	Agua + transporte	M3	8.66	0.076	0.66

MANO DE OBRA: 22.30

MAQ.-HERRAM.: 1.33

MATERIALES : 5.92 T PARTIDA S/. 29.55

PARTIDA 3400591 Relleno comp. zanja t- semi roca 0.60 m  
p/tuber. 2"- 3" de agua potable UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO: Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.026	0.24
67430	1	47-0	Operador de Maquina ria-equipa	Hh	7.60	0.042	0.32
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	1.298	8.00
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hrn	11.37	0.042	0.48
40900	4	37-0	Herramientas comple- tarias	%	1.71	2.000	0.03
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	12.71	0.161	2.05
30405	5	32-0	Agua + transporte	M3	8.66	0.030	0.26

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

MANO DE OBRA:	8.55		
MAQ.-HERRAM.:	0.51		
MATERIALES :	2.31	T PARTIDA 5/.	11.37

PARTIDA 3400591 Relleno comp. zanja t- semi roca 0.60 m  
p/tuber. 4"- 6" de agua potable UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.034	0.31
67430	1	47-0	Operador de Maquina ria-equipa	Hh	7.60	0.054	0.41
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	1.672	10.30
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	11.37	0.054	0.61
40900	4	37-0	Herramientas completarias	%	10.52	2.000	0.21
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	12.71	0.207	2.63
30405	5	32-0	Agua + transporte	M3	8.66	0.040	0.35

MANO DE OBRA:	11.02		
MAQ.-HERRAM.:	0.82		
MATERIALES :	2.98	T PARTIDA 5/.	14.82

PARTIDA 3400791 Relleno comp. zanja t- rocosa 0.60 m  
p/tuber. 2"- 3" de agua potable UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.038	0.35
67430	1	47-0	Operador de Maquina ria-equipa	Hh	7.60	0.085	0.65
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	2.650	16.32
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	11.37	0.085	0.97

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 12

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

PARTIDA 3400791 Relleno comp. zanja t- rocoso 0.60 m  
p/tuber. 2"- 3" de agua potable UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
40900	4	37-0	Herramientas comple- tarias	%	3.46	2.000	0.07
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	12.71	0.322	4.09
30405	5	32-0	Agua + transporte	M3	8.66	0.059	0.51
MANO DE OBRA:				17.32			
MAQ.-HERRAM.:				1.04			
MATERIALES :				4.60	T PARTIDA S/.		22.96

PARTIDA 3400791 Relleno comp. zanja t- rocoso 0,60 m  
p/tuber. 4"- 6" de agua potable UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.049	0.45
67430	1	47-0	Operador de Maquina ria-equipa	Hh	7.60	0.109	0.83
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	3.413	21.02
25211	3	48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	11.37	0.109	1.24
40900	4	37-0	Herramientas comple- tarias	%	4.46	2.000	0.09
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	12.71	0.414	5.26
30405	5	32-0	Agua + transporte	M3	8.66	0.076	0.66
MANO DE OBRA:				22.30			
MAQ.-HERRAM.:				1.33			
MATERIALES :				5.92	T PARTIDA S/.		29.55

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

PARTIDA 4117573 Tuberia P.V.C A-7,5 SP de 2"  
(50 mm) incl elem uni on + 2% d UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	1.200	0.04
70047	5	30-0	Pegamento p/tub. PVC 1/4 Gal	Und	23.91	0.011	0.26
75733	5	72-0	PVC AGUA: tuberia SP A - 7.5 2"	M1	5.50	0.950	5.23

MANO DE OBRA:	0.00						
MAQ.-HERRAM.:	0.00						
MATERIALES :	5.52	T PARTIDA \$/.					5.52

PARTIDA 4157511 Instalacion tub.agua P.V.C  
de 2" (50mm) incluye prueba hid UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.006	0.05
67410	1	47-0	MO: Oficial incluye leyes sociales	Hh	6.91	0.033	0.23
67430	1	47-0	Operador de Maquina ria-equipo	Hh	7.60	0.003	0.02
67450	1	47-0	MO: Operario incluye leyes sociales	Hh	7.60	0.060	0.46
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	0.077	0.47
21110	3	37-0	Balde p / prueba hi- drostal l /accesor	Hr	5.92	0.027	0.16
60522	3	48-0	Motobomba incluye manguera - acces 2"	Hm	1.49	0.003	0.00
30405	5	32-0	Agua + transporte	M3	8.86	0.005	0.04
75513	5	72-0	PVC AGUA : tapon S 2" (m-h)	Und	4.55	0.002	0.01

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

MANO DE OBRA:	1.24		
MAQ.-HERRAM.:	0.16		
MATERIALES:	0.04	T PARTIDA S/.	1.44

PARTIDA 4117573 Tuberia P.V.C A-7.5 SP de 3"  
(75 mm) incl elem union + 2% UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	1.429	0.04
70047	5	30-0	Pegamento p/tub. PVC 1/4 Gal	Und	23.91	0.011	0.26
75733	5	72-0	PVC AGUA: tuberia SP A - 7.5 3"	M1	8.50	1.020	8.67

MANO DE OBRA:	0.00		
MAQ.-HERRAM.:	0.00		
MATERIALES:	8.98	T PARTIDA S/.	8.98

PARTIDA 4157511 Instalacion tub.agua P.V.C  
de 3" (75mm) incluye prueba hid UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO: Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.008	0.05
67410	1	47-0	MO: Oficial incluye leyes sociales	Hh	6.91	0.033	0.23
67430	1	47-0	Operador de Maquina ria-equipa	Hh	7.60	0.003	0.02
67450	1	47-0	MO: Operario incluye leyes sociales	Hh	7.60	0.060	0.46
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	0.077	0.47
21110	3	37-0	Balde p / prueba hidrostal l /accesor	Hr	5.92	0.027	0.16
60522	3	48-0	Motobomba incluye manguera - accesor 2"	Hm	1.49	0.003	0.00

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 15

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

PARTIDA 4157511

instalacion tub.agua P.V.C  
de 3" (75mm) incluye prueba hid UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
30405	5	32-0	Agua + transporte	M3	8.86	0.005	0.04
75513	5	72-0	PVC AGUA : tapon 3" (m-h)	Und	5.57	0.002	0.01

MANO DE OBRA:

1.24

MAQ.-HERRAM.:

0.16

MATERIALES :

0.04

T PARTIDA S/.

1.44

PARTIDA 4111920

Tuberia asb- cemento A-7,5 4"  
(100mm) inclu elem uni on + 3% d UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
18104	5	30-0	Anillo jebe rt / ac A7,5 4" (100mm)	Und	1.59	0.530	0.84
19204	5	66-0	ASB - CEM:tuberia A7,5 4" (100mm)	M1	12.47	1.030	12.84
19604	5	66-0	ASB - CEM:union/tub A7,5 4" (100mm)	unid	7.18	0.258	1.85
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	9.239	0.28
59911	5	66-0	Lubricantes p/tub asbesto-cemento	Gal	34.97	0.001	0.03

MANO DE OBRA:

0.00

MAQ.-HERRAM.:

0.00

MATERIALES :

15.85

T PARTIDA S/.

15.85

PARTIDA 4111920

Tuberia asb- cemento A-7,5 6"  
(150mm) inclu elem uni on + 3% d UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
18106	5	30-0	Anillo jebe rt / ac A7,5 6" (150mm)	Und	2.07	0.530	1.10

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

PARTIDA 4111920 Tuberia asb- cemento A-7,5 6"  
(150mm) inclu elem uni on + 3% d UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
19206	5	66-0	ASB - CEM:tuberia A7,5 6" (150mm)	M1	16.24	1.030	16.73
19606	5	66-0	ASB - CEM:union/tub A7,5 6" (150mm)	unid	9.35	0.258	2.41
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	15.274	0.46
59911	5	66-0	Lubricantes p/tub asbesto-cemento	Gal	34.97	0.002	0.07

MANO DE OBRA: 0.00

MAQ.-HERRAM.: 0.00

MATERIALES : 20.76 T PARTIDA S/. 20.76

PARTIDA 4151900 Instalacion tuberia A. C. 4"  
(100mm) incl prueba hidraulica UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.008	0.07
67410	1	47-0	MO: Oficial incluye leyes sociales	Hh	6.91	0.050	0.35
67430	1	47-0	Operador de Maquina ria-equipa	Hh	7.60	0.003	0.02
67450	1	47-0	MO: Operario incluye leyes sociales	Hh	7.6	0.08	0.61
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	0.130	0.80
21110	3	37-0	Balde p / prueba hi- drostal l /accesor	Hr	5.92	0.030	0.18
60522	3	48-0	Motobomba incluye manguera - acces 2"	Hm	1.45	0.003	0.00
40900	4	37-0	Herramientas comple- tarias	%	0.43	2.000	0.01

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

PARTIDA 4151900

Instalacion tuberia A. C. 4"  
(100mm) incl prueba hidraulica UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
19004	5	66-0	ASB - CEM : tapon de tub 4" (100mm)	Und	5.97	0.002	0.01
30405	5	32-0	Agua + transporte	M3	8.66	0.010	0.09

MANO DE OBRA:

1.85

MAQ.-HERRAM.:

0.19

MATERIALES:

0.10 T PARTIDA 5/.

2.14

PARTIDA 4151900

Instalacion tuberia A. C. 6"  
(150mm) incl prueba hidraulica UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO: Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.010	0.09
67410	1	47-0	MO: Oficial incluye leyes sociales	Hh	6.91	0.067	0.46
67430	1	47-0	Operador de Maquina ria-equipa	Hh	7.60	0.003	0.02
67450	1	47-0	MO: Operario incluye leyes sociales	Hh	7.60	0.100	0.76
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	0.166	1.02
21110	3	37-0	Balde p / prueba hidrostat l /aceeor	Hr	5.92	0.033	0.20
60522	3	48-0	Motobomba incluye manguera - acces 2"	Hm	1.45	0.003	0.00
40900	4	37-0	Herramientas completarias	%	0.55	2.000	0.01
19006	5	66-0	ASB - CEM : tapon de tub 6" (150mm)	Und	5.97	0.002	0.01
30405	5	32-0	Agua + transporte	M3	8.66	0.022	0.19

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

MANO DE OBRA: 2.36

MAQ.-HERRAM.: 0.21

MATERIALES : 0.20 T PARTIDA 5/. 2.77

PARTIDA 4217511 Codo de P.V.C. SP de 2"

UND : Und

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	0.585	0.02
75112	5	71-0	PVC. AGUA : Codo 2"	Und	8.60	1.000	8.60

MANO DE OBRA: 0.00

MAQ.-HERRAM.: 0.00

MATERIALES : 8.62 T PARTIDA 5/. 8.62

PARTIDA 4217511 Codo de P.V.C. SP de 3"

UND : Und

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	0.585	0.02
75113	5	71-0	PVC. AGUA : Codo 3"	Und	9.69	1.000	9.69

MANO DE OBRA: 0.00

MAQ.-HERRAM.: 0.00

MATERIALES : 9.71 T PARTIDA 5/. 9.71

PARTIDA 4217511 Codo de F° FDO de 4"

UND : Und

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	22.000	0.66
31304	5	71-0	F° FDO: Codo mazza 4"	Und	38.96	1.000	38.96

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

MANO DE OBRA: 0.00

MAQ.-HERRAM.: 0.00

MATERIALES: 39.62 T PARTIDA S/. 39.62

## PARTIDA 4217511 Codo de F° FDO de 6"

UND : Und

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	36.000	1.08
31308	5	71-0	F° FDO: Codo mazza 6"	Und	74.28	1.000	74.28

MANO DE OBRA: 0.00

MAQ.-HERRAM.: 0.00

MATERIALES: 75.36 T PARTIDA S/. 75.36

## PARTIDA 4217555 Tee de P.V.C. SP de 2" x 2"

UND : Und

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	1.116	0.03
75553	5	71-0	PVC AGUA : Tee SP de 2" x 2"	Und	10.56	1.000	10.56

MANO DE OBRA: 0.00

MAQ.-HERRAM.: 0.00

MATERIALES: 10.59 T PARTIDA S/. 10.59

## PARTIDA 4217555 Tee de P.V.C. SP de 3" x 2"

UND : Und

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	1.116	0.03
75554	5	71-0	PVC AGUA : Tee SP de 3"	Und	12.44	1.000	12.44

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

MANO DE OBRA:	0.00		
MAQ.-HERRAM.:	0.00		
MATERIALES :	12.47	T PARTIDA S/.	12.47

PARTIDA 42134603			Tee de	fo. fdo.	mazza de	UND : Und	
ELEM	R. CREP.	DESCRIPCION	4" x 2"	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
30500	5 32-0	Flete-transporte local		Kg	0.03	20.000	0.60
34603	5 71-0	FO FDO : Tee mazz de 4" x 2"		Und	39.00	1.000	39.00

MANO DE OBRA:	0.00		
MAQ.-HERRAM.:	0.00		
MATERIALES :	39.60	T PARTIDA S/.	39.60

PARTIDA 42134604			Tee de	fo. fdo.	mazza de	UND : Und	
ELEM	R. CREP.	DESCRIPCION	4" x 3"	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
30500	5 32-0	Flete-transporte local		Kg	0.03	20.000	0.60
34604	5 71-0	FO FDO : Tee mazz de 4" x 3"		Und	41.00	1.000	41.00

MANO DE OBRA:	0.00		
MAQ.-HERRAM.:	0.00		
MATERIALES :	41.60	T PARTIDA S/.	41.60

PARTIDA 42134605			Tee de	fo. fdo.	mazza de	UND : Und	
ELEM	R. CREP.	DESCRIPCION	4" x 4"	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
30500	5 32-0	Flete-transporte local		Kg	0.03	23.000	0.69
34605	5 71-0	FO FDO : Tee mazz de 4" x 4"		Und	43.63	1.000	43.63

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 21

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : \*VIRGEN DEL ROSARIO\* Y \*S.J. DE BELLAVISTA\* -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

MANO DE OBRA:	0.00		
MAQ.-HERRAM.:	0.00		
MATERIALES :	44.32	T PARTIDA 5/.	44.32

PARTIDA 42134606			Tee de 6" x 2"	fo. fdo.	mazza de	UND : Und	
ELEM	R. CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL	
30500	5 32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	41.000		1.23
34606	5 71-0	FO FDO : Tee mazz de 6" x 2"	Und	60.00	1.000		60.00

MANO DE OBRA:	0.00		
MAQ.-HERRAM.:	0.00		
MATERIALES :	61.23	T PARTIDA 5/.	61.23

PARTIDA 42134607			Tee de 6" x 3"	fo. fdo.	mazza de	UND : Und	
ELEM	R. CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL	
30500	5 32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	29.000		0.87
34607	5 71-0	FO FDO : Tee mazz de 6" x 3"	Und	65.00	1.000		65.00

MANO DE OBRA:	0.00		
MAQ.-HERRAM.:	0.00		
MATERIALES :	65.87	T PARTIDA 5/.	65.87

PARTIDA 42134608			Tee de 6" x 4"	fo. fdo.	mazza de	UND : Und	
ELEM	R. CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL	
30500	5 32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	38.000		1.14
34608	5 71-0	FO FDO : Tee mazz de 6" x 4"	Und	72.30	1.000		72.30

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 22

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

MANO DE OBRA: 0.00

MAQ.-HERRAM.: 0.00

MATERIALES: 73.44 T PARTIDA S/. 73.44

PARTIDA 42134609		Tee de fo. fdo. mazza de		6" x 6"		UND : Und	
ELEM	R. CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL	
30500	5 32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	41.000		1.23
34609	5 71-0	FO FDO : Tee mazz de 6" x 6"	Und	96.39	1.000		96.39

MANO DE OBRA: 0.00

MAQ.-HERRAM.: 0.00

MATERIALES: 97.62 T PARTIDA S/. 97.62

PARTIDA 42175512		Tapon de P.V.C. SP ó UR de		2" (m-h)		UND : Und	
ELEM	R. CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL	
30500	5 32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	0.250		0.01
75512	5 72-0	PVC AGUA : Tapon 2" (m-h)	Kg	4.55	1.000		4.55

MANO DE OBRA: 0.00

MAQ.-HERRAM.: 0.00

MATERIALES: 4.56 T PARTIDA S/. 4.56

PARTIDA 42175513		Tapon de P.V.C. SP para		3" (m-h)		UND : Und	
ELEM	R. CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL	
30500	5 32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	0.281		0.01
75513	5 72-0	PVC AGUA : Tapon 3" (m-h)	Kg	5.75	1.000		5.75

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

MANO DE OBRA: 0.00  
 MAQ.-HERRAM.: 0.00  
 MATERIALES: 5.76 T PARTIDA S/. 5.76

PARTIDA 42119006 Tapon de asbeato cemento para  
tub de 6" (150mm) UND : Und

ELEM	R.	CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	15.000	0.45
75513	5	66-0	Tapon de A.C 6" (150mm)	Und	7.04	1.000	7.04

MANO D OBRA : 0.00  
 MAQ.-HE RAM. : 0.00  
 MATERI ES. : 7.49 T PARTIDA S/. 7.49

PARTIDA 42175543 Reduccion de P.V.C. de  
3" a 2" UND : Und

ELEM	R.	CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	0.435	0.01
33607	5	71-0	PVC. Reducc. de 3" a 2"	Und	6.16	1.000	6.16

MANO DE OBRA: 0.00  
 MAQ.-HERRAM.: 0.00  
 MATERIALES: 6.17 T PARTIDA S/. 6.17

PARTIDA 42133603 Reduccion de fo. fdo. mazza de  
4" a 2" UND : Und

ELEM	R.	CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	15.000	0.45
33608	5	71-0	FO FDO : Redu maz de 4" a 2"	Und	34.69	1.000	34.69

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 24

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

MANO DE OBRA: 0.00

MAQ.-HERRAM.: 0.00

MATERIALES : 35.14 T PARTIDA S/. 35.14

PARTIDA 42133607		Reduccion de fo. fdo. mazza de		UND : Und	
ELEM	R. CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION PARCIAL
		6° a 3°			
30500	5 32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	26.000 0.78
33607	5 71-0	FO FDO : Redu maz de 6° a 3°	Und	54.60	1.000 54.60

MANO DE OBRA: 0.00  
 MAQ.-HERRAM.: 0.00  
 MATERIALES : 55.38 T PARTIDA S/. 55.38

PARTIDA 42133608		Reduccion de fo. fdo. mazza de		UND : Und	
ELEM	R. CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION PARCIAL
		6° a 4°			
30500	5 32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	27.000 0.81
33608	5 71-0	FO FDO : Redu maz de 6° a 4°	Und	75.22	1.000 75.22

MANO DE OBRA: 0.00  
 MAQ.-HERRAM.: 0.00  
 MATERIALES : 76.03 T PARTIDA S/. 76.03

PARTIDA 42132604		Cruz de fo. fdo. mazza de		UND : Und	
ELEM	R. CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION PARCIAL
		4° x 3°			
30500	5 32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	24.000 0.72
32604	5 71-0	FO FDO : Cruz mazz de 4° x 3°	Und	62.00	1.000 62.00

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

MANO DE OBRA: 0.00  
 MAQ.-HERRAM.: 0.00  
 MATERIALES : 62.72 T PARTIDA S/. 62.72

PARTIDA 42132605 Cruz de fo. fdo. mazza de  
4" x 4" UND : Und

ELEM	R.	CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	28.000	0.84
32605	5	71-0	FO FDO : Cruz mazz de 4"x 4"	Und	66.00	1.000	66.00

MANO DE OBRA: 0.00  
 MAQ.-HERRAM.: 0.00  
 MATERIALES : 66.84 T PARTIDA S/. 66.84

PARTIDA 43192603 Valvula compuert de Fo.Fdo.  
mazza de 3" UND : Und

ELEM	R.	CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	35.000	1.05
92603	5	78-0	Valvula compuerta FO FDO mazza 3"	Und	139.00	1.000	139.00

MANO DE OBRA: 0.00  
 MAQ.-HERRAM.: 0.00  
 MATERIALES : 140.05 T PARTIDA S/. 140.05

PARTIDA 43192604 Valvula compuert de Fo.Fdo.  
mazza de 4" UND : Und

ELEM	R.	CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	40.000	1.20
92604	5	78-0	Valvula compuerta FO FDO mazza 4"	Und	186.00	1.000	186.00

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

MANO DE OBRA: 0.00

MAQ.-HERRAM.: 0.00

MATERIALES : 187.20 T PARTIDA S/. 187.2

## PARTIDA 43192606

Valvula compuert de Fo.Fdo.

mazza de 6"

UND : Und

ELEM	R.	CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	65.000	1.95
92606	5	78-0	Valvula compuerta FO FDO mazza 6"	Und	317.72	1.000	317.72

MANO DE OBRA: 0.00

MAQ.-HERRAM.: 0.00

MATERIALES : 319.67 T PARTIDA S/. 319.67

## PARTIDA 43592603

Instalacion Valv. cpta Fo. Fdo.

mazza de 2" - 3" l/ registro

UND : M1

ELEM	R.	CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO: Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.185	1.69
67410	1	47-0	MO: Oficial incluye leyes sociales	Hh	6.91	1.832	12.66
67450	1	47-0	MO: Operario incluye leyes sociales	Hh	7.60	1.848	14.04
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	2.928	18.04
87396	3	37-0	Tarraje p/ tuberia asbesto - cemento	Hr	2.34	0.800	1.87
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	12.71	0.015	0.19
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca.) S-PUB	B1	12.50	0.199	2.49
24625	5	02-0	Clavos de fierro	Kg	2.50	0.001	0.00
27208	5	69-0	CONCRETO : Tuberia CSN -UF 8" - 200 mm	M1	11.60	1.000	11.60

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 27

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

PARTIDA 43592603 Instalacion Valv. cpta Fo. Fdo.

mazza de 2" - 3" l/ registro UND : M1

ELEM	R.	CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
30405	5	32-0	Agua + transporte	M3	8.86	0.006	0.05
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	85.458	2.56
56111	5	17-0	Ladrillo arcilla corriente (a maq)	Und	0.22	5.000	1.10
60115	5	43-0	Madera nacional p/en encofrado -carp.	F2	2.50	0.030	0.08
60255	5	50-0	Marco - tapa FO FD p /regist. valvula	Und	15.50	1.000	15.50
70232	5	05-0	Piedra partida de 1/2" - 3/4"	M3	32.20	0.027	0.87

MANO DE OBRA: 46.43

MAQ.-HERRAM.: 1.87

MATERIALES : 34.44 T PARTIDA S/. 82.74

PARTIDA 43592606 Instalacion Valv. cpta Fo. Fdo.

mazza de 4" - 6" l/ registro UND : M1

ELEM	R.	CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.207	1.89
67410	1	47-0	MO: Oficial incluye leyes sociales	Hh	6.91	2.047	14.14
67450	1	47-0	MO: Operario incluye leyes sociales	Hh	7.60	2.070	15.73
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	3.188	19.64
87396	3	37-0	Tarraja p/ tuberia asbesto - cemento	Hr	2.34	1.000	2.34
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	12.71	0.022	0.28
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca.) S-PUB	B1	12.50	0.292	3.65

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 28

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

PARTIDA 43592606

Inetalacion Valv. cpta Fo. Fdo.

mazza de 4" - 6" l/ registro UND : M1

ELEM	R.	CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
24625	5	02-0	Clavos de fierro	Kg	2.50	0.002	0.01
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	8.86	0.009	0.08
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	89.410	2.68
56111	5	17-0	Ladrillo arcilla corriente (a maq)	Und	0.22	5.000	1.10
60115	5	43-0	Madera nacional p/en encofrado -carp.	P2	2.50	0.044	0.11
60255	5	50-0	Marco - tapa FO FD p /regist. valvula	Und	15.50	1.000	15.50
70232	5	05-0	Piedra partida de 1/2" - 3/4"	M3	32.20	0.039	1.26

MANO DE OBRA:	51.40	
MAQ.-HERRAM.:	2.34	
MATERIALES :	36.26	T PARTIDA S/.
		90.01

PARTIDA 43840240 Suministro de grifo cont. incendio

tipo poste 2 bocas 4

UND : M1

ELEM	R.	CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	125.625	3.77
70232	5	78-0	Grifo FO FDO c/i postes de 2 bocas	Und	519.10	1.00	519.10

MANO DE OBRA:	0.00	
MAQ.-HERRAM.:	0.00	
MATERIALES :	522.87	T PARTIDA S/.
		522.87

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

PARTIDA 43841240 Instalacion de grifo C.I tipo  
poste 2 bocas incluye anclaje UND : M1

ELEM	R.	CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.227	2.07
67410	1	47-0	MO: Oficial incluye leyes sociales	Hh	6.91	2.736	18.91
67450	1	47-0	MO: Operario incluye leyes sociales	Hh	7.60	2.769	21.04
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	6.948	42.80
87396	3	37-0	Tarraje p/ tuberia asbeato - cemento	Hr	2.34	1.333	3.12
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	12.71	0.034	0.43
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca.) S-PUB	B1	12.50	0.438	5.48
24625	5	02-0	Clavos de fierro	Kg	2.5	0.003	0.01
27208	5	69-0	CONCRETO : Tuberia CSN -UF 10" - 250 mm	M1	16.96	1.000	16.96
30405	5	32-0	Agua + transporte	M3	8.86	0.014	0.12
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	125.615	3.77
56111	5	17-0	Ladrillo arcilla corriente (a maq)	Und	0.22	6.000	1.32
60115	5	43-0	Madera nacional p/en encofrado -carp.	P2	2.50	0.066	0.17
60255	5	50-0	Marco - tapa FO FD p /regist. valvula	Und	13.50	1.000	13.50
70232	5	05-0	Piedra partida de 1/2" - 3/4"	M3	32.20	0.059	1.90

MANO DE OBRA:

84.82

MAQ.-HERRAM.:

3.12

MATERIALES:

43.65 T PARTIDA S/.

131.59

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 30

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

PARTIDA 42911403

Concreto f'c 140 Kg/c + encof

p/anclaje de accesorio 2" - 3"

UND : M1

ELEM	R.	CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.033	0.30
67410	1	47-0	MO: Oficial incluye leyes sociales	Hh	6.91	0.333	2.30
67430	1	47-0	Operador de Maquina ria-equipo	Hh	7.60	0.033	0.25
67450	1	47-0	MO: Operario incluye leyes sociales	Hh	7.60	0.333	2.53
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	0.333	2.05
60476	3	48-0	Mezcladora tambor de 11 P3	Hm	9.33	0.033	0.31
40900	4	37-0	Herramientas comple- tarias	%	2.67	2.000	0.05
17408	5	02-0	Alambre negro nume- ro 8	Kg	2.50	0.130	0.33
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	12.71	0.026	0.33
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca.) S-PUB	B1	12.50	0.354	4.43
24625	5	02-0	Clavos de fierro	Kg	2.50	0.065	0.16
30405	5	32-0	Agua + transporte	M3	8.86	0.011	0.10
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	15.045	0.45
60115	5	43-0	Madera nacional p/en encofrado -carp.	P2	2.50	2.415	6.04
70232	5	05-0	Piedra partida de 1/2" - 3/4"	M3	32.20	0.044	1.42

MANO DE OBRA:

7.43

MAQ.-HERRAM.:

0.36

MATERIALES :

13.25 T PARTIDA S/.

21.04

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 31

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

PARTIDA 42911406

Concreto f'c 140 Kg/c + encof  
p/anclaje de accesorio 4" - 6"

UND : M1

ELEM	R.	CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.050	0.46
67410	1	47-0	MO: Oficial incluye leyes sociales	Hh	6.91	0.500	3.46
67430	1	47-0	Operador de Maquina ria-equipo	Hh	7.60	0.050	0.38
67450	1	47-0	MO: Operario incluye leyes sociales	Hh	7.60	0.500	3.80
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	0.500	3.08
60476	3	48-0	Mezcladora tambor de 11 P3	Hm	9.33	0.050	0.47
40900	4	37-0	Herramientas comple- tarias	%	4.05	2.000	0.08
17408	5	02-0	Alambre negro nume- ro 8	Kg	2.50	0.208	0.52
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	12.71	0.041	0.52
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca.) S-PUB	B1	12.50	0.566	7.08
24625	5	02-0	Clavos de fierro	Kg	2.50	0.104	0.26
30405	5	32-0	Agua + transporte	M3	8.86	0.017	0.15
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	24.072	0.72
60115	5	43-0	Madera nacional p/en encofrado -carp.	P2	2.50	3.864	9.66
70232	5	05-0	Piedra partida de 1/2" - 3/4"	M3	32.20	0.070	2.25
MANO DE OBRA:				11.17			
MAQ.-HERRAM.:				0.55			
MATERIALES :				21.16	T PARTIDA S/.		32.88

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

PARTIDA 41701103 Prueba hidraul + desinfe de tub  
de 3" (75 mm) a zanja tapada

UND : M1

ELEM	R.	CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	3.64	0.005	0.02
67430	1	47-0	Operador de Maquina ria-equipa	Hh	2.70	0.003	0.01
67450	1	47-0	MO: Operario incluye leyes sociales	Hh	2.70	0.054	0.15
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	2.30	0.054	0.12
21110	3	37-0	Balde p / prueba hi- drostal /accesor	Hr	0.51	0.027	0.01
60522	3	48-0	Motobomba incluye manguera - accesor 2"	Hm	1.00	0.003	0.00
40900	4	37-0	Herramientas comple- tarias	%	0.28	2.000	0.01
30405	5	32-0	Agua + transporte	M3	3.00	0.010	0.03
40930	5	39-0	Hipoclorito de calcio al 70%	Kg	8.00	0.001	0.01

MANO DE OBRA: 0.30

MAQ.-HERRAM.: 0.02

MATERIALES: 0.04 T PARTIDA S/. 0.36

PARTIDA 41701104 Prueba hidraul + desinfe de tub  
de 4" (100 mm) a zanja tapada

UND : M1

ELEM	R.	CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.006	0.05
67430	1	47-0	Operador de Maquina ria-equipa	Hh	7.60	0.003	0.02
67450	1	47-0	MO: Operario incluye leyes sociales	Hh	7.60	0.060	0.46
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	0.060	0.37
21110	3	37-0	Balde p / prueba hi-	Hr	0.64	0.030	

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

PARTIDA 41701104 Prueba hidraul + desinfe de tub  
de 4" (100 mm) a zanja tapada UND : M1

ELEM	R.	CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
			drostal 1 /accesor				0.02
60522	3	48-0	Motobomba incluye manguera - acces 2"	Hm	1.49	0.003	0.00
40900	4	37-0	Herramientas comple- tarias	%	1.19	2.000	0.02
30405	5	32-0	Agua + transporte	M3	8.86	0.020	0.18
40930	5	39-0	Hipoclorito de calcio al 70%	Kg	12.71	0.001	0.01

MANO DE OBRA: 0.90  
 MAQ.-HERRAM.: 0.07  
 MATERIALES : 0.19 T PARTIDA 3/. 1.16

PARTIDA 41701106 Prueba hidraul + desinfe de tub  
de 6" (150 mm) a zanja tapada UND : M1

ELEM	R.	CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.007	0.06
67430	1	47-0	Operador de Maquina ria-equipo	Hh	7.60	0.003	0.02
67450	1	47-0	MO: Operario incluye leyes sociales	Hh	7.60	0.066	0.50
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	0.066	0.41
21110	3	37-0	Balde p / prueba hi- drostal 1 /accesor	Hr	0.64	0.033	0.02
60522	3	48-0	Motobomba incluye manguera - acces 2"	Hm	1.49	0.003	0.00
40900	4	37-0	Herramientas comple- tarias	%	1.19	2.000	0.02
30405	5	32-0	Agua + transporte	M3	8.86	0.044	0.39
40930	5	39-0	Hipoclorito de calcio al 70%	Kg	12.71	0.001	0.01

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" -CHOSICA

FECHA : 31:10:95

MANO DE OBRA: 0.99  
 MAQ.-HERRAM.: 0.05  
 MATERIALES : 0.40 T PARTIDA S/. 1.45

PARTIDA 42531106 Instalacion accesorio de fo.  
 fdo. de 4" - 6" (100 150 mm) UND : M1

ELEM	R.	CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO: Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.100	0.91
67410	1	47-0	MO: Oficial incluye leyes sociales	Hh	6.91	1.000	6.91
67450	1	47-0	MO: Operario incluye leyes sociales	Hh	7.60	1.000	7.60
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	1.000	6.16
87395	3	37-0	Taraja p/ tuberia de fo gdo - PVC	Hr	1.19	1.000	1.19

MANO DE OBRA: 21.58  
 MAQ.-HERRAM.: 1.19  
 MATERIALES : 0.00 T PARTIDA S/. 22.77

PARTIDA 42575103 Instalacion d accesorio PVC  
 UF- SP de 2" - 3" UND : M1

ELEM	R.	CREP.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO: Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.053	0.48
67410	1	47-0	MO: Oficial incluye leyes sociales	Hh	6.91	0.533	3.68
67450	1	47-0	MO: Operario incluye leyes sociales	Hh	7.60	0.533	4.05
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	0.533	3.28

MANO DE OBRA: 11.50  
 MAQ.-HERRAM.: 0.00  
 MATERIALES : 0.00 T PARTIDA S/. 11.50

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 35

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA"- CHOSICA

FECHA : 31.10.95

PARTIDA 3112199		Excavacion /l (pulso) normal p/ tuber. 1/2"-1" conexion de agua			UND : M1
ELEM	R. CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION PARCIAL
67160	1 47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.009 0.08
67510	2 47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	0.880 5.42
40900	4 37-0	Herramientas comple- tarias	%	2.05	2.000 0.04

MANO DE OBRA : 5.54  
 MAQ.-HERRAM. : 0.04  
 MATERIALES : 0.00 T. PARTIDA S/. 5.54

PARTIDA 3200199		Refine y nivel. de zanja terreno normal p/tube 1/2" - 1" conex.			UND : M1
ELEM	R. CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION PARCIAL
67160	1 47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.001 0.01
67510	2 47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	0.085 0.52
40900	4 37-0	Herramientas comple- tarias	%	0.20	2.000 0.00

MANO DE OBRA : 0.53  
 MAQ.-HERRAM. : 0.00  
 MATERIALES : 0.00 T. PARTIDA S/. 0.54

PARTIDA 3400199		Relleno comp. zanja t - normal p/ conexion agua pot. 1/2"- 1"			UND : M1
ELEM	R. CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION PARCIAL
67160	1 47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.018 0.16
67430	1 47-0	Operador de Maquina ria-equipa	Hh	7.60	0.028 0.21

192

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 36

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA"- CHOSICA

FECHA : 31.10.95

PARTIDA 3400199		Relleno comp. zanja t - normal p/ conexion agua pot. 1/2"-1"			UND : M1	
ELEM	R. CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67510	2 47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	0.875	5.39
25211	3 48-0	Compactadora vib. de plancha 4 HP	Hm	11.37	0.028	0.32
40900	4 37-0	Herramientas comple- tarias	%	2.14	2.000	0.04
18945	5 04-0	Arena gruesa	M3	12.71	0.025	0.32
30405	5 32-0	Agua + transporte	M3	8.86	0.020	0.18

MANO DE OBRA :	5.77		
MAQ.-HERRAM. :	6.07		
MATERIALES :	0.49	T. PARTIDA S/.	12.33

PARTIDA 3522199		Elim. desmonte c/c.f. normal p/ tuberia 1/2"-1" p/conexio de agua			UND : M1	
ELEM	R. CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1 47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.001	0.01
67430	1 47-0	Operador de Maquina ria-equipa	Hh	7.60	0.012	0.09
67510	2 47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	0.030	0.18
24266	3 48-0	Camion volquete de 6 M3	Hm	71.92	0.012	0.86
40900	4 37-0	Herramientas comple- tarias	%	0.10	2.000	0.00

MANO DE OBRA :	0.29		
MAQ.-HERRAM. :	0.87		
MATERIALES :	0.00	T. PARTIDA S/.	1.15

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 37

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA"- CHOSICA

FECHA : 31.10.95

PARTIDA 4117575 Tuberia P.V.C A-10 SP 1/2"

(12 mm) incl elem union + 2% des UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	0.245	0.01
70047	5	30-0	Pegamento p/tub. PVC 1/4 Gal	Und	23.91	0.001	0.02
75751	5	72-0	PVC AGUA: tuberia SP A - 10 1/2"	M1	0.59	1.020	0.60

MANO DE OBRA :

0.00

MAQ.-HERRAM. :

0.00

MATERIALES :

0.63

T. PARTIDA \$/.

0.63

PARTIDA 4112710 Tuberia C.S. union rigida de

6" (150mm) para forro UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
27104	5	69-0	CONCRETO : tuberia CS-UR 4" - 100mm	M1	5.76	1.030	5.93
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	31.930	0.96

MANO DE OBRA :

0.00

MAQ.-HERRAM. :

0.00

MATERIALES :

6.89

T. PARTIDA \$/.

6.89

PARTIDA 4157510 Instalacion tub. agua P.V.C

1/2" (12 mm) incluye prueba hid. UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.005	0.05
67410	1	47-0	MO: Oficial incluye leyes sociales	Hh	6.91	0.023	0.16
67450	1	47-0	MO: Operario incluye leyes sociales	Hh	7.60	0.050	0.38

194

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 38

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA"- CHOSICA

FECHA : 31.10.95

PARTIDA 4157510		Instalacion tub. agua P.V.C		1/2" (12 mm) incluye prueba hid.		UND : M1
ELEM	R. CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67510	2	47-0 MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	0.039	0.24
21110	3	37-0 Balde p / prueba hidrostal l /accesor	Hr	0.64	0.027	0.02
40900	4	37-0 Herramientas complementarias	%	0.59	2.000	0.01
30405	5	32-0 Agua + transporte	M3	8.86	0.001	0.01
75501	5	72-0 PVC AGUA : tapon S o UR 1/2" (m-h)	Und	0.32	0.002	0.00
MANO DE OBRA :			0.82			
MAQ.-HERRAM. :			0.03			
MATERIALES :			0.01	T. PARTIDA S/.		0.86

PARTIDA 4170100		Prueba hidraul + desinfecc de tub		1/2" (12 mm) a zanja tapada		UND : M1
ELEM	R. CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0 MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.005	0.05
67450	1	47-0 MO: Operario incluye leyes sociales	Hh	7.60	0.054	0.41
67510	2	47-0 MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	0.054	0.33
21110	3	37-0 Balde p / prueba hidrostal l /accesor	Hr	0.64	0.027	0.02
40900	4	37-0 Herramientas complementarias	%	0.57	2.000	0.01
30405	5	32-0 Agua + transporte	M3	8.86	0.001	0.01
40930	5	39-0 Hipoclorito de calcio al 70%	Kg	12.71	0.001	0.01
MANO DE OBRA :			0.79			
MAQ.-HERRAM. :			0.03			
MATERIALES :			0.02	T. PARTIDA S/.		0.84

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 39

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA"- CHOSICA

FECHA : 31.10.95

## PARTIDA 4192710

Instalacion tuberia de concreto

U.R. 4"(10 mm) p/forro Conex

UND : Und

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.016	0.15
67410	1	47-0	MO: Oficial incluye leyes sociales	Hh	6.91	0.133	0.92
67450	1	47-0	MO: Operario incluye leyes sociales	Hh	7.60	0.163	1.24
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	0.296	1.82
40900	4	37-0	Herramientas comple- tarias	%	2.99	2.000	0.06
18940	5	04-0	Arena fina	M3	12.71	0.001	0.01
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca.) S-PUB	B1	12.50	0.001	0.01
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	0.043	0.00

MANO DE OBRA :

4.13

MAQ.-HERRAM. :

0.06

MATERIALES :

0.03

T. PARTIDA S/.

4.21

## PARTIDA 4213081

Abrazadera de fo. fdo. incl. para

anillo de 3" (75mm)

UND : Und

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	3.000	0.09
30817	5	71-0	FO FDO : Abrazader l/anillo de 3"	Und	8.25	1.000	8.25

MANO DE OBRA :

0.00

MAQ.-HERRAM. :

0.00

MATERIALES :

8.34

T. PARTIDA S/.

8.34

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 40

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA"- CHOSICA

FECHA : 31.10.95

PARTIDA 4213082		Abrazadera de fo. fdo. incl. para anillo de 4" (100 mm)			UND : Und
ELEM	R. CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION PARCIAL
30500	5 32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	4.000 0.12
30827	5 71-0	FO FDO : Abrazader l/ anillo de 4"	Und	11.28	1.000 11.28
MANO DE OBRA :			0.00		
MAQ.-HERRAM. :			0.00		
MATERIALES :			11.40	T. PARTIDA S/.	11.40

PARTIDA 4213083		Abrazadera de fo. fdo. incl. para anillo de 6" (150 mm)			UND : Und
ELEM	R. CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION PARCIAL
30500	5 32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	7.000 0.21
30837	5 71-0	FO FDO : Abrazader l/ anillo de 6"	Und	17.14	1.000 17.14
MANO DE OBRA :			0.00		
MAQ.-HERRAM. :			0.00		
MATERIALES :			17.35	T. PARTIDA S/.	17.35

PARTIDA 4249100		Suministro elementos de toma p/conexion agua 1/2"			UND : M1
ELEM	R. CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION PARCIAL
24595	5 30-0	Cinta selladora teflon	Und	0.85	0.046 0.04

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 41

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA"- CHOSICA

FECHA : 31.10.95

PARTIDA 4249100

Suministro elementos de toma

p/conexion agua 1/2"

UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
29101	5	39-0	Empaquetadura jebe resina 1/2"	Und	0.20	1.000	0.20
30500	5	32-0	Fiete-transporte local	Kg	0.03	0.231	0.01
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	0.42	1.000	0.42
70047	5	30-0	Pegamento p/ tub. PVC 1/4 Gal	Und	23.91	0.004	0.00
75301	5	72-0	PVC AGUA : Curva S 1/2"	Und	0.59	1.000	0.59
87821	5	72-0	Tuerca de P.V.C. p/conex dom 1/2"	Und	0.47	1.000	0.47

MANO DE OBRA :

0.00

MAQ.-HERRAM. :

0.00

MATERIALES :

4.83

T. PARTIDA S/.

4.83

PARTIDA 4249200

Suministro elementos de control

p/conexion agua 1/2"

UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
24595	5	30-0	Cinta selladora teflon	Und	0.85	0.110	0.08
29101	5	39-0	Empaquetadura jebe resina 1/2"	Und	0.20	2.000	0.40
30500	5	32-0	Fiete-transporte local	Kg	0.03	0.450	0.01
58581	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	0.42	2.000	0.84
68353	5	72-0	Niple PVC: roscado 3/4x7 1/2" (R' Med)	Und	1.35	1.000	1.35
							<b>1.98</b>

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 42

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA" - CHOSICA

FECHA : 31.10.95

## PARTIDA 4249200

Suministro elementos de control  
p/conexion agua 1/2"

UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
70047	5	30-0	Pegamento p/ tub. PVC 1/4 Gal	Und	23.91	0.004	0.00
75301	5	72-0	PVC AGUA : Union t/ pree-rosca 1/2"	Und	0.33	2.000	0.66
87821	5	72-0	Tuerca de P.V.C. p/conex dorn 1/2"	Und	0.47	2.000	0.94

MANO DE OBRA :

0.00

MAQ.-HERRAM. :

0.00

MATERIALES :

10.50

T. PARTIDA S/.

10.50

## PARTIDA 4253081

Instalacion de abrazaderas p/  
conexion en tub de 2" - 3"

UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.033	0.30
67450	1	47-0	MO: Operario incluye leyes sociales	Hh	7.60	0.333	2.53
87120	3	49-0	Taladro incluyendo broca	Hm	0.62	0.333	0.21

MANO DE OBRA :

2.83

MAQ.-HERRAM. :

0.21

MATERIALES :

0.00

T. PARTIDA S/.

3.04

## PARTIDA 4253083

Instalacion de abrazaderas p/  
conexion en tub de 4" - 6"

UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.040	0.36
67450	1	47-0	MO: Operario incluye leyes sociales	Hh	7.60	0.400	3.04

199

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 43

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA"- CHOSICA

FECHA : 31.10.95

PARTIDA 4253083 Instalacion de abrazaderas p/  
conexion en tub de 4" - 6"

UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
87120	3	49-0	Taladro incluyendo broca	Hm	0.62	0.400	0.25

MANO DE OBRA :

3.40

MAQ.-HERRAM. :

0.25

MATERIALES :

0.00

T.; PARTIDA S/.

3.65

PARTIDA 4289100 Instalacion de elementos de toma  
p/conexion agu 1/2" a 1"

UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.025	0.23
67450	1	47-0	MO: Operario incluye leyes sociales	Hh	7.60	0.250	1.90
40900	4	37-0	Herramientas complementarias	%	1.56	2.000	0.03

MANO DE OBRA :

2.13

MAQ.-HERRAM. :

0.03

MATERIALES :

0.00

T. PARTIDA S/.

2.16

PARTIDA 4289200 Instalacion de Elementos Control  
p/conexion agu 1/2" a 1"

UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67160	1	47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.025	0.23
67450	1	47-0	MO: Operario incluye leyes sociales	Hh	7.60	0.250	1.90
40900	4	37-0	Herramientas complementarias	%	1.56	2.000	0.03

MANO DE OBRA :

2.13

MAQ.-HERRAM. :

0.03

MATERIALES :

0.00

T. PARTIDA S/.

2.16

**200**

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 44

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA"- CHOSICA

FECHA : 31.10.95

PARTIDA 4711120		Instalacion caja + tapa medidor 1/2" - 3/4" en terreno normal			UND : M1
ELEM	R. CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION PARCIAL
67160	1 47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.033 0.30
67410	1 47-0	MO: Oficial incluye leyes sociales	Hh	6.91	0.083 0.57
67430	1 47-0	Operador de maquina - equipo	Hh	7.60	0.083 0.63
67450	1 47-0	MO: Operario incluye leyes sociales	Hh	7.60	0.333 2.53
67510	2 47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6.16	1.250 7.70
24266	3 48-0	Carnion volquete de 6 M3	Hm	71.92	0.023 5.97
40900	4 37-0	Herramientas complementarias	%	8.49	2 0.17
18945	5 04-0	Arena gruesa	M3	12.71	0.009 0.11
24502	5 21-0	Cemento portland I (en fca.) S-PUB	B1	12.5	0.119 1.49
30500	5 32-0	Flete-transporte local	Kg	0.03	5.058 0.15
70232	5 05-0	Piedra partida de 1/2" - 3/4"	M3	32.20	0.016 0.52

MANO DE OBRA :	11.74		
MAQ.-HERRAM. :	6.14		
MATERIALES :	2.27	T. PARTIDA S/.	20.14

PARTIDA 4719201		Construccion de losa de concreto f'c 140 Kg/cm2 1x1x.10m			UND : M1
ELEM	R. CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION PARCIAL
67160	1 47-0	MO:Capataz incluye leyes sociales	Hh	9.12	0.009 0.03
67430	1 47-0	Operador de maquina - equipo	Hh	7.60	0.178 1.35
					<b>201.</b>

## ANALISIS DE PRECIOS DE PROYECTO

Pag: 45

## COSTOS Y PRESUPUESTOS

PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE

AA.HH : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y "S.J. DE BELLAVISTA"- CHOSICA

FECHA : 31.10.95

PARTIDA 4719201 Construcción de losa de concreto

F'c 140 Kg/cm<sup>2</sup> 1x1x.10m

UND : M1

ELEM	R.	CREP	DESCRIPCION	UND	PRE. UNIT.	PROPORCION	PARCIAL
67450	1	47-0	MO: Operario incluye leyes sociales	Hh	7,60	0,356	2,71
67510	2	47-0	MO: Peon incluye leyes sociales	Hh	6,16	0,533	3,28
24281	3	48-0	Camioneta pick - up de 1 ton 4x2	Hrn	29,39	0,089	2,62
60475	3	48-0	Mezcladora tambor de 7 P3	Hrn	5,20	0,039	0,46
40900	4	37-0	Herramientas complementarias	%	5,35	2	0,11
18940	5	04-0	Arena fina	M3	12,71	0,013	0,17
18945	5	04-0	Arena gruesa	M3	12,71	0,051	0,65
24502	5	21-0	Cemento portland I (en fca.) S-PUB	B1	12,5	0,936	11,70
30500	5	32-0	Flete-transporte local	Kg	0,03	39,780	1,19
60115	5	43-0	Madera nacional p/en encofrado -carp.	P2	1,85	0,830	1,54
70232	5	05-0	Piedra partida de 1/2" - 3/4"	M3	32,20	0,088	2,83

MANO DE OBRA :

7,42

MAQ.-HERRAM. :

3,19

MATERIALES :

18,08

T. PARTIDA S/.

28,69

## 5.5 PRESUPUESTO BASE

## 5.5.1 RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

PROYECTO : RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

AA.HH. : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y SAN JUAN DE BELLAVISTA" - CHOSICA

## RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

## PRESUPUESTO BASE

FECHA : 31.10.95

N°	DESCRIPCION	UND	METRADO	PREC. UNIT.	TOTAL
I	RED DE AGUA POTABLE				
1.00	OBRAS PRELIMINARES				
01010031	Caseta de oficina	M2	80	1322,77	79386,20
01020032	Cartel para obra	Und	2	839,86	1679,72
	Agua para obra	Und	1	5000,00	5000,00
01211010	Acarreo de Material	Und	1	9375,00	9375,00
01710031	Trazo y Replanteo	MI	4304	0,58	2498,32
					87217,24
2.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
	Excavaciones				
31121996	Hasta 0.40 x 0,60 TSR	MI	1913	5,54	10598,02
31121997	Hasta 0.40 x 0,60 TR	MI	1275	7,70	9817,50
31211996	Hasta 0.60 x 1,10 TSR	MI	670	14,35	9614,50
31122000	Hasta 0.60 x 1,10 TR	MI	448	20,17	8995,82
32005008	Retine y nivelación	MI	4304	8,53	36713,12
	Cancha de Arena	MI	4304	1,95	8392,60
2.10	Relleno y Compactación.				
34005911	0.40 x 0.60 TSR	MI	1913	11,36	21731,68
34007913	0.40 x 0.60 TR	MI	1275	12,79	16307,25
34005907	0.60 x 1.10 TSR	MI	670	22,71	15215,70
34007909	0.60 x 1.10 TR	MI	448	22,96	10240,18
	Eliminación de desmonte	M3	230	15,30	3519,00
					151145,55
3.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC Y AC				
3.10	SUMINISTRO				
41175732	TUBERIA D 2" PVC	MI	405	5,52	2235,80
41175733	TUBERIA D 3" PVC	MI	250	8,98	2065,40

PROYECTO : RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

AA.HH. : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y SAN JUAN DE BELLAVISTA" - CHOSICA

RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

PRESUPUESTO BASE

FECHA : 31.10.95

Nº	DESCRIPCION	UND	METRADO	PREC. UNIT.	TOTAL
3.11	INSTALACION DE TUBERIAS PVC				
41575112	TUBERIA D 2"	MI	405	1,44	583,20
41575113	TUBERIA D 3"	MI	230	1,45	333,50
3.20	SUMINISTRO DE TUBERIAS A.C				
41119204	TUBERIA D 4"	MI	1303	11,91	15518,73
41119206	TUBERIA D 6"	MI	2366	20,76	49116,16
3.21	INSTALACION DE TUBERIAS A. C				
41519004	TUBERIA D 4"	MI	1303	2,14	2766,42
41519006	TUBERIA D 6"	MI	2366	2,77	6553,82
					79195,63
4.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				
4.10	SUMINISTRO				
	Codos				
42175112	90 x 2 PVC	Und	10	6,62	66,20
42175113	90 x 3 PVC	Und	1	9,70	9,70
42175114	90 x 4 F.FDO	Und	25	39,62	990,50
42175115	90 x 6 F.FDO	Und	37	75,38	2788,32
	Tee				
42175553	2 x 2 PVC	Und	1	10,59	10,59
42175554	3 x 2 PVC	Und	3	12,47	37,41
42134603	4 x 2 F.FDO	Und	1	39,60	39,60
42134604	4 x 3 F.FDO	Und	2	41,60	83,20
42134805	4 x 4 F.FDO	Und	4	44,42	177,68
42134806	6 x 2 F.FDO	Und	4	61,233	244,82
42134607	6 x 3 F.FDO	Und	7	65,67	459,69
42134608	6 x 4 F.FDO	Und	6	73,44	440,64
42134609	6 x 6 F.FDO	Und	2	97,62	195,24

PROYECTO : RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

AA.HH. : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y SAN JUAN DE BELLAVISTA" - CHOSICA

RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

PRESUPUESTO BASE

FECHA : 31.10.95

Nº	DESCRIPCION	UND	METRADO	PREC. UNIT.	TOTAL
	Tapones				
42175513	D 2" PVC	Und	10	4,56	45,60
42175513	D 3" PVC	Und	1	5,76	5,76
42175513	D 6" F FDO	Und	1	7,49	7,49
	Reducciones				
42175543	3 x 2 PVC	Und	1	6,17	6,17
42175543	4 x 2 F FDO	Und	3	35,14	105,42
42175543	6 x 3 F FDO	Und	1	55,36	55,36
42175543	6 x 4 F FDO	Und	2	76,03	152,06
	Cruz				
42132604	4 x 3 F FDO	Und	3	62,72	188,16
42132605	4 x 4 F FDO	Und	1	66,84	66,84
4,20	INSTALACION DE ACCESORIOS		128		
42575103	DE 2" Y 3" PVC	Und	22	11,50	253,00
42531106	DE 4" Y 6" F FDO	Und	108	22,77	2413,82
					8864,59
5.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS				
5.10	SUMINISTRO				
43182603	D 3"	Und	8	140,05	1120,40
43182604	D 4"	Und	8	187,20	1497,60
43182606	D 6"	Und	3	319,67	959,01
	INSTALACION				
43582603	D 2" Y 3"	Und	6	62,74	661,92
43582606	D 4" Y 6"	Und	11	90,01	990,11
					5229,04
6.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO 2 BOCAS				
43840240	SUMINISTRO	Und	6	522,87	3137,22
43841240	INSTALACION	Und	6	131,59	789,54

PROYECTO : RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS  
 R.R.HH. : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y SAN JUAN DE BELLAVISTA" - CHOSICA

RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

PRESUPUESTO BASE

FECHA : 31.10.95

Nº	DESCRIPCION	UND	METRADO	PREC. UNIT.	TOTAL
7.00	VIARIOS				3926,76
42911403	Dados de Concreto Pruebas y Desinfección	Und	128	53,92	6901,76
41701102	D 2"	MI	405	1,00	405,00
41701103	D 3"	MI	230	1,09	250,70
41701104	D 4"	MI	1303	1,14	1485,42
41701106	D 6"	MI	2366	1,45	3430,70
					12473,58
				SUB-TOTAL	358753,59
II	CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE				
47111201	Conexión Domiciliaria Simple	Und	424	357,49	151575,76
				SUB-TOTAL	151575,76
				COSTO DIRECTO TOTAL	510329,35
				GASTOS GENERALES (12%)	72886,36
				UTILIDAD (8%)	5390,04
				TOTAL	588585,75

## 5.5.2 OBRAS COMPLEMENTARIAS

## 5.5.2.1 ESTACION DE BOMBEO BOOSTER

PROYECTO : RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

AA.HH. : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y SAN JUAN DE BELLAVISTA" - CHOSICA

ESTACION DE BOMBEO BOOSTER  
PRESUPUESTO BASE

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PREC. UNIT.	TOTAL
1,00	A : CONCRETO				
1,01	CONCRETO 210 KG/CM2 P/COLUMNA	M3	1,00	225,77	225,77
1,02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO P/COLUMNA	M3	6,00	21,76	130,56
1,03	ARMADURA 4200 KG/CM2	KG	107,00	1,58	169,06
1,04	CONCRETO 210KG/CM2 P/VIGA	M3	1,00	164,61	164,61
1,05	ENCOFRADO/DESENCOFRADO P/VIGA	M3	5,00	24,81	124,05
1,06	ARMADURA 4200 KG/CM2	KG	80,00	1,58	126,40
1,07	CONCRETO 210 KG/CM2 P/LOZA MACIZA	M3	4,00	184,61	738,44
1,08	ENCOFRADO/DESENCOFRADO P/LOZA MA	M2	32,00	33,57	1074,24
1,09	ARMADURA 4200 KG/CM2	KG	198,00	1,58	309,58
2,00	B : ALBAÑILERIA/REVOQUE/PISO/PINT.				
2,01	MURO LADRILLO KK ARCILLA CABEZA	M2	43,00	44,35	1907,05
2,02	TARRAJEO FROTACHO PULIDO	M2	91,00	14,92	1357,72
2,03	PISO CONCRETO ACABADO PULIDO e = 0.	M2	45,00	25,71	1156,95
2,04	PINTURA LATEX	M2	131,00	5,60	733,60
3,00	C : CARPINTERIA METALICA				
3,01	PUERTA DE FIERRO 0.9 x 2.10	UN	1,00	272,00	272,00
3,02	VENTANA METALICA	M2	3,00	63,58	572,22
4,00	D : EQUIPAMIENTO				
4,01	EB - LPS/108MT 32HP/220V 3	UN	2,00	9186,30	18372,60
4,02	SIST.AUT D/CTRL STABL/ACCE/PTA SERV	UN	1,00	6946,00	6946,00
4,03	VALVULA COMPUERTA F.F.BRD = 4"	UN	2,00	405,65	811,30
4,04	VALVULA COMPUERTA F.F.BRD = 3"	UN	2,00	275,88	551,76
4,05	MEDIDOR DE CAUDAL AXIAL = 4"	UN	1,00	3115,00	3115,00
4,06	VALVULA COMPUERTA F.F.BRD = 2"	UN	2,00	259,60	519,20
4,07	VALVULA DE ALIVIO = 2"	UN	1,00	2752,70	2752,70
4,08	VALVULA CHECK C/R = 4"	UN	2,00	525,32	1050,64
4,09	VALVULA CHECK C/R = 3"	UN	2,00	375,60	751,20
4,10	UNION DRESSER DE ACERO = 5"	UN	2,00	140,00	280,00
4,11	REDUCCION F.F.BRD 3" x 2"	UN	3,00	50,70	152,10

PROYECTO : RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

AA.HH. : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y SAN JUAN DE BELLAVISTA" - CHOSICA

## ESTACION DE BOMBEO BOOSTER

## PRESUPUESTO BASE

FECHA : 31.10.95

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PREC. UNIT.	TOTAL
4,12	REDUCCION F.F.BRD 4" x 3"	UN	3,00	81,15	243,45
4,13	CODO F.F.BRD = 4"	UN	9,00	95,35	858,15
4,14	CODO F.F.BRD = 3"	UN	8,00	64,85	518,80
4,15	CODO F.F.BRD = 2"	UN	1,00	42,60	42,60
4,16	YEE F.F.BRD = 3"	UN	2,00	129,70	259,40
4,17	TUBERIA AN SCH40 S/C = 4"	ML	10,85	69,38	752,58
4,18	BRIDA P/SOLDAR ACERO = 4"	UN	24,00	48,80	1173,60
4,19	TUBERIA AN SCH40 S/C = 3"	ML	5,20	49,40	258,88
4,20	BRIDA P/SOLDAR ACERO = 3"	UN	26,00	32,45	843,70
4,21	MARCO/TAPA F.F. P/BUZON = 0.60	CJ	1,00	171,66	171,66
4,22	ESCALINES DE FIERRO = 3/4"	UN	10,00	6,24	62,40
4,23	DADO DE CONCRETO 175 + ANCLAJE	UN	10,00	16,48	164,80
4,24	BRIDA CIEGA	UN	2,00	36,00	72,00
				TOTAL	49715,188

## 5.5.2.2 LINEA DE IMPULSION

PROYECTO : RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

AA.HH. : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y SAN JUAN DE BELLAVISTA" - CHOSICA

LINEA DE IMPULSION  
PRESUPUESTO BASE

FECHA : 31.10.95

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PREC. UNIT.	TOTAL
1,00	OBRAS PRELIMINARES				
1,01	TRAZO Y REPLANTEO	MI	463	0,58	268,54
2,00	MOVIMIENTO DE TIERRA				
2,01	EXCAVACION EN TERRENO ROCOZO D 6", D 4", D 3"	MI	463	19,92	9222,96
2,02	REFINE, NIVELACION DE TIERRAS	MI	463	1,60	
2,02	RELLENO Y COMPACTADO	MI	463	17,46	8085,96
2,02	CAMA DE ARENA 0,10 x 0,60	MI	463	1,95	902,85
2,02	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	20	15,3	306,00
3,00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB.				
	- D 6" A.C.	MI	25	23,53	588,25
	- D 4" A.C.	MI	317	14,05	4453,65
	- D 3" P.V.C.	MI	121	10,43	1262,03
4,00	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCE-				
4,01	CODOS				
	- D 6" F° FDO	Und	1	125,09	125,09
	- D 4" F° FDO	Und	6	69,35	714,80
	- D 3" P.V.C.	Und	1	48,18	48,18
4,02	REDUCCION				
	- 4 x 3	Und	1	64,87	64,87
4,03	TEES				
	- 4 x 4	Und	1	94,13	94,13
4,04	TAPON				
	- D 4"	Und	1	59,73	59,73
5,00	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS				

PROYECTO : RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS  
 AA.HH. : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y SAN JUAN DE BELLAVISTA" - CHOSICA

LINEA DE IMPULSION  
 PRESUPUESTO BASE

FECHA : 31.10.95

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PREC. UNIT.	TOTAL
	- D 4"	Und	1	277,21	277,21
	- D 5"	Und	1	222,79	222,79
6,00	PRUEBA HIDRAULICA	MI	463	1,14	527,62
7,00	DADOS DE CONCRETO	Und	15	26,96	404,40
				TOTAL	27847,48

## 5.5.2.3 RESERVORIO Y CASETA DE VALVULAS

PROYECTO : RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

AA.HH. : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y SAN JUAN DE BELLAVISTA" - CHOSICA

RESERVORIO Y CASETA DE VALVULAS  
PRESUPUESTO BASE

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PREC. UNIT.	TOTAL
1,00	OBRAS PRELIMINARES				
1,01	TRAZO Y REPLANTEO	M2	80	0,97	77,60
1,02	ACABREO MATERIALES	GLB	1	2000,00	2000,00
2,00	MOVIMIENTO DE TIERRA				
2,01	EXCAVACION DE CIMIENTOS	M3	20	30,56	611,20
2,02	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	676	15,3	10342,80
2,03	REGADO Y APISONADO	M3	69	8,66	598,92
2,04	CORTE EN ROCA	M3	500	30,58	15280,00
3,00	CONCRETO SIMPLE				
3,01	CONCRETO CICLOPEO 1:10 30% PG	M3	3	87,37	262,11
3,02	CONCRETO CICLOPEO 1:6 25% PH	M3	1	124,21	124,21
3,03	ENCOFRADO	M2	10	14,65	146,50
3,04	SOLADO 1:8 E = 4"	M2	50	10,01	500,50
4,00	CONCRETO ARMADO				
4,01	LOZA DE FONDO Y ZAPATA				
4,02	CONCRETO Fc = 175 KG/CM2	M3	19	161,98	3068,41
4,03	ACERO Fy = 4200 KG/CM2	KG	600	1,58	948,00
4,04	CUBA				
4,05	CONCRETO Fc = 210 KG/CM2	M3	20	225,77	4515,40
4,06	ACERO Fy = 4200 KG/CM2	KG	2500	1,58	3960,00
4,07	ENCOFRADO	M2	225	33,57	7486,11
4,08	TECHO RESERVORIO				
4,09	CONCRETO Fc = 210 KG/CM2	M3	11	243,41	2677,51
4,10	ACERO Fy = 4200 KG/CM2	KG	680	1,58	1074,40
4,11	ENCOFRADO	M2	48	33,57	1544,22
4,12	COLUMNAS DE CONCRETO EN CASETA				
4,13	CONCRETO Fc = 210 KG/CM2	M3	1	225,77	225,77
4,14	ACERO Fy = 4200 KG/CM2	KG	69	1,58	109,02
4,15	ENCOFRADO	M2	6	21,76	130,56
4,16	VIGAS DE CASETA				
4,17	CONCRETO Fc = 210 KG/CM2	M3	1	184,61	184,61

PROYECTO : RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS  
 AA.HH. : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y SAN JUAN DE BELLAVISTA" - CHOSICA

## RESERVORIO Y CASETA DE VALVULAS

## PRESUPUESTO BASE

FECHA : 31.10.95

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PREC. UNIT.	TOTAL
4,18	ACERO Fy = 4200 KG/CM2	KG	75	1,58	118,50
4,19	ENCOFRADO	M2	4	24,85	99,40
4,20	LOSA CASETA				
4,21	CONCRETO Fc = 210 KG/CM2	M3	1	184,61	184,61
4,22	ACERO Fy = 4200 KG/CM2	KG	20	1,58	31,60
4,23	JUNTA DE CONSTRUCCION	M2	48	24,85	1192,80
5,00	ALBAÑILERIA				
5,01	MURO LADRILLO KING KONG CABEZA	M2	16	44,35	709,60
5,02	TARRAJEO MURO CASETA	M2	52	14,92	477,44
5,03	ENLUCIDO CASETA	M2	13	14,92	193,98
5,04	TARRAJEO IMPERMEABILIZADO	M2	95	30,56	2903,20
5,05	TARRAJEO INTERIOR TECHO	M2	40	17,58	703,20
5,06	TARRAJEO EXTERIOR CUBA	M2	124	14,92	1850,08
6,00	PISOS				
6,01	PISO CEMENTO	M2	8	25,71	205,68
6,02	VEREDA DE CONCRETO	M2	35	25,71	898,85
7,00	CARP. METALICA				
7,01	PUERTA DE FIERRO	M2	2	272,00	544,00
7,02	VENTANAS DE FIERRO	M2	2	63,58	127,16
8,00	PINTURA				
8,01	LAVABLE EN MUROS DE CASETA	M2	32	2,46	78,72
8,02	LAVABLE EN TECHO DE CASETA	M2	16	2,77	44,32
8,03	ANTICORROSIVO EN FIERRO	M2	4	4,99	19,96
8,04	LAVABLE EN EXTERIOR DE CUBA	M2	124	2,62	349,68
9,00	INSTALACIONES HIDRAULICAS				
9,01	ACCESORIOS Fc Fc BRIDADAS				
9,02	CODO 4"	UN	6	187,65	1101,20
9,03	CODO 6"	UN	1	196,07	196,07
9,04	TEE 6" x 6"	UN	1	153,5	153,50
9,05	TEE 4" x 4"	UN	2	121,85	243,70

PROYECTO : RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

AA.HH. : "VIRGEN DEL ROSARIO" Y SAN JUAN DE BELLAVISTA" - CHOSICA

## RESERVORIO Y CASETA DE VALVULAS

## PRESUPUESTO BASE

FECHA : 31.10.95

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	PREC. UNIT.	TOTAL
9,06	REDUCCION 8" x 4"	UN	1	161,17	161,17
9,07	UNION FLEXIBLE DRESSER	UN	3	282,14	846,42
9,08	VALVULA DE COMPUERTA 4"	UN	2	397,04	794,08
9,09	VALVULA DE COMPUERTA 6"	UN	2	397,04	794,08
9,10	TUBERIA 4"	ML	18	130,05	2340,90
9,11	TUBERIA 8"	ML	5	199,52	997,60
10,00	PINTURA				
10,01	JUNTA DE CONSTRUCCION S/N	ML	48	12,35	592,80
10,02	VENTILACION S/D	UN	4	25,75	102,92
10,03	TAPA DE RESERVORIO	UN	1	102,9	102,90
10,04	ESC. DE INSPECCION	UN	1	308,7	308,70
10,05	GRADAS DE CONCRETO	ML	5	20,58	102,90
10,08	DADOS DE CONCRETO ARMADO	UN	8	14,65	117,20
				TOTAL	75549,75



PROYECTO: RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS  
 AA.HH · "VIREGEN DEL ROSARIO" Y "SAN JUAN DE BELLAVISTA"

FECHA: 31:10:95

PRESUPUESTO RESUMEN

N°	DESCRIPCION	PARCIALES	TOTALES
01	RED DE AGUA POTABLE	358753.80	358753.80
02	CONEXION DOMICILIARIA	151575.78	151575.78
03	OBRAS COMPLEMENTARIAS	-----	-----
03.1	ESTACION BOOSTER	49715.17	
03.2	LINEA DE IMPULSION	27647.46	
03.3	RESERVORIO Y CASETA DE VALVULAS	75549.75	
03.4	ESTACION REDUCTORA	31336.22	
			184248.60
	TOTAL COSTO DIRECTO (1)		694578.18
	MAS GASTOS GENERALES Y UTILIDAD		138915.63
	PRESUPUESTO (2)		833493.72
	MAS I.G.V. 18% DEL PRESUPUESTO		150028.86
	MONTO TOTAL DEL PRESUPUESTO		983522.58

PROYECTO: RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS  
 AA.HH : "VIREGEN DEL ROSARIO" Y "SAN JUAN DE BELLAVISTA"

FECHA: 31:10:95

RED DE AGUA POTABLE

$$\begin{array}{r}
 \text{-----} \\
 K = 0.612 \quad \frac{\text{MOr}}{\text{MOo}} + 0.162 + \frac{\text{TUr}}{\text{TUo}} + 0.059 \quad \frac{\text{FFCr}}{\text{FFCo}} \\
 \text{-----} \\
 + 0.167 \quad \frac{\text{GUr}}{\text{GUo}} \\
 \text{-----}
 \end{array}$$

Nomenclatura .- (K) : Constante de reajuste  
 (r) : Sub-indice a la fecha de reajuste  
 (o) : Sub-indice a la fecha de presupuesto base.

Monomios

MON.	SIM.	PARTIC.	DESCRIPCION	CREPCO
01	MO	100%	Mano de obra incluido leyes	47-0
02	TU	100%	Tuberias de A.C. y P.V.C	66-0
03	FFC	49%	Accesorios de F°F°	71-0
04	C	51%	Concreto (cemento, agregados)	21-0
05	GU	100%	Gastos Generales y Utilidad	339-0

PROYECTO: RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS  
 AA.HH : "VIREGEN DEL ROSARIO" Y "SAN JUAN DE BELLAVISTA"

FECHA: 31:10:95

CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE

$$\begin{array}{r}
 K = 0.533 \quad \frac{MOr}{MOo} + 0.141 + \frac{AGr}{AGo} + 0.159 \quad \frac{TUr}{TUo} \\
 + 0.167 \quad \frac{GUr}{GUo}
 \end{array}$$

Nomenclatura -- (K) : Constante de reajuste  
 (r) : Sub-índice a la fecha de reajuste  
 (o) : Sub-índice a la fecha de presupuesto base.

Monomios

MON.	SIM.	PARTIC.	DESCRIPCION	CREPCO
01	MO	100%	Mano de obra incluido leyes	47-0
02	AG	100%	Agregados	04-0
03	TU	100%	Tuberias de P.V.C	72-0
04	GU	100%	Gastos Generales y Utilidad	39-0

PROYECTO: RED DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS  
 AA.HH : "VIREGEN DEL ROSARIO" Y "SAN JUAN DE BELLAVISTA"

FECHA: 31:10:95

OBRAS COMPLEMENTARIAS

$$\begin{array}{r}
 K = 0.345 \quad \frac{MOr}{MOo} + 0.199 \quad \frac{Cr}{Co} + 0.146 \quad \frac{TUr}{TUo} \\
 + 0.143 \quad \frac{EIr}{EIo} + 0.167 \quad \frac{GUr}{GUo}
 \end{array}$$

Nomenclatura .- (K) : Constante de reajuste  
 (r) : Sub-indice a la fecha de reajuste  
 (o) : Sub-indice a la fecha de presupuesto base.

Monomios

MON.	SIM.	PARTIC.	DESCRIPCION	CREPCO
01	MO	100%	Mano de obra incluido leyes	47-0
02	C	100%	Cemento, Agregados	21-0
03	TU	100%	Tuberias de F°F° y A.C	71-0
04	EI	100%	Equipo Importado	49-0
05	GU	100%	Gastos Generales y Utilidad	39-0

## VI. CONCLUSIONES

### 6.1. CONCLUSIONES

- 6.1.1 La dotación de 150 lt/hab/día y 200 lt/hab/día adoptada en nuestro estudio es realista, por cuanto cada vez se tiene menos agua para abastecer a una población cada vez mayor, teniendo en cuenta que el río Rimac, en época de estiaje tiene un caudal menor al de épocas de lluvia.
- 6.1.2 Es evidente que la perforación y explotación de pozos tubulares en zonas adyacentes al río Rimac es ventajoso para la explotación del acuífero.
- 6.1.3. La zona de estudio presenta terreno rocoso y semi rocoso, por lo que el costo de ejecución de obra es elevado, esto se puede ver en las formulas polinómicas donde la incidencia de ~~costo~~ costo de obra es mayor que las otras partidas.
- 6.1.4. El proyecto, se presenta interesante, porque, a pesar de ser pequeño, presenta la mayor cantidad de componentes de un sistema de ~~abastecimiento~~ abastecimiento de agua.
- 6.1.5. Las zonas de presión que presenta el proyecto son necesarios técnica y económicamente, porque

de no ser así, se tendría que ubicar un reservorio por cada zona de presión.

6.1.6. El reservorio proyectado de 150 m<sup>3</sup>. y el existente de 180 m<sup>3</sup>. abastecen a la 5ta. zona de presión en forma directa y después de reducir la presión en dos estaciones reductoras abastecen a la 4ta. zona de presión.

6.1.7. El reservorio existente de 1500 m<sup>3</sup>. a través de su línea de aducción, abastece en forma directa a la 3ra. zona de presión, y después de reducir la presión por medio de dos estaciones reductoras abastece a la 2da. zona de presión y posteriormente después de reducir la presión a través de una estación reductora se abastece a la primera zona de presión.

## 6.2. RECOMENDACIONES

6.2.1. La mejor fuente de abastecimiento de agua a través del agua subterránea como ubicación es la cercanía a los ríos.

6.2.2. La mejor ubicación para que una población se establezca como grupo humano con fines de realizar sus obras de habilitación urbana es en terrenos normales, así su ejecución de obra no

se encarece.

## BIBLIOGRAFIA

1. ABASTECIMIENTO DE AGUA, TEORIA  
Y DISEÑO ING. SIMON AROCHA
2. ABASTECIMIENTO DE AGUA ( COPIA  
DE CLASE ) ING. JORGE PFLUCKER H.
3. MANUAL DE HIDRAULICA ING. AZEVEDO NETTO
4. HIDRAULICA DE TUBERIAS DE CANALES ING. ARTURO ROCHA
5. PLAN MAESTRO DE AGUA POTABLE Y  
DESAGUE PARA LIMA METROPOLITANO. ENGINNEERING SCIENCE
6. REGLAMENTO DE ELABORACION DE PRO-  
YECTOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTA-  
RILLADOS PARA NUEVAS HABITACIONES SEDAPAL
7. REGLAMENTO GENERAL DE CONSTRUC-  
CIONES.
8. REVISTA MENSUAL YACU-SENAPA
9. RECURSOS DE AGUA PARA LA GRAN  
LIMA VOLUMEN N° 1 ING. CONSULTORAS  
(BINNIE PARTNERS).
10. RESUMEN DEL ESTUDIO DE FACTIBILI-  
DAD DEL TRANSVAJE DE LAS AGUAS  
DEL RIO MANTARO A LIMA SEDAPAL
11. ESPECIFICACIONES TECNICAS SEDAPAL
12. SEMINARIO DE AGUAS SUBTERRANEAS:

- EXPLORACION DISEÑO PERFORACION  
HIDROGEOQUIMICA, EQUIPOS Y REHA-  
BILITACION DE POZOS TUBULARES.
13. LIBRO PLAN DE EMERGENCIA PARA SI  
TUACION DE DESASTRE. SEDAPAL
14. FOLLETO SEDAPAL EJECUTO IMPORTAN-  
TES OBRAS EN 1992. SEDAPAL
15. INDICADORES DE GESTION EMPRESARIAL SEDAPAL
16. MANUAL DE BOMBAS (CENTRIFUGAS) HIDROSTAL
17. EL AGUA SUBTERRANEA Y LOS POZOS EDWARD E. JHONSON
18. MANUAL DE INSTALACION TUBERIA DE  
PRESION FIBRO CEMENTO ETERNIT
19. GUIAS PARA LA CALIDAD DEL AGUA  
POTABLE OPS VOL N° 2
20. REVISTA COMUNIDAD URBANA AUTOGES-  
TIONARIA:VILLA EL SALVADOR(CUAVES)  
PUBLICACION 20 AÑOS DE HISTORIA  
APORTANDO A LA CONSTRUCCION DE  
UNA NUEVA SOCIEDAD UNIDOS AL MO-  
VIMIENTO POPULAR DEL PERU. MUNICIPALIDAD DE  
VILLA EL SALVADOR
21. REVISTA EL ARENAL, LA PRIMERA  
CIUDAD POPULAR VILLA EL SALVADOR  
PREMIO PRINCIPE DE ASTURIAS  
PUBLICACION : PLAN DE DESARROLLO

URBANO.

MUNICIPALIDAD DE  
VILLA EL SALVADOR

22. FOLLETO : GEOGRAFIA DE VILLA EL  
SALVADOR

MUNICIPALIDAD DE  
VILLA EL SALVADOR