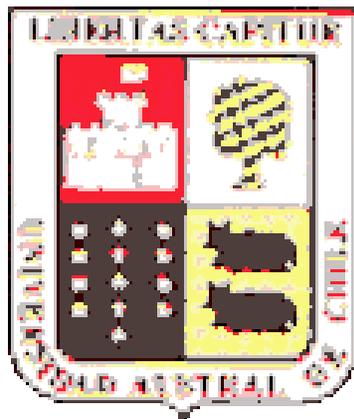


**UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL EN OBRAS CIVILES**



**“ESTUDIO Y ANLISIS DE PROYECTOS DE
URBANIZACIÓN, EN LA LOCALIDAD DE ANTILHUE”**

Tesis para optar al título de:
INGENIERO CIVIL EN OBRAS CIVILES

Profesor patrocinante:

Sr. LUIS COLLARTE C.
Ingeniero Civil

**JUANA M^a ELIZABETH CORTÉS GALLARDO
2005**

El Amor es el significado ultimado de todo lo que nos rodea. No es un simple sentimiento, es la verdad, es la alegría que está en el origen de toda creación.

Rabindranath Tagore

La felicidad humana generalmente no se logra con grandes golpes de suerte, que pueden ocurrir pocas veces, sino con pequeñas cosas que ocurren todos los días.

Benjamín Franklin

El secreto de la felicidad no es hacer siempre lo que se quiere sino querer siempre lo que se hace.

León Tolstoi

A mis padres Joaquín y Miriam por enseñarme a luchar por las cosas que quiero, por su confianza y apoyo incondicional.

A Díos por darme una gran familia y por concederme estar rodeada de gente buena.

A mi abuelita María de Fredes, por todo el cariño que me entrego, siempre estarás en mi corazón.

AGRADECIMENTOS

Mis más sinceros agradecimientos a:

Mis hermanas Carolina, Tatiana, Constanza, Pamela y Pili, por su apoyo y lealtad.

A la Familia Rivera González, por brindarme su amistad y apoyo.

A Willy Ayala, por ser como mi hermano.

A mi abuelita Nena, por su cariño y apoyo.

A mis abuelos paternos, por su cariño.

AGRADECIMENTOS

Mis más sinceros agradecimientos a:

Don Luís Collarte, por su tiempo y asesoría en la elaboración de esta memoria.

A la Municipalidad de Los Lagos, por darme la oportunidad de llevar a cabo este proyecto.

AGRADECIMENTOS

En especial agradezco a:

Mis padres, por que este logro no es sólo mío es de ustedes también, gracias por todo lo que me han brindado, por apoyarme siempre y no cortarme las alas, sin sus consejos y cariños no sería quien soy.

A Jorge Rivera, por el apoyo incondicional, la paciencia y la mano en los momentos difíciles, por alegrarte con mis logros, gracias por tu compañía.

INDICE

RESUMEN - ABSTRACT

Pág.

CAPITULO I

“Introducción General y Antecedentes Preliminares del Estudio”

1.1.- Introducción	1
1.2.- Antecedentes Generales de la Comuna	2
1.2.1.- Aspectos Geográficos	2
1.2.2.- Antecedentes Generales Antilhue	4
1.3.- Organización de Comités	5
1.4.- Información Técnica del Terreno	5
1.4.1.- Descripción Física	5
1.4.2.- Estado Mecánica de Suelos	6

CAPITULO II

“Entidades Fiscalizadoras y Tramitación de Aprobación de los Diversos Proyectos de Urbanización”

2.1.- SERVIU	7
2.2.- Servicio Nacional de Salud	8
2.3.- ESSAL	9

CAPITULO III

“Proyecto de Agua Potable”

3.1.-Objetivo	10
3.2.- Terminología	10
3.3.- Redes de Distribución	12
3.3.1.- Componentes de un Sistema de Distribución	13
3.3.2.- Tipos de Redes de Distribución	13
3.4.- Base de Cálculo	14
3.5.- Instrucciones Técnicas Provisionales para Agua Potable	17
3.5.1.- Diámetros Mínimos	17

3.5.2.- Trazado	18
3.5.3.- Excavaciones y Colocación de las Tuberías	18
3.5.4.- Cálculos	19

CAPITULO IV

“Saneamiento Y Disposición De Las Aguas Servidas En Sectores Donde No Existe Alcantarillado Público”

4.1.- Objetivo	23
4.2.- Alcantarillados Particulares	23
4.2.1.- Fosas Sépticas	23
4.2.2.- Letrinas Domiciliarias	24
4.3.- Cálculos	26
4.3.1.- Cálculo Fosas Sépticas	26
4.3.2.- Cálculo Pozo Absorbente	26

CAPITULO V

“Proyecto De Pavimentación Para Viviendas Sociales”

5.1.- Pavimentación	28
5.1.1.- Objetivo	28
5.1.2.- Clasificación De Los Vehículos	28
5.1.3.- Estratigrafía De Transito	29
5.1.4.- Clasificación De Las Vías	29
5.1.5.- Estimación Del Tránsito Futuro	31
5.1.6.- Factores De Equivalencia De Ejes Y Tránsito De Diseño	31
5.1.7.- Diseño Geométrico	33
5.1.8.- Diseño Del Pavimento Del Proyecto	36
5.2.- Obras De Captación Y Conducción De Aguas Lluvias	39
5.2.1.- Objetivo	39
5.2.2.- Definiciones	40
5.2.3.- Obras De Drenaje Superficial	40
5.2.4.- Sumideros, Rejillas Y Cámaras	41
5.2.5.- Solución De Aguas Lluvias Adoptada Para El Proyecto	42
5.2.5.1.- Zanja De Infiltración	42

CAPITULO VI

“Diseño De Los Proyectos”

- Proyectos de Pavimentación	47
- Proyectos de Alcantarillado	69
- Proyectos de Agua Potable	79

CAPITULO VII

“Conclusiones”

- Conclusión	105
--------------------	-----

BIBLIOGRAFIA

- Bibliografía	108
----------------------	-----

ANEXOS

- Anexo N° 1	109
- Anexo N° 2	110
- Anexo N° 3	117
- Anexo N° 4	120
- Anexo N° 5	126
- Anexo N° 6	128
- Anexo N° 7	133
- Anexo N° 8	136

PLANOS

- Planos	142
----------------	-----

RESUMEN

La presente memoria consiste fundamentalmente en elaborar los proyectos de urbanización de los comités de viviendas Progresivas Antilhue, Villa 2000 y La Esperanza, de la localidad de ANTILHUE, que corresponden a viviendas del tipo social.

En su parte medular, este estudio se desglosa y entrega las soluciones que son requeridas en agua potable, alcantarillado, pavimentación y aguas lluvias.

ABSTRACT

The present memory consists fundamentally on elaborating the projects of urbanization of the committees of Progressive housings Antilhue, Villa 2000 and The Esperanza, of the town of ANTILHUE that you/they correspond to housings of the social type.

In their medullary part, this study is removed and the solutions that are required in drinkable water, sewer system, pavement and waters rains surrenders.

CAPITULO I
INTRODUCCIÓN GENERAL Y ANTECEDENTES PRELIMINARES
DEL ESTUDIO

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN GENERAL Y ANTECEDENTES PRELIMINARES DEL ESTUDIO

1.1.- INTRODUCCIÓN

El desarrollo de este estudio nace a partir de la necesidad que manifiesta la municipalidad de Los Lagos, de poner termino a los campamentos existentes en la localidad de ANTILHUE y así brindarles a un grupo de familias de escasos recursos una mejor calidad de vida.

Con lo cual, surgen algunas preguntas como ¿Qué es un proyecto de urbanización?, ¿Qué es necesario para llevar a cabo un proyecto de urbanización?, ¿Qué condiciones presenta el sector en estudio?, ¿Cómo solucionar el problema sanitario, donde no existe red de alcantarillado?, ¿Cómo solucionar el problema de evacuación de las aguas lluvias?, ¿Cómo saber que tipo de pavimento utilizar?.

A partir de éstas interrogantes, se pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- ❖ Efectuar los proyectos de agua potable, alcantarillado, pavimentación y aguas lluvias de los comités de viviendas Progresivas Antilhue, Villa 2000 y La Esperanza, de la localidad de ANTILHUE.
- ❖ Explicar que conforma un proyecto de agua potable, alcantarillado, pavimentación y aguas lluvias, y definir cuales son elementos que se necesitan.
- ❖ Diseñar una red de agua potable.
- ❖ Especificar y diseñar una solución sanitaria factible, para una localidad donde no existe red de alcantarillado.

- ❖ Diseñar pavimentación y mostrar que el método de la AASTHO para pavimentos flexibles, es aplicable a pavimentos de adoquines.
- ❖ Diseñar una solución para la evacuación de aguas lluvias.

Se mostrarán a continuación algunos datos informativos complementarios, principalmente para establecer un panorama general de la comuna, que permita conocer una realidad, que requiere soluciones.

De esta manera el aporte que entregan los profesionales del área de la construcción en lo que respecta a viviendas sociales, revisten una vital importancia para la población, en especial a lo que tiene relación con los proyectos de agua potable y alcantarillado.

1.2.-ANTECEDENTES GENERALES DE LA COMUNA

1.2.1.- ASPECTOS GEOGRÁFICOS

La comuna de Los Lagos se ubica en el centro geográfico de la provincia de Valdivia, Décima Región de Los Lagos.

- SUPERFICIE

La comuna de Los Lagos posee una superficie de 1.791 Km², es decir, esta asentada sobre una extensión 9,73% de la provincia.

- LIMITES POLÍTICOS

Norte : Comunas de MAFIL y PANGUIPULLI.
Sur : Comunas de FUTRONO y PAILLACO.
Este : Comunas de FUTRONO y PANGUIPULLI.

Oeste : Comunas de VALDIVIA.

- CLIMA

Templado Lluvioso con influencia mediterránea e que abarca una amplia extensión de la provincia. Las precipitaciones promedio anuales superan los 2.264 mm, llegando hasta 3.500 mm.

- TOPOGRAFÍA

Morfológicamente, en la comuna existe una intrusión de la cordillera de la Costa hacia el Valle Central, las quebradas y cajones formados por la acción erosiva de esteros y ríos de la precordillera andina le dan un relieve agreste, lo que influye en las vías de comunicación y en la distribución poblacional. Aun cuando Los Lagos se emplaza en torno a la carretera Panamericana Sur.

- HIDROGRAFÍA

La comuna es rica en cursos de agua, destacándose la presencia del lago RIÑIHUE donde su principal tributo es el río ENCO, el cual en corto recorrido une las aguas de los lagos PANGUIPULLI y RIÑIHUE. El río LLASCAHUE es uno de los afluentes secundarios del lago y representativo del área de drenaje del sector. Otros componentes de la abundante red fluvial de la comuna son el río SAN PEDRO, QUINCHILCA y COLLILELFU, los que a su vez reciben las aguas de una serie de esteros de la cordillera de la Costa como el LIPINHUE y el CHAPUCO, y otros ríos menores como el TRAFUN, REMEHUE, PICHICO y NALCAHUE.

- POBLACIÓN

Según el Censo de 1992, en la comuna de Los Lagos habita un total de 18.564 personas. Este dato, comparado con el Censo de 1982 indica un crecimiento poblacional del 4,91% en los últimos diez años; la tasa de crecimiento poblacional comunal es del 0,52% anual. La densidad poblacional corresponde a 9,6 hab/Kms². Un 60% de la población habitan en el sector rural. La distribución por sexo y la pirámide poblacional da cuenta de una población joven. (Anexo N° 1)

1.2.2.- ANTECEDENTES GENERALES ANTILHUE

Antilhue es una localidad semi rural a 17 Km. al norte de Los Lagos, junto a la vía férrea PUERTO MONTT – SANTIAGO.

La localidad de ANTILHUE esta conformada principalmente por los habitantes del sector de CANCURA, LA VARIANTE, ANTILHUE y SAN JAVIER.

Su población alcanza a 1.023 personas, correspondiente a 509 hombres y 514 mujeres, con la distribución etérea que se presenta a continuación:

CUADRO N° 1: Distribución etérea habitantes Antilhue

EDADES	TOTAL
0 – 4	121
5 – 9	127
10 – 14	149
15 – 19	62
20 – 24	79
25 – 29	74
30 – 34	70
40 – 44	63
45 – 49	27
50 – 54	51
55 – 59	33
60 – mas	119
TOTAL	1.023

Fuente Censo año 1992, INE

La población de ANTILHUE tiene una actividad económica basada principalmente en la comercialización de productos silvestres de los campos circundantes (venta de murta, nalcas, flores, hongos, etc.) un segmento menor se desempeña en predios agrícolas del sector, en servicios y comercio.

Los ingresos de los pobladores son bajos, constituyendo el poblado uno de los sectores de extrema pobreza de la comuna según se ha determinado en la Municipalidad y mediante estudios de FUNDESVAL VALDIVIA.

En consideración a los antecedentes sobre calidad de vida de los habitantes de ANTILHUE cabe que el nivel socioeconómico es bajo, existiendo un 15% de analfabetismo en la zona, en tanto el 9,3 % nunca accedió a ningún tipo de educación.

1.3.- ORGANIZACIÓN DE COMITÉS

Corresponden a agrupaciones de familias que viven en campamentos, que se organizaron con el objetivo de acceder a los beneficios otorgados por el Estado, para comprar una vivienda de tipo social.

En este estudio se consideran tres comités, los se mencionan a continuación:

- Comité de vivienda Villa 2000.
- Comité de vivienda Progresiva Antilhue.
- Comité de vivienda La Esperanza.

1.4.- INFORMACIÓN TÉCNICA DEL TERRENO

En relación al terreno, se darán a conocer en esta sección solo los aspectos descriptivos, ya que el complemento técnico, basados en ensayos de laboratorio, se encuentran en los informes que se adjuntan en el anexo N° 2.

1.4.1.- DESCRIPCIÓN FÍSICA

Se trata de un terreno localizado en la localidad de Antilhue, entre las calles “Los Carrera” y “Valverde”, la que tiene una superficie de 39.300 m².

La topografía es bastante regular, por lo que sus pendientes son bastante pequeñas. Pero cabe decir que debido al trazado de la rasante existirán algunas calles o pasajes que necesitarán de rellenos.

1.4.2.- ESTADO MECÁNICA DE SUELOS

En el informe de mecánica de suelos (Anexo N° 2), se presentan los datos relevantes del terreno, además de los resultados de otros ensayos que son requeridos para formular el diseño de las soluciones de alcantarillado y pavimentación.

A pesar de que el terreno a simple vista presenta condiciones homogéneas, una vez realizados los ensayos se determinó que la capacidad de soporte el suelo es variable.

CAPITULO II
ENTIDADES FISCALIZADORAS Y TRAMITACIÓN DE
APROBACIÓN DE LOS DIVERSOS PROYECTOS DE
URBANIZACIÓN

CAPITULO II

ENTIDADES FISCALIZADORAS Y TRAMITACIÓN DE APROBACIÓN DE LOS DIVERSOS PROYECTOS DE URBANIZACIÓN

Las entidades fiscalizadoras, por tratarse de una zona rural son: el SERVIU para lo relacionado a la pavimentación, ESSAL para los proyectos de agua potable, y El Servicio Nacional de Salud, para los de alcantarillado.

2.1.- SERVIU

Los proyectos deben ser ingresados para su revisión y aprobación, si procede, en la Oficina de Recepción de Proyectos de Pavimentación.

El encargado de la Oficina de Recepción de Proyectos verificará que el proyecto contenga todos los antecedentes correspondientes de acuerdo a la lista denominada “Chequeo de Recepción Ingreso de Proyectos” (Formato N° 1, anexo N° 3).

Una vez aceptado el ingreso del proyecto se le asignará un número que lo identificará durante todo el proceso.

La identificación es única para cada proyecto, a la cual se le designa un número interno correlativo más el código de la comuna, lo que facilitará cualquier consulta posterior por parte del Ingeniero Proyectista

En caso de ser rechazado el ingreso del proyecto, este será devuelto al Proyectista o su representante, acompañado de la lista de chequeo debidamente firmada y timbrada por el encargado de la Oficina de Recepción, señalando los documentos o antecedentes faltantes para aceptar su ingreso.

En la revisión de los Proyectos de Pavimentación, se deberá presentar una carpeta que contenga toda la documentación requerida, de acuerdo a la

lista de chequeo, esta carpeta debe ser de color café, tamaño oficio con archivador rápido tipo gusano o resorte.

Para la revisión de los Proyectos de Aguas Lluvias se debe presentar de igual forma una carpeta que contenga toda la documentación requerida, de acuerdo a la lista de chequeo, esta carpeta debe ser de color azul o celeste, tamaño oficio con archivador rápido tipo gusano o resorte.

En ambos casos en su portada se debe imprimir lo siguiente (Formato N° 2, anexo N° 3):

- Nombre del Proyecto
- Comuna
- Nombre, dirección, teléfono y fax del Proyectista
- Nombre, código y clasificación de la vía de acuerdo a la Ordenanza del PRMS o en su defecto a la clasificación del Capítulo 3 de la Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.

2.2.- SERVICIO NACIONAL DE SALUD

Por tratarse de proyectos de alcantarillado de una zona rural, estos son entregados al Servicio Nacional de Salud. Donde es necesario pedir una factibilidad (anexo N° 4).

El proyecto de alcantarillado debe ser entregado en la oficina de coordinación administrativa, previo pago de los derechos según sea vivienda social u otro tipo de vivienda. Este proyecto debe contemplar bases cálculos, especificaciones técnicas y planos.

En el proceso de revisión del proyecto, este puede ser rechazado o aprobado. De ocurrir lo primero el proyecto es devuelto al proyectista, señalando los documentos o antecedentes faltantes para aceptar su ingreso.

Si el proyecto es aprobado, se le avisa al proyectista y en el servicio de salud es entregado al inspector en terreno, para que este una vez comenzada la ejecución de la obra, verifique que se cumpla y así poder dar la resolución definitiva al proyecto.

2.3.- ESSAL

Para poder llevar a cabo un proyecto de agua potable, es necesario pedir una factibilidad (anexo N° 4) a la empresa de agua potable. En nuestro caso es ESSAL.

Realizado el diseño se procederá a llevar el proyecto, el que contempla bases de cálculo, especificaciones técnicas y planos, además de adjuntar la factibilidad; al entregarlo en las oficinas de ESSAL, deberá esperarse la revisión y posterior aprobación, para luego ser llevado a cabo.

CAPITULO III
PROYECTO DE AGUA POTABLE

CAPITULO III

PROYECTO DE AGUA POTABLE

3.1.-OBJETIVO

El diseño de una red de agua potable, tiene como objetivo principal poder abastecer a una determinada zona de agua potable, para lo cual será necesario realizar diversos cálculos, tendientes a verificar que las presiones existentes en dicho sistema cumplen las normativas vigentes.

3.2.- TERMINOLOGÍA

Arranque de agua potable:

Parte de la instalación domiciliaria de agua potable, comprendida entre la cañería matriz inclusive la llave de paso colocada después del medidor.

Conducción:

Transporte de agua por tubería sin servicio domiciliario.

Conexión:

Es la unión física de elementos de una obra nueva de agua potable a una obra existente y que lo incorpora al mismo.

Cuartel:

Sector de la red de distribución que puede ser aislado, sin afectar el servicio del resto de ella.

Consumo:

Se refiere al gasto de agua potable, ocupado en el abastecimiento que realiza un sistema de distribución.

Consumo Domestico:

Incluye el suministro de agua a las casas, hoteles, etc.; para uso sanitario, culinario, bebida, lavado y otros fines específicos. El consumo varía de acuerdo con las condiciones de vida de los consumidores y se le considera un promedio entre 150 - 250 lt/hab/día, lo que incluye el regadío de jardines.

Consumo Comercial o Industrial:

Corresponde al agua que se suministra a las instalaciones comerciales e industriales. Su importancia hasta sujeta a las condiciones locales, como la existencia de grandes industrias.

Consumo para usos Públicos:

Aquí se incluye el consumo de edificios públicos tales como: hospitales, escuelas, cárceles, casas consistoriales y los servicios públicos; además de utilizarse para riego, limpieza de las calles y para la previsión o extinción de incendios.

Consumo por Pérdidas y Fraudes:

Está referido al agua que pierde la red, debido a diversos factores que son escapes en medidores, bombas, conexiones clandestinas, fugas en la red de distribución y fraudes voluntarios.

Distribución:

Transporte de agua potable por tuberías a las cuales pueden conectarse los servicios domiciliarios.

Dotación:

Consumo promedio anual de agua potable por habitante expresado en litros habitantes por día (lt/hab/día), medido a la salida del estanque de regulación.

Grifos:

Corresponden a elementos de la red de agua potable, que cumplen la función de suministrar agua exclusivamente en casos de incendios de manera que el grifo es un punto de extracción de agua hacia el exterior de la red.

Matriz:

Es la cañería que conduce el agua desde el estanque de almacenamiento hasta las redes para cubrir las necesidades de consumo.

Red de Distribución:

Corresponde al conjunto de tuberías emplazadas en las calles de la localidad, a las cuales se conectan los servicios domiciliarios.

Redes Principales:

Las redes principales constituyen el esqueleto del sistema de distribución, ellas transportan grandes cantidades de agua desde la estación elevadora a los depósitos.

Redes Secundarias:

Son aquellas que transportan grandes cantidades de agua desde los sistemas principales hacia diferentes áreas, para así poder cubrir el suministro normal y el caudal para la extinción de incendios.

Regulación:

Corresponde al volumen de compensación entre caudales producidos y consumidos.

Válvulas:

Son dispositivos que tienen como fin controlar el suministro de agua potable en las redes, en especial cuando se produzcan desperfectos de cualquier índole.

3.3.- REDES DE DISTRIBUCIÓN

Las redes de distribución de agua potable, constituyen un sistema que debe ser capaz de abastecer a todas las viviendas de una comunidad y además a las áreas adyacentes susceptibles de anexarse al sistema. La capacidad del sistema de distribución, debe ser suficiente para cubrir las demandas más altas que puedan ocurrir en el plazo de previsión del proyecto. Las demandas que se

deberán satisfacer incluyen, las demandas domésticas, industriales y las referidas a la extinción de incendios. En el caso demandas crecientes de la comunidad, estas deberán proyectarse tomando en cuenta por ejemplo, las mayores densidades de viviendas, futuros inmuebles, etc.

3.3.1.- COMPONENTES DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

Los elementos básicos que constituyen un sistema de distribución, son las cañerías, válvulas e hidrantes o grifos. Las dimensiones y espaciamientos, normalmente se precisan de la capacidad de las redes de distribución ya existentes.

3.3.2.- TIPOS DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

Las redes de distribución, dependiendo de su forma se clasificarán en:

- a) Redes abiertas o ramificadas.
- b) Redes cerradas o de mallas.
- c) Redes mixtas.

a) Redes abiertas o ramificadas:

En este tipo de redes no existen loops cerrados. Es decir el flujo del agua va desde las matrices, a los conductos principales y luego a los secundarios, y al consumidor por un único camino posible.

Este tipo de redes presenta la ventaja de simplicidad de cálculo, operación y por la utilización de un menor número de válvulas frente a otros sistemas. Dentro de sus desventajas, se tiene que si ocurre una falla puede ocasionar la paralización de parte importante del servicio; resultan diámetros mayores; y presentan extremos muertos.

b) Redes cerradas o de mallas:

Estas redes están constituidas por circuitos cerrados o loops formando así mallas más o menos complejas. En este sistema el agua tiene dos o más posibles vías de circulación desde el suministro al consumidor.

Este sistema representa un mejor arreglo de distribución, pues se eliminan los extremos muertos y permite una circulación más eficiente del agua.

Entre sus ventajas se puede mencionar que por el uso de válvulas se pueden establecer cuarteles, que permiten, en caso de alguna falla del sistema que el servicio del resto del área continúe servida. También resultan diámetros menores, debido a que cada punto de la red recibe doble alimentación; esto facilita trabajar con rangos de presión más uniforme y no presentan nudos muertos, lo que permite la recirculación del agua.

c) Redes mixtas:

Las redes mixtas son una combinación de los dos sistemas anteriormente mencionados.

Estos sistemas surgen, debido a que existen sectores donde resulta antieconómico o innecesario cerrar una malla.

3.4.- BASE DE CÁLCULO

El consumo varía entre el día y la noche, entre una hora y otra, y de un momento a otro. Esta variación deberá considerarse en el proyecto.

Para la relación entre el consumo máximo diario y el medio diario, se adoptará el valor de 1,5.

De los valores determinados de población y dotación se obtienen las siguientes relaciones, resultados de población futura, consumo y caudales para la población:

a) Población futura:

$$P_a = N^\circ \text{ hab. por casa} \times N^\circ \text{ de sitios}$$

$$N^\circ \text{ de hab. por casa} = 5 \text{ hab.}$$

$$P_f (20 \text{ años}) = P_a \times (1 + 0,01)$$

b) Dotación:

$$D = 150 \text{ lts/hab/día.}$$

c) Consumo medio diario:

$$Q_m = N \times D$$

Donde:

$$Q_m = \text{Consumo diario en lt/día.}$$

$$N = N^\circ \text{ de habitantes en el año de previsión.}$$

$$D = \text{Dotación lt/hab/día.}$$

d) Consumo máximo diario:

$$Q_{\text{máx}} = N \times D \times 1,5 \text{ (lt/día)}$$

$$Q_{\text{máx}} = Q_m \times 1,5 \text{ (lt/día)}$$

e) Caudal medio diario:

$$Q_{\text{md}} = \frac{\text{Pob.} \times D \times \text{Cob.}}{86.400 \times 100} \text{ (lt/s)}$$

Donde:

$$\text{Pob.} = \text{Población total (hab.)}$$

$$D = \text{Dotación (lt/hab/día)}$$

$$\text{Cob.} = 100 \%$$

f) Caudal máximo diario:

$$Q_{\text{máxd}} = 1,5 \times Q_{\text{md}} \text{ (lt/s)}$$

g) Caudal máximo horario:

$$Q_{\text{máxh}} = 1,5 \times Q_{\text{máxd}} \text{ (lt/s)}$$

Si existe más de un grifo, estos deben abarcar un radio de 150 m. siguiendo las calles.

Como este caso, se trata de una red abierta, el cálculo resulta simple, de llevar a cabo, para lo cual es necesario saber cuantas viviendas son alimentadas por cada ramificación y ver en cual de ellas se encontraran los grifos.

Conociendo de ante mano que el fluido en las tuberías ejerce una fuerza de roce, la cual genera pérdidas de presión, estas se calcularan a partir de la fórmula de Hazen-Williams cuya representación es la siguiente:

$$J = 10,665 \times \frac{Q^{1,852}}{C^{1,852} \times D^{4,869}}$$

Donde:

J = Pérdida de carga en tanto por uno (m.c.a./m).

Q = Caudal m³/s.

D = Diámetro interior de la tubería en m.

C = Coeficiente de rugosidad (C = 150).

Además de conocer la pérdida de carga unitaria, es necesario implementar otras formulas para poder llevar a cabo el cálculo de la red de distribución, estos serán: pérdida de carga total, diferencia de cotas y cálculo de presiones, las que se detallarán a continuación.

La pérdida de carga total estará dada por la siguiente formula:

$$J_{total} = J \times L$$

Donde:

J_{total} = Pérdida de carga total.

L = Largo total de la tubería.

Para calcular la presión en el punto más extremo de la red o en los puntos muertos del ramal, se ocupará la siguiente expresión:

$$P_f = P_i - J_{\text{total}} + (Z_f - Z_i)$$

Donde:

P_i = Presión inicial o Presión en el punto de conexión en m.c.a.

P_f = Presión en el punto más extremo.

$(Z_f - Z_i)$ = Diferencia de cotas entre el punto final y el punto inicial.

Para el cálculo de la red, las presiones obtenidas deben estar dentro del mínimo exigido y se considerarán dos casos de caudales diferentes.

- a) Caudal máximo horario.
- b) Caudal máximo diario más caudal del grifo.

3.5.- INSTRUCCIONES TÉCNICAS PROVISIONALES PARA AGUA POTABLE

En este punto se dará a conocer la información básica necesaria para diseñar, calcular y dimensionar redes de distribución de agua potable, principalmente en proyectos públicos destinados a servir consumos domésticos, sin desmedro de ser aplicados a otros tipos de consumo, aplicando las variaciones técnicas que correspondan.

Esta información se basa específicamente en las exigencias que imponen los reglamentos existentes para dichos proyectos.

3.5.1.- DIÁMETROS MÍNIMOS

Los diámetros nominales mínimos a utilizar serán de 100 mm. No obstante, para pasajes este diámetro nominal puede ser de 75 mm., siempre que se conecte a tuberías de diámetro mayor, a una distancia no menos a 50 m desde cualquier punto de la tubería. Estas condiciones deben comprobarse

para el gasto instantáneo máximo, con no menos de tres llaves por sitio o vivienda según sea el caudal de la demanda de gastos del reglamento de instalaciones domiciliarias.

Las tuberías que conectaran los grifos desde el punto de alimentación deberán tener un diámetro nominal mínimo de 100 mm.

3.5.2.- TRAZADO

Para el trazado de una red de agua potable, se recomienda que la profundidad mínima sea de 1,10 m, esta medida sobre la clave de la tubería. Además se aceptaran ramales ciegos solo en caso de pasajes con un solo acceso o al final de urbanizaciones.

En los trazados paralelos a redes de alcantarillados de aguas servidas se deberá mantener una distancia de 2 m entre las tuberías de los dos sistemas. En el caso de cruces de ambos sistemas las tuberías de agua potable se deben colocar sobre las de alcantarillado, con una distancia mínima de 0,30 m. Si llegasen a ocurrir excepciones estas deberán ser autorizadas por la autoridad competente.

El trazado de preferencia se hará en zonas donde los terrenos presenten estratos consolidados y no existan napas freáticas, para que así, no se produzcan asentamiento de las tuberías, machones de anclajes y piezas especiales.

3.5.3.- EXCAVACIONES Y COLOCACIÓN DE LAS TUBERÍAS

En lo que respecta a las, estas se excavarán siguiendo el alineamiento del trazado de la tubería, de acuerdo al proyecto y considerando dificultades en terreno tales como árboles, postación, canales y otros ductos (gas, electricidad, teléfono, etc.)

El ancho de las zanjas tiene que ser suficiente para permitir trabajar con holgura alrededor de la tubería. En la tabla que se muestra a continuación se indican algunos anchos recomendables.

TABLA N° 1: Ancho de las zanjas según el diámetro de las tuberías de agua potable

Diámetro de la Tubería (cm.)	Ancho de la Zanja (cm.)	
	Mín.	Máx.
5	45	70
7,5	45	70
10	45	70
15	53	80
20	61	80
25	66	90
30	71	90
35	75	105
40	78	105
45	81	110
50	84	110
60	92	120
75	120	120
90	137	165
105	155	180
120	172	180

Se recomienda no sobrepasar los anchos que presenta la tabla, pues las cargas de terreno crecen en función de él.

Cabe destacar que la zanja se debe ampliar en los puntos donde se producen empalmes. Estos ensanchamientos son necesarios en cada junta y deben tener 15 cm. o más que el diámetro máximo de las piezas especiales en el nudo.

3.5.4.- CÁLCULOS

- CONSUMO DE INCENDIO

Para poder determinar el gasto en las diferentes tuberías, se considerará en el cálculo el consumo máximo horario y el de incendio.

Las redes se verificarán simultáneamente con consumo máximo diario y consumo de incendios.

Los consumos de incendios se determinaran a partir de la capacidad y del número de grifos.

TABLA N° 2: Número de grifos para consumo de incendio

Rango de Pob. (miles de hab.)	Capacidad Lt/s	Diámetro mm	N° Grifos en usos Centro Ciudad	Simultáneos Periferia
0 – 4	16	100	1	0
4 – 10	16	100	1	0
10 – 25	16	100	2	0
25 – 60	16	100	2	1
60 – 150	32	125	1	1
150 - 500	32	125	2	1

Fuente NCh 691.Of98, INN

En conjuntos con edificaciones aisladas o pareadas, la distancia a través de calles o pasajes entre el grifo y la edificación más alejada será de 150 m máximo.

- PRESIONES DE SERVICIO

Las presiones de servicio mínimas, considerando el consumo máximo horario y excluyendo el arranque, es de 147 KPa (15 m.c.a.); con una pérdida de carga máxima en el arranque de 49 KPa (5 m.c.a.).

La presión estática en una red de distribución no debe sobre pasar los 686,47 KPa (70 m.c.a.).

En el caso de uso de grifos, se considera una presión igual o mayor a 49,03 KPa (5 m.c.a.).

- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA TUBERÍAS DE POLICLORURO DE VINILO (P.V.C.)

Estas especificaciones están referidas, a las características técnicas de las tuberías recomendadas por el fabricante. Las que podrían variar dependiendo de la fábrica, en este caso se entregan las correspondientes a la “Línea de Presión” de la empresa Duratec.

Peso Especifico	1,36 – 1,40 Kg/cm ³
Variación Longitudinal máxima	Menor que 5% según NCh 1649
Coefficiente de Dilatación Térmica	- 0,08 mm/ (m x °C)
Inflamabilidad	Autoextinguible
Coefficiente de Fricción	n = 0.009 Manning C = 150
Punto Vicat	-76 °C (temperatura de ablandamiento)
Resistencia Dieléctrica	20 Kw/mm
Conductividad Térmica	35 x 10 ⁻⁵ cal/ (cm x s x °C)
Tensión de Diseño	100 Kg./cm ²
Resistencia a la Tracción	450 – 550 Kg/cm ²
Resistencia a la Compresión	610 Kg/cm ²
Módulo de Elasticidad	30.000 Kg/cm ²

Elongación hasta Ruptura

≈ 15%

- NORMAS EXIGIDAS EN LA FABRICACIÓN

Estas normas establecen las características dimensionales y de resistencia, para así, cumplir las exigencias del uso práctico a que están sometidas las tuberías de P.V.C., en el siguiente cuadro se muestran las normas que rigen las tuberías.

CUADRO Nº 2: normas que rigen las tuberías vinilit

Especificaciones	Normas	
	Chilenas (NCh)	ASTM
Requisitos tubos de P.V.C. para fluidos a presión.	399	D - 2241
Tubos termoplásticos para la conducción de fluidos, diámetros exteriores y presión nominales.	397	D - 2122
Compuestos de P.V.C. rígido. Requisitos.		D - 1784
Tubos de P.V.C. Métodos de ensayo. Calidad de extracción, aplastamiento, impacto.	815	D - 2152 D - 2412 D - 2444
Resistencia al revestimiento por presión hidráulica interna largo plazo.		D - 1598
Tubos de material plástico. Resistencia a la presión hidrostática interior.	814	D - 1599
Combustibilidad.		D - 635
Extracción de sustancias contenidas en tubos de P.V.C. por contacto con agua potable.	399	DGN - 28
Resistencia química.	1825	D - 543
Contracción longitudinal.	1649	
Absorción de agua.	769	
Requisitos, uniones y accesorios para tubos de P.V.C. para fluidos a presión.	1721	

Fuente catalogo duratec, Vinilit

CAPITULO IV

SANEAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS EN SECTORES DONDE NO EXISTE ALCANTARILLADO PÚBLICO

CAPITULO IV
SANEAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS EN SECTORES
DONDE NO EXISTE ALCANTARILLADO PÚBLICO

4.1.- OBJETIVO

En zonas rurales, donde no se cuenta con redes generales de agua potable se dispone de norias o pozos con estanques de almacenamiento de agua, tampoco existen redes de alcantarillado, por lo cual para evacuar las aguas negras provenientes de la instalación domiciliaria es necesario recurrir a los sistemas de alcantarillado particulares.

4.2.- ALCANTARILLADOS PARTICULARES

Según lo especificado en el Reglamento General de Alcantarillados Particulares existen dos soluciones sanitarias: las fosas sépticas y las letrinas domiciliarias.

4.2.1.- FOSAS SÉPTICAS

Por fosa séptica debe entenderse, como toda cámara estanca, capaz de retener por un periodo determinado de tiempo las aguas servidas domesticas, para producir su decantación, disolución, licuación y volatilización parcial del efluente, con este proceso de fermentación biológica la materia orgánica contenida en suspensión en las aguas servidas son dejadas en condiciones favorables para ser sometidas a algún proceso de oxidación. Por consiguiente, una fosa séptica solo constituye una parte del tratamiento de las aguas negras, el que debe completarse por medio de un proceso de absorción y/o de filtración a través de: pozos absorbentes, sistemas de drenaje, zanjas filtrantes, filtros subterráneos de arena, cámaras de contacto o filtros superficiales de arena. Aun será aceptable que el efluente sufra un proceso de autopurificación en un

curso de agua con cloración previa o sin ella, según circunstancias y condiciones locales. (Ver figura N° 1)

Solo haremos mención de algunos de los tratamientos que posteriores a la fosa séptica.

- POZO ABSORBENTE

Entiéndase por pozo absorbente, una excavación en el terreno natural, permeable, en la cual se vacían las aguas servidas provenientes de la fosa séptica, las cuales se infiltran en el terreno. (Ver Figura N° 1)

- CAÑERÍAS DE INFILTRACIÓN O DRENAJE

Las cañerías de infiltración consisten en tuberías de cemento comprimido, arcilla vitrificada u otro material que van colocadas en zanjas rellenas con material pétreo cubiertas con tierra y tendiente a distribuir el efluente de la fosa séptica incorporándolo al subsuelo a través de un proceso de infiltración.

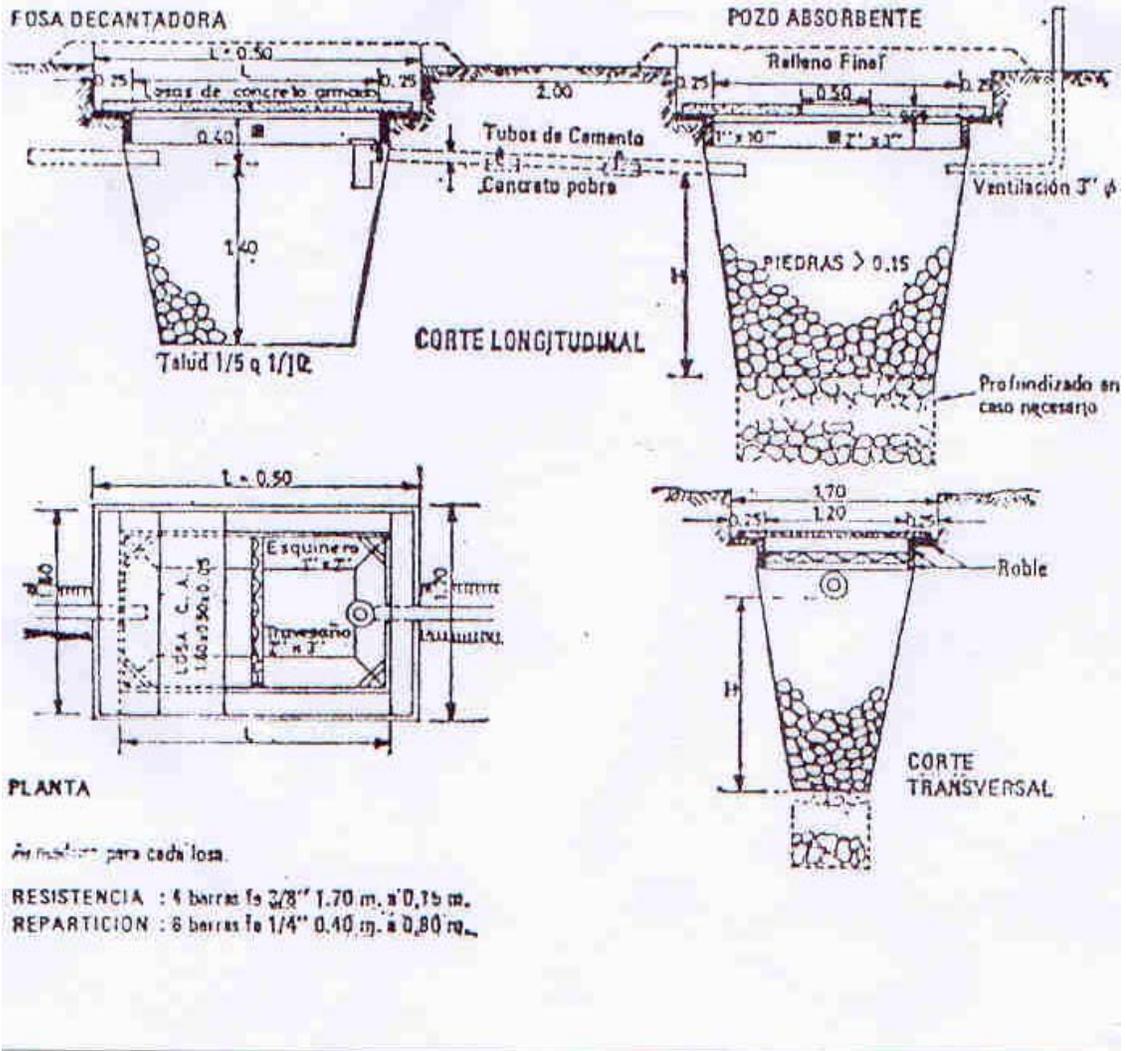
4.2.2.- LETRINAS DOMICILIARIAS

Las letrinas se ocuparan en casos donde no se consulte la instalación de canalizaciones o desagües interiores, que permitan emplear otro sistema de alcantarillado particular o que no dispongan de agua corriente.

En lo referente al alcantarillado en nuestro proyecto se diseñaran fosas sépticas con pozos absorbentes.

FIGURA N° 1

(Ver párrafo V de Fosa Séptica de Tipo Económico).



4.3.- CÁLCULOS

Para el cálculo de las fosas sépticas y pozos absorbentes, se utilizara el diseño propuesto por el señor Francisco Unda Opazo.

4.3.1.- CÁLCULO FOSAS SÉPTICAS

Para el cálculo de las fosas sépticas se utilizara la siguiente expresión:

$$V = V_1 + V_2$$

$$V_1 = T * Q$$

$$V_2 = L_f * N_p$$

(Fuente Unda Opazo, 2002)

Donde:

V = Capacidad fosa séptica

N_p = Número de personas servidas.

Q = Caudal Total de Aguas Servidas, resultado de la multiplicación del número de personas por la dotación, en lt/día.

T = Periodo de Retención (1 día).

L_f = Lodos por persona en lt.

4.3.2.- CÁLCULO POZO ABSORBENTE

El pozo de absorción, esta dado por la siguiente formula:

$$S = \frac{N * d}{K_2}$$

$$H = \frac{N * d}{K_2 * \Pi * D}$$

$$H_t = 1,5 + H$$

(Fuente Unda Opazo, 2002)

Donde:

S = Superficie lateral del pozo en m^2 .

N = Número de habitantes.

K_2 = Índice de absorción.

d = Dotación en lt/hab/día.

H = Profundidad en metros.

H_t = Profundidad total del pozo en metros.

CAPITULO V
PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN PARA VIVIENDAS SOCIALES

CAPITULO V

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN PARA VIVIENDAS SOCIALES

5.1.- PAVIMENTACIÓN

5.1.1.- OBJETIVO

Para la realización de un proyecto de pavimentación, resulta fundamental efectuar estudios de tránsito, los cuales dependiendo de la magnitud de la inversión son justificables; cabe decir además que en proyectos de pequeña envergadura es más conveniente basarse en los estudios ya existentes o en la experiencia acumulada.

5.1.2.- CLASIFICACIÓN DE LOS VEHÍCULOS

En el diseño de pavimentos rígido, flexible o de adoquines, es necesario conocer las solicitaciones de tránsito que estos deberán soportar durante la vida del diseño. Dicho conocimiento puede obtenerse mediante censos de tránsito, los cuales informan sobre el número y tipo de vehículo en circulación; además a partir de estos datos se puede obtener una estimación futura del tránsito, proyectada de acuerdo a una probable tasa de crecimiento anual.

La medición de las frecuencias de las diferentes categorías de carga por eje en los vehículos pesados, tales como camiones, buses y otros, reviste especial importancia en la determinación de la estratigrafía del tránsito; debido a que su objetivo es establecer la distribución relativa de estas diferentes cargas por eje. Otro aspecto relevante en un censo es la determinación del número total de los vehículos que circulan, para así poder estimar la capacidad necesaria de las vías, de acuerdo al nivel de servicio deseado y estudiar el correspondiente diseño geométrico de las mismas.

Luego, resulta conveniente, establecer una clasificación de los vehículos, en base a la forma en que se distribuyen los ejes y las ruedas en cada eje. De acuerdo a lo anterior, se distinguen los ejes simples, dobles y triples, y los tipos de rodado simple o doble, según si están constituidos por una o dos ruedas montadas en cada extremo del eje.

5.1.3.- ESTRATIGRAFÍA DE TRANSITO

En la elaboración de una estratigrafía de tránsito es conveniente agrupar las diferentes cargas por eje en un número reducido de categorías y establecer la frecuencia en base a un cierto número de vehículos, generalmente 1000; esta operación deberá llevarse a cabo en cada una de las vías en estudio.

Una vez conocida la estratigrafía de tránsito, el número de repeticiones de cada rango de carga se transforma en un número de ejes equivalentes de 18.000 libras (8,16 toneladas) que produzcan igual efecto sobre el pavimento.

5.1.4.- CLASIFICACIÓN DE LAS VÍAS

Para el diseño geométrico y estructural de las vías urbanas es necesario disponer de una clasificación de éstas con la suficiente amplitud, con el fin de que cualquier vía en estudio pueda asimilarse a alguno de los tipos que comprende dicha clasificación.

El fin que se persigue es que para cada uno de los tipos de vías, correspondientes a una determinada zona urbana, sean conocidas las características de tránsito, determinadas por un censo previo, y así estas mismas características puedan aplicarse a las nuevas vías.

De acuerdo a lo anterior, se ha adoptado la siguiente clasificación de las vías urbanas, establecida en la ordenanza general de construcción y urbanización:

a) Vías Expresas (Autopistas Regionales):

Estas vías soportan un volumen de tránsito superior a 2.500 vehículos por día y por pista; la velocidad media es superior a 45 Km/hora. La función que cumplen es la de permitir largos recorridos entre puntos distantes dentro del área urbana, sin detenciones obligadas. Salvo escasas excepciones, las vías expresas se caracterizan por disponer de dos o más calzadas, con dos o más pistas en cada una de ellas.

b) Vías Principales:

Soportan un volumen de tránsito entre 1.000 y 3.5000 vehículos por día y por pista; la velocidad media es de 30 a 50 Km/hora. Su propósito esencial es permitir la comunicación entre los principales centros de actividad del área urbana, las vías expresas y caminos que salen de la misma.

Estas vías poseen un ancho importante, pudiendo contar con una o dos calzadas.

c) Vías Colectoras:

Estas vías soportan un volumen de tránsito comprendido entre 300 y 1.300 vehículos por día y por pista; la velocidad media es de 25 a 45 Km/hora. Tienen como función principal servir al movimiento interno dentro de cada sector del área urbana, también sirven de comunicación entre las vías principales y las vías locales.

Estas vías generalmente disponen de una sola calzada de dos o más pistas.

d) Vías Locales:

Soportan un volumen de tránsito entre 30 y 400 vehículos por día y por pista; la velocidad media es de 20 a 30 Km/hora. Su función principal es la de servicio local y preferentemente residencial.

Estas vías son las más numerosas dentro de la red urbana, se encuentran conectadas entre sí, con vías colectoras o también con vías principales, a las que generalmente acceden.

Disponen de una sola calzada de ancho limitado, por lo general de un solo sentido de tránsito.

e) Pasajes:

Soportan muy bajos volúmenes de tránsito, inferiores a 50 vehículos por día; la velocidad media es inferior a 25 Km/hora. Sirve exclusivamente para tránsito residencial, siendo utilizado al mismo tiempo por los peatones.

Los pasajes pueden intersecarse con otros pasajes, además de acceder a vías locales o colectoras.

5.1.5.- ESTIMACIÓN DEL TRÁNSITO FUTURO

Para diseñar un pavimento con una determinada vida útil, es necesario disponer de algún medio para obtener el crecimiento del tránsito a través de dicho periodo, y así poder determinar el número total de ejes equivalentes que sería necesario considerar en el diseño.

La forma de determinar la ley de crecimiento consiste en una apreciación de los factores que lo influyen, tales como: tendencia histórica, crecimiento del parque automotriz, crecimiento de la actividad económica, construcción y ampliación de vías cercanas, etc. Todo lo anterior podrá permitir fijar una cierta tasa de crecimiento anual o periódico.

5.1.6.- FACTORES DE EQUIVALENCIA DE EJES Y TRÁNSITO DE DISEÑO

Como ya se menciona en la sección de estratigrafía de tránsito, es necesario reducir todas las cargas de tránsito en una vía determinada carga-patrón o eje equivalente, la cual está referida al deterioro que produce cada vehículo en un pavimento, este valor corresponde a 18.000 Lbs. (8,16 Ton.); para esto se emplea un factor de equivalencia, del cual se obtiene que el efecto producido por una carga cualquiera es traducido en un efecto igual de una determinada carga equivalente.

De acuerdo a los estudios en los censos de tránsito de las vías urbanas, se han llegado a determinar los valores más representativos de los factores de equivalencia para los diferentes tipos de vías, los cuales se obtienen de una estimación aproximada de los porcentajes de vehículos pesados que transitan en ellas, los cuales se presentan en las siguientes tablas:

TABLA N° 3: Porcentajes de vehículos pesados

TIPO DE VÍA	% VEHÍCULOS PESADOS
Expresa	24
Troncal	20
Colectora	18
De Servicio	17
Local	16
Pasaje	14

Fuente Serviu, 1994

A partir de estos porcentajes, se determinan los siguientes factores de equivalencia.

TABLA N° 4: Factores de equivalencia

TIPOS DE VÍA	N° EJES EQUIVALENTES EJE VEHÍCULOS PESADOS
Expresa	1,20
Troncal	1,00
Colectora	0,90
De Servicio	0,85
Local	0,80
Pasaje	0,10

Fuente Serviu, 1994

La determinación del número total de ejes equivalentes en la vida de diseño de un pavimento, están dadas por los factores de equivalencia aplicados al número total de vehículos pesados en circulación.

Cuando no se dispone de los censos de tránsito para determinar el número total de ejes equivalentes, podrá usarse para el tránsito de diseño los valores que se indican a continuación, los cuales fueron obtenidos a través de un estudio del SERVIU, en el cual se consideró una vida de diseño de 20 años y una tasa de crecimiento de un 5% anual.

TABLA N° 5: Número total de ejes equivalentes

TIPO DE VÍA	N° EJES EQUIVALENTES EJE VEHÍCULOS PESADOS
Expresa	$5,0 \times 10^5$
Troncal	$1,5 \times 10^6$
Colectora	$3,5 \times 10^5$
De Servicio	$1,5 \times 10^5$
Local	$6,0 \times 10^4$
Pasaje	$1,0 \times 10^4$

Fuente Serviu, 1994

5.1.7.- DISEÑO GEOMÉTRICO

- ANCHO NECESARIO DE CALZADAS Y ACERAS

Para el diseño de las calzadas y de las aceras se deberá tener el ancho del perfil transversal aprobado por el instrumento de planificación que corresponda, sea este el plan regulador intercomunal, el plan regulador comunal o el plan seccional del sector respectivo.

En cualquier caso, el ancho de la calzada no podrá ser inferior a 3 m. en los pasajes y a 6 m. en las calles, mientras que el ancho mínimo de las aceras será de 1 m.

Para los efectos del cálculo de la capacidad vehicular de las vías, así como para su demarcación, debe considerarse que cada pista no podrá tener un

ancho inferior a 2,75 m., ni superior a 4 m., siendo recomendable la utilización de un ancho modular de 3,50 m.

- USO DE SOLERAS Y OTROS ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO

En un pavimento, el diseño de elementos de confinamiento tendrá por objetivo evitar que los vehículos invadan el espacio destinado al tránsito de peatones.

En el diseño de pavimentos de calzada se empleara como elemento de confinamiento, las soleras de hormigón vibrado prefabricadas.

El uso de las soleras tipo A, B o C (ver figura N° 2) se proyectara de acuerdo a la importancia de las vías en estudio; en las vías expresas, principales y colectoras, deberán emplearse soleras tipo “A”, mientras que en las vías locales y pasajes, podrán usarse soleras tipo “A” y “B” o soleras con zarpa tipo “C” .

Deberá considerarse que la altura de las soleras sobre el borde del pavimento adyacente a ellas no podrá ser inferior a 12 cm.

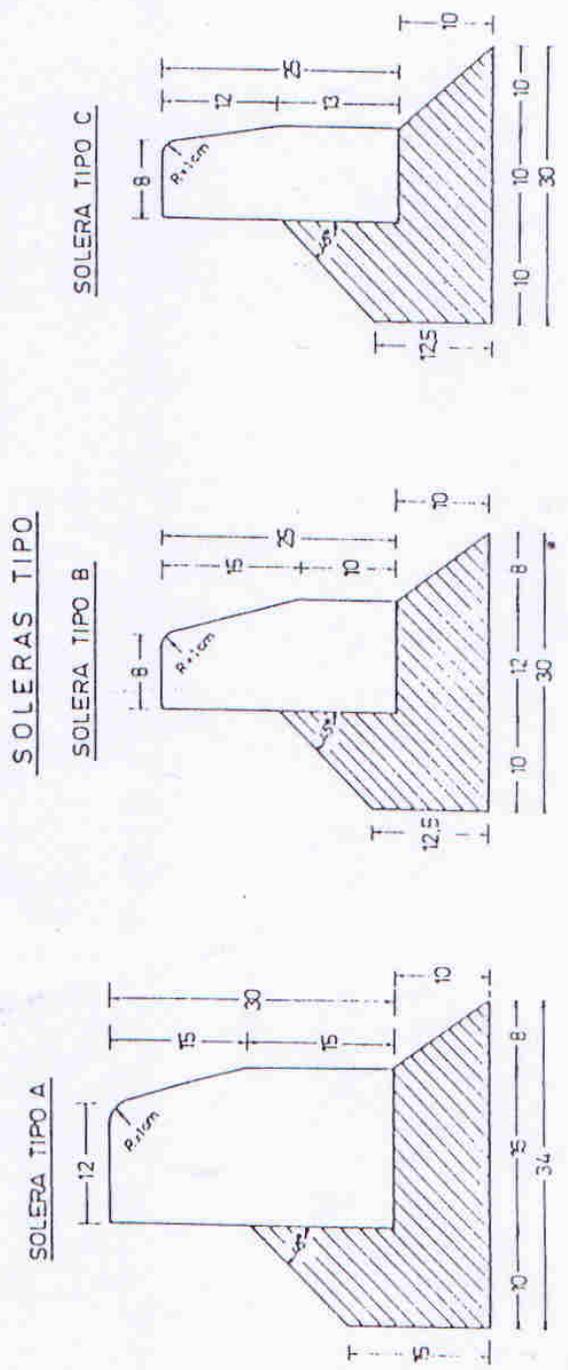
- RASANTES Y PENDIENTES LONGITUDINALES

La rasante del pavimento será estudiada y determinada de acuerdo a las condiciones topográficas, de mecánica de suelos y de drenaje correspondientes.

Sin perjuicio de las cotas de cimientos y sobrecimientos de las edificaciones contiguas exigidas para las vías urbanas; el proyectista deberá procurar una minimización en el volumen del movimiento de tierras, en función de la longitud y de la pendiente de la rasante.

En los pavimentos de hormigón, asfalto o adoquines, la pendiente longitudinal mínima recomendable es del 3 ‰ y la máxima será del 8%, y del 4% para los demás tipos de calzada.

FIGURA N° 2



PROPUESTO POR ESPINA Y FISCHMAN LTDA. INGENIEROS CONSULTORES	APROBADO  DIRECCION DE VIALIDAD	SOLERAS DE CONTENCIÓN	4-203-0
--	--	-----------------------	---------

- PERFILES TRANSVERSALES

Para ofrecer las mejores condiciones al tránsito vehicular, es conveniente que la intersección entre la superficie de una calzada y un plano vertical perpendicular al eje de la misma, sea una línea recta horizontal. Pero, debido a la necesidad de permitir el escurrimiento de las aguas lluvias, se requiere otorgarle al pavimento una determinada pendiente transversal.

Para las pendientes transversales, no es recomendable que estas sean superiores al 3%, pues podrían afectar la estabilidad de los vehículos.

En la figura N° 3, se muestra el perfil tipo recomendado por el SERVIU para proyectar el perfil transversal.

5.1.8.- DISEÑO DEL PAVIMENTO DEL PROYECTO

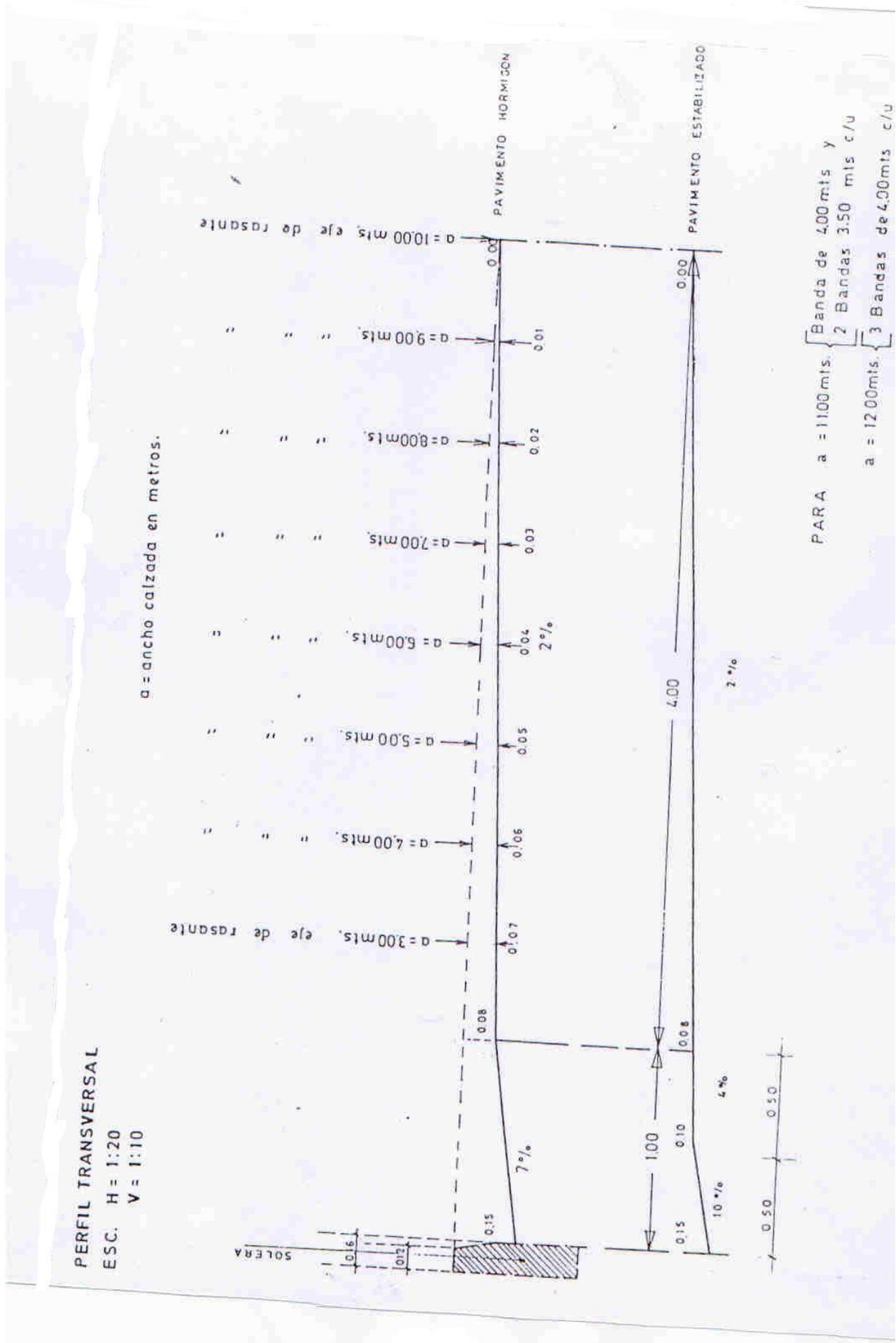
El procedimiento que se desarrollara a continuación, para el diseño del pavimento correspondiente a adoquines, se basara en lo especificado, en el manual “Pavimento de Adoquines: Manual de diseño y construcción” del instituto chileno del cemento y del hormigón y en el “Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación” del MINVU.

- ANÁLISIS DE TRÁNSITO PARA EL PROYECTO

Por lo visto anteriormente, dentro de los parámetros considerados para el diseño estructural de un pavimento, el estudio de tránsito es el factor más importante en la determinación del espesor de la carpeta de rodado.

En este proyecto para el tráfico de diseño se han utilizado los valores obtenidos del estudio del SERVIU, donde se considera una vida de diseño de 20 años y una tasa de crecimiento del 5%. A partir de ello y considerando las necesidades del proyecto, se ocupara un tráfico equivalente a una vía local, donde el valor será de 6×10^4 ejes Standard.

FIGURA N° 3



Una vez obtenido el valor total de los ejes equivalentes y utilizando el manual para el diseño; se le asociara al pavimento una curva de tránsito (Anexo N° 5), la que para este caso es "T3".

- DISEÑO DEL PAVIMENTO DE ADOQUINES

Para comenzar el diseño del pavimento de adoquines, es necesario conocer el número total de ejes equivalentes, la curva de tránsito y el C.B.R del suelo. Los dos primeros se utilizarán para determinar la forma, el espesor y el tipo de aparejo que deberá tener el adoquín (Anexo N° 5).

Ya conocido el tipo de adoquín a utilizar y sabiendo de ante mano el número total de ejes equivalentes y la capacidad de soporte o C.B.R, es necesario obtener los espesores de la base y la sub-base, los que serán calculados por el método AASTHO, versión 1986, para pavimentos flexibles.

ECUACIÓN DE DISEÑO DEL MÉTODO AASTHO PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES

El pavimento de adoquines corresponde a un tipo de pavimento intermedio entre el pavimento flexible y el rígido, acercándose más al primero en su diseño, es por esto que para el cálculo de la base y la subbase, se utilizara método AASTHO, para pavimentos flexibles como se esquematiza a continuación:

Ecuación de Diseño:

$$Tr = \left[\frac{NE + 2,54}{5.693} \right]^{9,36} \times \left[\frac{Po - Pf}{Po - 1,5} \right]^{\frac{1}{\beta}} \times Mr^{2,32} \times 10^{-Zr \times So}$$

$$\beta = 0,40 + \left[\frac{9,78}{NE + 2,54} \right]^{5,19}$$

$$NE = a_1 \times h_1 + a_2 \times h_2 \times m_2 + a_3 \times h_3 \times m_3$$

(Fuente Serviu, 1994)

Donde:

Tr = Transito expresado en ejes equivalentes de 80 KN para la vida de diseño.

Zr = Coeficiente de Student para el nivel de confianza (R%) adoptado.

So = Desviación normal del error combinado en la estimación de los parámetros de diseño y modelo de deterioro.

ai, hi = Coeficiente estructural y espesor de capa i del pavimento.

mi = Coeficiente de drenaje de las capas de base y subbase granulares.

NE = Numero estructural en cm.

Po = Índice de serviciabilidad inicial.

Pf = Índice de serviciabilidad final.

Mr = Módulo Resiliente del suelo de subrasante (MPa).

Las tablas que se utilizaran para los cálculos de la base y subbase, se encontraran en el anexo N° 6.

5.2.- OBRAS DE CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUAS LLUVIAS

5.2.1.- OBJETIVO

Como es sabido, todas las vías urbanas se ven afectadas de alguna manera por la acción de las aguas de distinto origen, por lo cual resulta necesario disponer de medios para su evacuación. Además es evidente el efecto desfavorable que ellas provocan en el pavimento, sea cual sea, la estructura se este.

Para asegurar el buen funcionamiento y la mantención del pavimento, el proyectista deberá estudiar, proyectar y especificar la solución más adecuada para la evacuación de las aguas.

5.2.2.- DEFINICIONES

Las obras destinadas a captar, encauzar o transportar las aguas, se definen como obras de drenaje. De acuerdo al origen de dichas aguas, se establecen tres clases de obras:

a) Obras de Drenaje Superficial:

Están destinadas a captar las aguas superficiales y aguas lluvias.

b) Obras de Sub-Drenaje:

Son las encargadas de las aguas subterráneas.

c) Obras de Canalización:

Están destinadas a transportar las aguas de cauces naturales o artificiales existentes.

Para nuestro caso, será necesario estudiar las obras de drenaje superficial.

5.2.3.- OBRAS DE DRENAJE SUPERFICIAL

Las obras de drenaje superficial están diseñadas para captar las aguas provenientes de precipitaciones o derrames de cualquier naturaleza, que lleguen a la superficie del pavimento.

El proyectista, como se dijo anteriormente, debe ser capaz de dar una solución adecuada, para lograr la rápida evacuación de las aguas desde la superficie del pavimento, la cual deberá adjuntar las siguientes medidas:

- a) Disponer de pendientes transversales adecuadas en calzadas y aceras.
- b) Disponer de una pendiente longitudinal que permita el escurrimiento fácil e impida posibles empozamientos.

- c) Proveer sistemas adecuados de captación y de conducción de las aguas, tales como sumideros, cámaras, zanjas de infiltración, pozos absorbentes y/o colectores.

5.2.4.- SUMIDEROS, REJILLAS Y CÁMARAS

Los sumideros y cámaras, tienen por objetivo captar las aguas superficiales que circulan sobre el pavimento, para luego distribuirlas hacia algún sistema de evacuación.

- CLASIFICACIÓN DE LOS SUMIDEROS

Los sumideros se clasificarán según sus características de operación, como sigue:

a) Sumideros Laterales en Solera:

Los sumideros laterales poseen una abertura de admisión, dispuesta en la solera, paralelamente a la dirección del escurrimiento. Estos se adaptan para instalaciones con solera y cuneta.

b) Sumideros Horizontales de Rejilla:

La admisión de este tipo de sumidero, se verifica por una abertura horizontal practicada en el fondo de la cuneta o curso de agua, provista de una o más rejillas dispuestas en serie o paralelo.

c) Sumideros Mixtos:

Están provistos a la vez de entrada lateral en la solera y horizontal en rejilla y son de gran capacidad, reuniendo las ventajas de ambos.

La elección del tipo de sumidero a utilizar, esta relacionada con sus condiciones hidráulicas, económicas y del sitio de ubicación.

Los tipos de sumideros más utilizados en nuestro país son los siguientes:

- **TIPO S1:** Sumidero tipo grande conectado a la cámara.
(Sumidero mixto)
- **TIPO S2:** Sumidero tipo grande conectado a la cañería.
(Sumidero mixto)
- **TIPO S3:** Sumidero tipo chico conectado a la cámara.
(Sumidero horizontal de rejilla)
- **TIPO S4:** Sumidero tipo chico conectado a la cañería.
(Sumidero horizontal de rejilla)

NOTA: Las características y detalles constructivos de los sumideros, además de los tipos de rejilla, se encontrarán en el anexo N° 7.

5.2.5.- SOLUCIÓN DE AGUAS LLUVIAS ADOPTADA PARA EL PROYECTO

De lo visto en esta sección, se desprende que el proyectista debe considerar para toda obra de pavimentación, una manera de evacuar y trasladar las aguas pluviométricas, a través de colectores dispuestos con este fin, para ser llevadas hacia la descarga proyectada.

Para la descarga de las aguas lluvias, en este proyecto se dispondrá a diseñar una zanja de infiltración.

5.2.5.1.- ZANJA DE INFILTRACIÓN

Las zanjas de infiltración son obras longitudinales, que interceptan el agua superficial de una tormenta, evacuándola mediante infiltración al subsuelo.

El funcionamiento hidráulico de estas obras es de la siguiente forma:

- Ingresará el agua lluvia a la zanja, la que puede ser a través de la superficie o desde redes de conducto.

- Ingresada el agua a la zanja, esta se almacena temporalmente, para luego ser evacuada por infiltración al subsuelo.
- A pesar de que las zanjas son susceptibles a la acumulación de sedimentos, son más fáciles de mantener.

- DIMENSIONAMIENTO

CONDICIONES DEL SECTOR

Para determinar las dimensiones de la zanja, será necesario conocer de ante mano algunas condiciones del sector donde se llevara a cabo dicha obra estas son:

a) El área aportante:

Esta se estima como la suma de las superficies que drenan hacia la zanja.

b) La lluvia de diseño:

Se seleccionara una lluvia de diseño, considerando algunos de los siguientes periodos de retorno:

- $T = 5$ años, si hacia aguas abajo del lugar existe una red de drenaje desarrollada.
- $T = 10$ años, si hacia aguas abajo del lugar no existe una red de drenaje desarrollada.

Si se conocen las curvas IDF del lugar, se seleccionará la curva del periodo de retorno de diseño. En el caso de no disponer y no tener la información para construir las curvas, se puede recurrir a los coeficientes de duración generalizados para el lugar (Anexo N° 8), seleccionando valores de intensidad para variadas duraciones de tiempo.

c) La tasa de infiltración:

Esta tasa de infiltración se puede obtener a partir de ensayos en laboratorio, mediante un ensayo de absorción hecho al terreno.

CÁLCULOS

Una vez conocidas las condiciones del sector se llevaran a cabo los cálculos para determinar la zanja.

a) Volumen afluente acumulado (V_{aflu})

El volumen acumulado de agua lluvia para un tiempo “t”, se calcula como:

$$V_{aflu} = 0,00125 \times C \times A \times P_t^T \text{ (m}^3\text{)}$$

(Fuente Serviu, 1996)

Donde:

C = Coeficiente de escorrentía superficial.

A = área aportante en m².

P_t^T = Precipitación en mm, en un tiempo “t” y con periodo de retorno “T”.

b) Volumen infiltrado (V_{inf})

El volumen infiltrado, se determina como sigue:

$$V_{inf} = 0,001 \times C_s \times f \times A_{perc} \times t \text{ (m}^3\text{)}$$

(Fuente Serviu, 1996)

Donde:

C_s = Factor de seguridad, se recomienda de 0,75.

f = Capacidad de infiltración del suelo en mm/hora.

t = Tiempo de percolación en horas.

A_{perc} = Área de percolación en m².

El área de percolación se puede obtener a partir de la expresión:

$$A_{\text{perc}} = 2 \times h \times (L + b)$$

Si no hay elemento decantador, de no ser así se ocupara la siguiente formula:

$$A_{\text{perc}} = 2 \times h \times (L + b) + 0,5 \times h \times b$$

(Fuente Serviú, 1996)

Donde:

L = Longitud de la zanja.

b = Ancho zanja.

h = Altura de la zanja rellena con piedras.

c) Volumen de almacenamiento (V_{alm})

El volumen de almacenamiento se obtiene de la diferencia entre el Volumen afluyente acumulado (V_{afllu}) y el Volumen infiltrado (V_{inf}).

Por lo tanto, el volumen total de la zanja esta dado por:

$$V_{\text{zanja}} = L \times b \times h$$

Luego para mejorar la estabilidad, se rellena con material pétreo de porosidad p, de manera que el volumen de la zanja se relaciona con el volumen de almacenamiento, mediante la expresión:

$$V_{\text{alm}} = p \times V_{\text{zanja}} = p \times L \times b \times h$$

(Fuente Serviú, 1996)

De aquí se desprende que tanto el volumen infiltrado como el volumen de almacenamiento dependen de las dimensiones de la zanja, por lo tanto se

procederá a realizar aproximaciones sucesivas, empleándose el largo de la zanja "L" como variable y suponiendo b y h conocidos.

CAPITULO VI
DISEÑO DE LOS PROYECTOS

OBRAS: PAVIMENTACIÓN LOTEO VILLA 2000,
PAVIMENTACIÓN LOTEO PROGRESIVA
ANTILHUE.

PROPIETARIOS: COMITÉ DE VIVIENDA PROGRESIVA.

UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ANTILHUE
COMUNA DE LOS LAGOS

MEMORIA DE CÁLCULO

1.- GENERALIDADES:

El presente proyecto considera la pavimentación de calles y pasajes del loteo Progresiva, que se consulta construir en la localidad de Antilhue, comuna de Los Lagos, provincia de Valdivia.

2.- BASES DE CÁLCULO:

2.1.- Cálculo Pavimento: El método de cálculo a utilizar, esta basado en el “Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación”, usando el método AASTHO, versión 1986, para pavimento flexible.

Será:

Td: Tráfico de diseño

CBR: Razón de soporte California

R: Nivel de confianza de diseño

Zr: Coeficiente de Student

So: Desviación normal

ai, hi: Coeficiente estructural y espesor de capa i del pavimento

mi: Coeficiente de drenaje de las capas de base y subbase granulares

NE: Numero estructural

Po: Índice de serviciabilidad inicial

Pt: Índice de serviciabilidad final

Mr: Módulo Resiliente del suelo de subrasante

Tr: Transito que soporta el diseño

Parámetro	Resultados	
	Calles	Pasajes
Td	60.000	60.000
CBR (%)	67	67
R (%)	70	70
Zr	0,524	0,524
So	0,40	0,40
a1	0,33	0,33
a2	0,14	0,14
a3	0,12	0,12
h1 (cm)	8	6
h2 (cm)	5	5
h3 (cm)	15	15
m2	0,80	0,80
m3	0,90	0,90
NE (cm)	4,82	4,16
Po	4,20	4,20
Pt	2	2
Mr (Mpa)	223,22	223,22
β	4,77	7,52
Tr	4.830.694	2.036.584

Luego se desprende que:

- Las calles tendrán los siguientes espesores:
 - Carpeta Rodado 8,0 cm.
 - Base (arena) 5,0 cm.
 - Sub-Base 15 cm.

- Los pasajes tendrán los siguientes espesores:
 - Carpeta Rodado 6,0 cm.
 - Base (arena) 5,0 cm.
 - Sub-Base 15 cm.

2.2.- Cálculo Aguas Lluvias: El cálculo para la evacuación de las aguas lluvias se basará en el “Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación” y en las “Técnicas Alternativas para Soluciones de Aguas Lluvias en Sectores Urbanos”.

Para la captación de las aguas lluvias se realizarán obras longitudinales, la cual corresponderá a una zanja de infiltración, donde el coeficiente de infiltración es de 26,25 mm/hora, luego a partir de los siguientes datos, se obtendrán las dimensiones de la zanja (se adjunta planilla de cálculo).

Datos y resultados:

C: Coeficiente de escorrentía superficial.

A: Área aportante.

P_t^T : Precipitación en mm, en un tiempo “t” y con periodo de retorno “T”.

C_s : Factor de seguridad.

f : Capacidad de infiltración del suelo.

t: Tiempo de percolación.

A_{perc} : Área de percolación.

L: Longitud de la zanja.

b: Ancho zanja.

h: Altura de la zanja rellena con piedras.

V_{afu} : Volumen afluente acumulado.

V_{inf} : Volumen infiltrado.

V_{alm} : Volumen de almacenamiento.

Parámetros	Resultados
C	0,5
A (m ²)	17.922
P _t ^T (mm)	102,9
C _s	0,75
f (mm/hora)	26,25
T (horas)	0 - 24
A _{perc} (m ²)	1.499,5
L _{tentativo} (m)	170
b _{tentativo} (m)	1,5
h _{tentativo} (m)	4,00
V _{aflu} (m ³)	0 - 1.267,88
V _{inf} (m ³)	0 - 802,98
V _{alm} (m ³)	488,14
Porosidad (%)	35
V _{real zanja} (m ³)	499,80

Las dimensiones de la zanja serán:

- Largo 170 m.
- Ancho 2,10 m.
- Profundidad 4,00 m.

OBRA: PAVIMENTACIÓN LOTEO LA ESPERANZA.

PROPIETARIOS: COMITÉ DE VIVIENDA LA ESPERANZA.

UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ANTILHUE
COMUNA DE LOS LAGOS

MEMORIA DE CÁLCULO

1.- GENERALIDADES:

El presente proyecto considera la pavimentación de calles y pasajes del loteo Villa 2000, que se consulta construir en la localidad de Antilhue, comuna de Los Lagos, provincia de Valdivia.

2.- BASES DE CÁLCULO:

El método de cálculo a utilizar, esta basado en el “Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación”, usando el método AASTHO, versión 1986, para pavimento flexible.

Será:

Td: Tráfico de diseño

CBR: Razón de soporte California

R: Nivel de confianza de diseño

Zr: Coeficiente de Student

So: Desviación normal

ai, hi: Coeficiente estructural y espesor de capa i del pavimento

mi: Coeficiente de drenaje de las capas de base y subbase granulares

NE: Numero estructural

Po: Índice de serviciabilidad inicial

Pt: Índice de serviciabilidad final

Mr: Módulo Resiliente del suelo de subrasante

Tr: Transito que soporta el diseño

Resultados:

Parámetro	Resultados
	Pasajes
Td	60.000
CBR (%)	30
R (%)	70
Zr	0,524
So	0,40
a1	0,33
a2	0,14
a3	0,12
h1 (cm)	6
h2 (cm)	5
h3 (cm)	15
m2	0,80
m3	0,90
NE (cm)	4,16
Po	4,20
Pt	2
Mr (Mpa)	143,486
β	7,52
Tr	730.529

Luego se desprende que:

- Los pasajes tendrán los siguientes espesores:
 - Carpeta Rodado 6,0 cm.
 - Base (arena) 5,0 cm.
 - Sub-Base 15 cm.

OBRAS: PAVIMENTACIÓN LOTE O VILLA 2000,
PAVIMENTACIÓN LOTE O LA ESPERANZA,
PAVIMENTACIÓN LOTE O PROGRESIVA
ANTILHUE.

PROPIETARIOS: COMITÉ DE VIVIENDA VILLA 2000.
COMITÉ DE VIVIENDA LA ESPERANZA.
COMITÉ DE VIVIENDA PROGRESIVA
ANTILHUE.

UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ANTILHUE
COMUNA DE LOS LAGOS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

Las obras deberán ejecutarse de acuerdo a las presentes especificaciones y a los planos correspondientes, además en cuanto no se opongan a estas, deberá cumplirse con las normas INN, con las especificaciones técnicas y normas de pavimentación del SERVIU.

1.- MOVIMIENTO DE TIERRA

1.1.- Excavaciones Necesarias:

Por ningún motivo, el pavimento podrá ir sobre material orgánico, entendiéndose por pavimento el conjunto de adoquines más la cama de arena y la sub-base.

Deberá escarparse todo el material correspondiente a la capa vegetal y/o materia de origen orgánico, en las zonas de calles, no pudiendo usarse este material como relleno estructural en otros sectores.

1.2.- Rellenos:

Se formarán con el mejor material proveniente de la excavación, mejorando en forma adecuada su composición granulométrica y en acuerdo a instrucciones del laboratorio. La capacidad de soporte (CBR) mínima exigible del material será 40%.

El material de relleno, deberá ser previamente aprobado por el ITO, no debe contener materia orgánica, pasto, raíces u otro material objetable.

El material de relleno colocado en capas deberá corresponder al tipo de suelo y al equipo de compactación a emplear. Es recomendable un espesor de capa compactada de 0,20 m. para suelos finos-granulares y 0,30 m. para materiales granulares. En la formación de las diferentes capas de relleno se podrán aceptar bolones de tamaño máximo igual a los 2/3 del espesor compactado de la capa y de una proporción que permita quede uniformemente distribuida, para que no se formen nidos, ni formas inestables.

2.- SUBRASANTE

La subrasante de estar libre de materia orgánica, escombros, basura o material inestable, los que deberán, si existen ser removidos y reemplazados por material de C.B.R. no menor al 10%.

La subrasante deberá extenderse en sentido transversal por lo menos en un ancho, tal que incluya los elementos de restricción de borde y sus refuerzos posteriores.

3.- SUB-BASE

La sub-base deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- a) Espesor: 15 cm.

- b) Materiales: La sub-base será de material granular, por lo cual deberá estar compuesta por material gravo-arenoso homogéneamente revuelto, desprovisto de materias orgánicas, grumos de arcilla, escombros, material vegetal, basura, etc.
- c) Graduación: La granulometría recomendada, para este material esta comprendida dentro de la banda indicada, a continuación:

Tamiz	% que pasa en peso
2"	100
1 1/2"	85 - 100
3/4"	60 - 90
Nº 4	30 - 65
Nº 10	20 - 50
Nº 16	16 - 43
Nº 40	10 - 30
Nº 50	9 - 27
Nº 200	5 - 15

- d) Plasticidad: la fracción del material que pasa el tamiz Nº 40 deberá tener un límite líquido menor del 25% y un índice de plasticidad inferior al 6%.
- e) Desgaste: El agregado grueso deberá tener un desgaste máximo de 50% según el ensayo de Los Angeles.
- f) C.B.R.: El C.B.R. a 0,2" de penetración en muestra saturada y compactada debe ser igual o superior al 50%.
- g) Compactación: La sub-base deberá compactarse con la humedad óptima de compactación hasta obtener una densidad seca no inferior a un 95% de la densidad seca máxima dada por el ensayo Proctor modificado.
- h) Control: De los pozos de extracción del material, deberá tomarse muestras representativas para determinar si se cumplen las especificaciones y hacer las correcciones si fuesen necesarias.

Cuando el material se haya compactado, se procederá a controlar esa compactación, por medio de ensayos “in situ” de acuerdo a la norma ASTM 1556-64.

Se recomienda establecer las siguientes exigencias:

- 1) Un ensayo de C.B.R. con la densidad máxima dada por el Proctor Modificado, para el material a ser usado como sub-base.
- 2) Dos ensayos de densidad “in situ”.

Dichas exigencias deberán cumplirse mediante certificado de laboratorio competente.

4.- BASE

La base en los pavimentos de adoquines corresponde a una cama de arena que fundamentalmente corresponde a una capa nivelante, que ayuda a la transmisión y repartición de esfuerzos verticales, además mantiene la trabazón entre los adoquines.

Los requisitos y características que deberá cumplir la base son:

- a) Espesor: 5,0 cm.
- b) Material: Deberá estar constituido por arena, en lo posible de cantos angulares y desprovistos de sales solubles, deletéreas o contaminantes.
- c) Graduación: La granulometría recomendada esta comprendida entre los siguientes limites:

Tamiz	% que pasa en peso
3/4"	100
Nº 4	95 - 100
Nº 8	80 - 100
Nº 16	50 - 95
Nº 30	25 - 60
Nº 50	10 - 30
Nº 100	5 - 15
Nº 200	0 - 10

- d) Condición general: No debe contener más de 5% de limos y arcillas en peso y contenido de humedad debe ser lo más uniforme posible y cercano al óptimo necesario, que en condiciones normales varía del 6 al 8%.
- e) Colocación: La arena suelta debe tener una mayor magnitud, del orden de 10 mm., debido a que al compactar los adoquines, la arena tendrá que quedar con un espesor de 30 mm. La arena deberá esparcirse, evitando que sufra compactación durante el proceso, por lo que se recomienda no hacerlo con movimientos en zig-zag. En caso de producirse compactación debe removerse y volverse a nivelar.

5.- SUPERFICIE DE RODADO

La carpeta de rodado, como ya se menciono será de adoquines. Su ejecución se hará conforme a lo establecido en el manual "Pavimento de Adoquines – Manual de Diseño y Construcción" y a las presentes especificaciones técnicas, con las siguientes características:

- a) Adoquines: rectangulares u otras formas geométricas de 80 mm de espesor para las calles y de 60 mm en los pasajes.
- b) Aparejo de Colocación: Se usará el aparejo de "espina de pescado", debido a que presenta buena trabazón horizontal.

c) Transporte: El transporte de los adoquines, desde la fábrica a la obra, se debe realizar en forma ordenada, para mantener la calidad de los elementos y hacer más rápida su descarga.

d) Colocación: Los adoquines se colocarán directamente sobre la capa de arena nivelada, teniendo cuidado de no pisar la capa en este proceso. Serán puestos de manera que entre las caras laterales queden juntas de espesor no mayor a 5 mm. Los adoquines no se deberán compactar durante la colocación.

En lugares con pendiente la colocación debe realizarse de abajo hacia arriba, para evitar deslizamientos de los adoquines ya colocados.

e) Calce de adoquines de borde: En las zonas donde existan restricciones de borde, cámaras, sumideros, etc., se formaran espacios que deberán ser rellenados con fracciones de adoquines, por lo tanto para cortar los adoquines se empleará una guillotina hidráulica o en su defecto cincel.

En los espacios cuyas áreas sean inferior a 25% del área del bloque o con una dimensión mínima de 40 mm., se deberán rellenar con hormigón H-30, empleando áridos de tamaño máximo 10 mm. En espacios muy pequeños se rellenara con mortero de dosificación 1:3 en volumen.

f) Compactación: La compactación deberá seguir a la colocación, pero sin acercarse a menos de 1 m. del frente de colocación. Se realizará por medio placas vibratoras de 0,15 a 0,40 m² de superficie en áreas mayores de 20 m². Si durante la compactación resultara alguna unidad dañada, esta debe ser removida y repuesta.

g) Relleno de Juntas: Inmediatamente después de la compactación se deberá esparcir arena fina uniformemente sobre la superficie con ayuda de escobillones. una vez realizada dicha operación se aplicarán 2 a 3 pasadas de placa vibradora, procurando que la arena penetre los huecos hasta llenarlos completamente.

La arena deberá tener un tamaño máximo de 1,25 mm. y contener menos de un 10% de material fino que pase por el tamiz de 0.008 mm., además se recomienda que posea un contenido de humedad inferior al 2% al momento de la colocación. Preferentemente la arena deberá tener cantos angulares y deberá estar desprovista de sales solubles.

Es conveniente que pasado un par de semanas de la pavimentación, se realice un nuevo barrido con arena para rellenar los espacios que se hayan abierto producto del acomodamiento de la arena en las juntas.

- h) Control: Se controlaran los requisitos geométricos y dimensionales de los adoquines. Donde las medidas de la cara superficial serán las establecidas por el fabricante, con una tolerancia de +/- 2 mm.

Las caras superiores e inferiores deben ser paralelas entre si. De igual forma, las caras laterales deben ser perpendiculares a las caras superiores e inferiores, permitiéndose una desviación máxima de la cara lateral con respecto de la vertical de 1/50.

Además los adoquines deben tener una razón largo / ancho igual a dos. La dimensión de la cara superficial no debe exceder los 240 mm. y la menor no debe exceder los 80 mm.

- i) Ensayos: La fabricación de los adoquines será controlada de acuerdo al ensaye de muestras obtenidas del proveedor o del contratista. Se exigirá como mínimo tres certificados de ensaye del proveedor, correspondiente a un periodo no superior a los seis últimos meses, y además el laboratorio autorizado efectuará ensayos sobre muestras tomadas de la partida comprada o en trámite de compra para la obra. El número de muestra para ensayo será de 5 por cada lote.

El ensayo a la compresión realizado a los adoquines es como sigue:

- 1) Ensaye de Compresión: Las muestras serán sumergidas durante 24 hrs., luego la probeta se ubicara de manera que su cara de desgaste quede hacia arriba y que sus ejes principales coincidan con los de las placas de la prensa.

Los valores mínimos aceptables son:

- Valor Promedio 35 Mpa.
- Mínimo Individual 30 Mpa.

6.- ACERAS

- a) Pastelones de H.C.V. para Aceras: Serán de 7 cm. de espesor, confeccionados con hormigón de cemento vibrado (H.C.V.), cuya dosis mínima de cemento será de 300 Kg. de cem./m³ de mezcla. Además deberá presentar una resistencia a la compresión mínima a los 28 días de 300 Kg/cm² y una resistencia mínima individual de 250 Kg/cm². los áridos deberán cumplir con la norma "NCh. 163 Of. 79".
- b) Base para los Pastelones: Será de 5 cm. de espesor, convenientemente compactada con placa vibradora.

7.- SOLERAS

- a) Calles: Se usaran soleras tipo "A" de hormigón de cemento vibrado y tendrán las siguientes dimensiones:
 - 1) Longitud: 90 cm. de sección transversal, de base rectangular de 16 cm. y 30 cm. de altura, recortando en una de sus esquinas superiores un triángulo de 4 cm. de base y 15 cm. de altura.
 - 2) Dosificación: La dosificación mínima será de 297,5 Kg cem/m³ de hormigón elaborado y vibrado.

b) Pasajes: Se usaran soleras con zarpa tipo "C" de hormigón de cemento vibrado y tendrán las siguientes dimensiones:

1) Longitud: 50 cm. de sección transversal, de base rectangular de 45 cm y pendiente entre 2 - 6%.

2) Dosificación: La dosificación mínima será de 297,5 Kg cem/m³ de hormigón elaborado y vibrado.

c) Colocación: Para la colocación del emplantillado, se empleará hormigón de 170 Kg cem/m³ de hormigón elaborado.

Las dimensiones del emplantillado para la solera tipo "A", serán de 10 cm. de espesor como mínimo, luego el respaldo de la solera se rellenará con el mismo hormigón hasta una altura de 15 cm. medida desde la parte inferior de la solera. Para la solera tipo zarpa, se utilizará el mismo espesor de emplantillado, pero su respaldo se rellenara con hormigón hasta la mitad de su altura como mínimo.

- La separación entre soleras será de 5 mm. como máximo.
- Las juntas se rellenarán con mortero de cemento y arena fina en porción 1:4 en peso.

d) Ensayos: La fabricación de las soleras será controlada de acuerdo al ensaye de muestras obtenidas del proveedor o del contratista. Se exigirá como mínimo tres certificados de ensaye del proveedor, correspondiente a un periodo no superior a los seis últimos meses, y además el laboratorio autorizado efectuará ensayos sobre muestras tomadas de la partida comprada o en trámite de compra para la obra. El número mínimo de muestras será igual a cinco.

Cada muestra está formada por tres soleras, que se someterán respectivamente a los ensayos de flexión e impacto.

Para las soleras tipo "A", se efectuarán los siguientes ensayos:

- 1) Ensaye de Compresión: Sobre cubos de 10 cm. de arista, cortados en la parte inferior de la solera.

Los valores mínimos aceptables son:

- Valor Promedio 300 Kg/cm².
- Mínimo Individual 270 Kg/cm².

- 2) Ensaye de Flexión: Para este ensaye se aplicara una carga normal de 100 Kg sobre la solera colocada de modo que su carga posterior descansa sobre los apoyos paralelos ubicados en una distancia libre de 50 cm., el aumento sucesivo será de un centímetro cada vez hasta alcanzar su ruptura.

Los valores mínimos aceptables son:

- Valor Promedio 3100 Kg.
- Mínimo Individual 2500 Kg.(Soleras)

- 3) Ensaye al Impacto: Se tomaran tres soleras por cada 600 unidades de soleras hechas en fábrica como máximo. Una unidad se ensayará al impacto.

Los valores mínimos aceptables son:

- Valor Promedio 80 cm.
- Mínimo Individual 70 cm.

Para las soleras con zarpa, se efectuarán el siguiente ensayo:

- 1) Ensaye de Compresión: Sobre probetas cúbicas de 20 cm. de arista, que se ensayan a compresión a los 28 días.

Los valores mínimos aceptables son:

- Valor Promedio	250 Kg/cm ² .
- Mínimo Individual	220 Kg/cm ² .

8.- CUNETETA DE HORMIGON DE CEMENTO VIBRADO

Se consulta un tramo de hormigón adyacente al pavimento de adoquín y adosado a la solera, con el fin de mejorar el escurrimiento de las aguas lluvias en las calles. En los pasajes no será necesario colocar cuneta.

Esta se construirá de un espesor de 15 cm., apoyada directamente sobre una base debidamente preparada.

En general, el hormigón deberá cumplir con las disposiciones de la norma “NCh.170 Of.” y además todo lo establecido en el “Código de Normas y Especificaciones Técnicas de obras para Pavimento del MINVU”.

9.- EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS

Las aguas lluvias escurrirán gravitacionalmente por costado de calzada en calle “Los Carreras” hacia el sumidero proyectado al final de la calle, lo mismo ocurrirá con las aguas que escurren en el “pasaje N° 1” y en la calle “Valverde”.

Las aguas del “pasaje N° 2” escurrirán una parte hacia la calle “Los Carrera” y la otra hacia el “pasaje N° 1”, debido a que en ambas esquinas se encuentran los sumideros proyectados.

Las aguas del “pasaje N° 3” escurrirán, una parte hacia el “pasaje N° 1” y la otra parte hacia la calle “Valverde”, para evacuar las aguas lluvias a los sumideros proyectados en ambas calles.

Las aguas del “pasaje N° 4” escurrirán, hacia la calle “Valverde”, para evacuar las aguas lluvias en el sumidero proyectado al final de la calle.

Las aguas lluvias escurrirán gravitacionalmente por el costado de calzada del “pasaje n° 5” hacia la calle “Valverde”, para así evacuar el agua lluvia en el sumidero proyectado al final de la calle.

Las aguas lluvias de la calle “Luís Alarcón” escurrirán gravitacionalmente por el costado de la calzada un parte hacia la calle “Los Carrera” y la otra hacia la calle “Valverde”, para así evacuar el agua lluvia en el sumidero proyectado al final de las calles.

Los sumideros serán del tipo detallado en los planos. Los muros y radieres serán de hormigón de una dosificación de 170 Kg cem/m³; interiormente se estucarán con mortero de cemento en proporción 1:3 y enlucidos a cemento puro. Se utilizarán rejillas de acuerdo al detalle correspondiente.

Para el desagüe del sumidero se empleará cañería de mortero comprimido de 200 mm., conectada a una cámara de registro indicada en plano de planta, para continuar hacia la zanja de infiltración. Los tubos se unirán entre si con mortero de 807,5 Kg cem/m³ de argamasa y arena fina que pase por el tamiz de 0,5 mm. Una vez colocados los tubos se probarán de acuerdo con el reglamento de SENDOS.

OBRA: PAVIMENTACIÓN LOTE O VILLA 2000.

PROPIETARIO: COMITÉ DE VIVIENDA VILLA 2000

UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ANTILHUE
COMUNA DE LOS LAGOS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECIALES

Estas especificaciones técnicas especiales, tienen relación con la evacuación de aguas lluvias, que se generan en el sector.

1.- ZANJA DE INFILTRACIÓN:

Se consultará la construcción de una zanja de infiltración de 4,00 m de profundidad, 6,30 m de ancho y 160 m de largo. La cual será proyectada, paralelamente al pasaje n° 2.

a) Construcción: El fondo de la zanja debe ser horizontal. Si el terreno presentara pendiente a lo largo de la zanja, la altura de ésta es la del extremo de menor profundidad.

Para mejorar las condiciones de estabilidad de las paredes de la zanja, será necesario rellenarla con material pétreo. El material corresponderá a un agregado tipo ripio, limpio, sin polvo ni material fino, con un diámetro uniforme variable entre 3,5 y 7,5 cm. o bolones, los cuales deberán tener una porosidad mínima de 30%. El agregado deberá estar completamente rodeado por un filtro geotextil.

El geotextil deberá rodear las paredes de la zanja y una vez colocado el relleno en su parte superior. Se recomendará usar geotextiles sintéticos, no tejidos, de permeabilidad igual a 10 veces la permeabilidad del suelo. El geotextil deberá colocarse sobre superficies suavizadas, sin arrugas ni pliegues, de manera que este se ajuste al contorno de la superficie a cubrir, para evitar que el material sobre ella la estire o la rasgue. Los paños laterales de geotextil se deben traslapar por lo menos en 40 cm.(Se recomienda utilizar geotextil del tipo G-40)

La superficie de la zanja quedara cubierta por ripio u otro material permeable.(Ver planos)

b) Controles: Para asegurar el adecuado funcionamiento de la obra, deberán efectuarse los siguientes controles:

- 1) Control de aportes de tierra desde zonas cercanas: Para evitar los aportes de tierra hacia la zanja durante la realización del proyecto, está debe ponerse en servicio dentro de las últimas etapas de la construcción.
- 2) Control de la calidad de los materiales: Los materiales utilizados en el interior de la zanja deben tener una porosidad útil suficiente, la que deberá verificarse por medio de ensayos de laboratorio, antes de acopiar el material.

En la colocación de los filtros geotextiles, se debe verificar el correcto recubrimiento de las telas y su instalación en obra, evitar la presencia de finos que provoquen la colmatación prematura del geotextil.

OBRAS: PAVIMENTACIÓN LOTE O VILLA 2000,
PAVIMENTACIÓN LOTE O LA ESPERANZA
PAVIMENTACIÓN LOTE O PROGRESIVA
ANTILHUE.

PROPIETARIOS: COMITÉ DE VIVIENDA VILLA 2000.
COMITÉ DE VIVIENDA LA ESPERANZA
COMITÉ DE VIVIENDA PROGRESIVA
ANTILHUE

UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ANTILHUE
COMUNA DE LOS LAGOS

PRESUPUESTO ESTIMATIVO

Nº	ITEM	Unidad	Cantidad	P.U. \$	Valor \$
1.-	Movimiento de Tierra	m ³	2.061	2.500	5.152.500
2.-	Calzada calles e = 8 cm.	m ²	3.698	8.250	30.508.500
3.-	Calzada pasajes e = 6 cm.	m ²	2.316	6.820	15.795.120
4.-	Base de Arena	m ³	289	9.146	2.643.194
5.-	Sub-Base Estabilizada	m ³	869	5.132	4.459.708
6.-	Base Estabilizada Aceras	m ³	30	5.132	153.960
7.-	Hormigón Base Soleras	m ³	85	49.970	4.247.450
8.-	Pastelón HCV Aceras	m ²	119	7.205	857.395
9.-	Soleras con Zarpa Tipo "C" HCV	m	570	2.650	1.510.500
10.-	Soleras Tipo "A" HCV	m	733	2.465	1.806.845
11.-	Zarpa HCV e = 15 cm.	m ³	44	49.970	2.198.680
12.-	Sumidero, con rejilla y conexión a tubo.	Nº	6	200.000	1.200.000
13.-	Zanja de Infiltración				
-	Excavaciones	m ³	1.428	2.500	3.570.000
-	Retiro Excedentes	m ³	1.470	1.500	2.205.000
-	Bolones 3"	m ³	1.178	6.010	7.079.780
-	Estabilizado	m ³	90	5.132	461.880
-	Grava Tamaño máximo 1 1/2	m ³	161	6.903	1.111.383
-	Geotextil	Nº	15	148.180	2.222.700
-	Tubos C.C.C. D = 200 mm.	m	4.199	4.950	20.785.050

Total \$	107.969.645
-----------------	--------------------

(El presente presupuesto debe entenderse como solo una estimación ó aproximación al valor que debería tener la obra, siendo el valor real de ella la cantidad de dinero por la que algún contratista esta dispuesto a ejecutar esa obra.)

OBRAS: **ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS**
LOTEO VILLA 2000, LOTE LA ESPERANZA
LOTEO PROGRESIVA ANTILHUE

PROPIETARIOS: **COMITÉ DE VIVIENDA VILLA 2000.**
COMITÉ DE VIVIENDA LA ESPERANZA
COMITÉ DE VIVIENDA PROGRESIVA
ANTILHUE

UBICACIÓN: **LOCALIDAD DE ANTILHUE**
COMUNA DE LOS LAGOS

MEMORIA DE CÁLCULO

1.- INTRODUCCIÓN:

La presente memoria de cálculo corresponde al Proyecto de saneamiento de Aguas Servidas correspondiente a un conjunto habitacional compuesto por 30 viviendas, que se consulta construir en la localidad de Antilhue, comuna de Los Lagos, provincia de Valdivia.

En la localidad de Antilhue actualmente no se cuenta con redes publicas de aguas servidas, por lo tanto, tampoco el sector en análisis, por lo cual, se consulta una solución particular aguas servidas en base, a un tratamiento por medio de una fosa séptica por cada dos viviendas y posteriormente la disposición final de las aguas al subsuelo mediante un pozo de absorción.

En solo dos casos, debido a la posición de las viviendas se consultan fosas individuales.

2.- BASES DE CÁLCULO:

Las bases de diseño empleadas son las siguientes:

- Número Total de Viviendas 48 vivienda.
- Densidad Habitacional 5 hab./viv.
- Dotación 150 lt/hab/dia.
- Formula de Cálculo Manning.
- Material de Tuberías PVC Clase 4.
- Coeficiente Recuperación 1,0.
- Coeficiente Rugosidad 0,011 (PVC).

3.- ASPECTOS TECNICOS DE LAS CAÑERIAS:

Cañerías: Se consultan cañerías de PVC Clase 4 o Sanitaria.

Diámetros: Se consulta la instalación de cañerías de 110 mm. de diámetro para todas las líneas principales que arrastran materias fecales.

4.- CÁLCULO DE LAS U.E.H.:

El número total de artefactos y unidades de equivalencia hidráulica a evacuar por cada vivienda son los siguientes:

Se consideran artefactos Clase 1 en las viviendas.

ARTEFACTOS	SIMBOLO	CANTIDAD	U.E.H. UNITARIA	U.E.H. TOTAL	DIAMETROS MINIMOS (mm)
Inodoro	WC	1	3	3	100
Lavatorio	Lo	1	1	1	38
Baño Lluvia	Bll	1	2	2	50
Lavaplatos	Lp	1	3	3	50
Lavadero	Lv	1	3	3	50
TOTALES		5		12	

5.- DISEÑO:

El diseño de las tuberías se basa en las tablas de capacidad que relacionan la cantidad de U.E.H. y la pendiente, indicadas en el Reglamento de Instalaciones Sanitarias RIDAA.

Las líneas principales que arrastran materias fecales, serán de 110 mm. de diámetro con una pendiente mínima de 3%.

Las descargas de los artefactos, que no conducen materias fecales serán de 50 mm.

6.- CÁLCULO FOSA SÉPTICA:

El diseño de la fosa séptica, se basará en el reglamento general de alcantarillados particulares.

Para la determinación de la fosa séptica para dos viviendas se consulta los siguientes parámetros (Unda):

- Número de personas (N_p) 10 hab.
- Dotación 150 lt/hab/dia.
- Caudal Total de Aguas Servidas (Q) 1500 lt/dia.
- Periodo de Retención (T) 1 dia.
- Lodos por persona (L_f) 30 a 60 lt.

El volumen útil de la fosa esta dado por:

$$V_1 = T * Q$$

$$V_2 = L_f * N_p$$

$$V = V_1 + V_2$$

Luego, se obtiene que el volumen requerido es de 2100 lt., por lo tanto, se consulta una fosa séptica prefabricada InfraPlast o similar de 2350 lt. de capacidad.

En el caso de las viviendas aisladas el volumen requerido es de 1050 lt., luego se consulta una fosa séptica prefabricada InfraPlast o similar de 1200 lt. de capacidad.

7.- POZO ABSORENTE:

Para el diseño del pozo se consideran las pruebas de absorción realizadas al terreno donde se obtuvo un índice de absorción de 210 lt/m²/dia.

Teniendo en cuenta lo anterior el pozo esta dado por:

$$S = \frac{N * d}{K_2}$$

$$H = \frac{N * d}{K_2 * \pi * D}$$

$$H_t = 1,5 + H$$

Donde

- S = Superficie lateral del pozo en m².
- N = Número de habitantes.
- K₂ = Índice de absorción.
- d = Dotación.
- H = Profundidad en metros.
- H_t = Profundidad total del pozo en metros.

Por lo tanto, se obtuvo:

Diámetro	2,00 m.
Profundidad Total	2,65 m.

Para los casos individuales se considera un pozo de diámetro de 2,00 m y una profundidad de 2,10 m.

OBRAS: **ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS
LOTEO VILLA 2000, LOTEO LA ESPERANZA
LOTEO PROGRESIVA ANTILHUE.**

PROPIETARIOS: **COMITÉ DE VIVIENDA VILLA 2000
COMITÉ DE VIVIENDA LA ESPERANZA
COMITÉ DE VIVIENDA PROGRESIVA
ANTILHUE**

UBICACIÓN: **LOCALIDAD DE ANTILHUE
COMUNA DE LOS LAGOS**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las siguientes especificaciones técnicas corresponden al Proyecto de Evacuación de Aguas Servidas, para un conjunto habitacional constituido por 30 viviendas básicas que se consulta construir en la localidad de Antilhue, comuna de Los Lagos, provincia de Valdivia.

La obra se hará de acuerdo a las presentes especificaciones técnicas y planos correspondientes. Además en cuanto no se opongan se deberán cumplir las especificaciones generales para la construcción de alcantarillado establecidas en el RIDAA y en el Reglamento General de Alcantarillados Particulares.

Debido a la inexistencia de un sistema público de colectores de aguas servidas, se consulta la ejecución de un sistema particular de alcantarillado, en base, a Fosa Séptica y posterior infiltración al subsuelo por medio de un pozo absorbente.

NORMATIVAS Y REGLAMENTOS

La construcción de instalaciones sanitarias domiciliarias, deben ceñirse a:

- Planos de Proyectos y Especificaciones Técnicas.
- Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado, RIDAA.
- Reglamento General de Alcantarillados Particulares.
- Catálogos de Fabricantes.
- Normas I.N.N. relacionadas con: Seguridad en las excavaciones, Prevención de accidentes del Trabajo, Protección de uso general, etc.

Con el fin de evitar que existan excavaciones abiertas durante un tiempo mayor al normal, el contratista antes de iniciar las faenas deberá asegurarse de disponer oportunamente de los materiales necesarios, en especial aquellos materiales cuya provisión no dependen de él.

Las aguas servidas se canalizarán gravitacionalmente mediante tuberías de PVC de Tipo Sanitaria, hasta la fosa séptica y de la fosa al pozo de absorción.

EXCAVACIONES, RELLENOS Y RETIRO DE EXCEDENTES

Las excavaciones para las cámaras de inspección, fosa séptica y cañerías, se ejecutarán, de acuerdo con el trazado y pendientes determinadas en los planos del proyecto. Además las cañerías deberán apoyarse en toda su superficie o extensión, sobre terreno firme y regular.

Las calidades del terreno que se indican en el presente proyecto sólo tienen carácter informativo y será responsabilidad del contratista su posterior verificación.

El relleno se ejecutará, de acuerdo con lo establecido en las especificaciones de la empresa de servicios sanitarios de Los Lagos, la cual se considera en toda su extensión como parte integrante de las presentes especificaciones técnicas.

El suelo que se utilizara para relleno deberá humedecerse previamente y se compactará mediante procedimiento hidráulico o mecánico, tomando todas las precauciones necesarias para no dañar la instalación ejecutada.

El terreno excedente deberá ser transportado hasta los botaderos que indique la Inspección Técnica.

TUBERÍAS

Toda la red de desagüe, será construida de PVC-S, con campana y la unión entre ellas se confeccionará con el sistema "Anger".

Las tuberías deben cumplir con los requisitos de calidad de material y fabricación, estipulada en las normas, instrucciones y reglamentos.

El contratista deberá asesorarse por el fabricante de las cañerías en lo se refiere a recepción, manipulación, colocación y prueba de las tuberías, así como también de las presentes especificaciones técnicas.

Previo a la colocación de las tuberías y uniones en las zanjas, estas se inspeccionarán cuidadosamente para detectar cualquier daño que hubiese ocurrido durante el transporte, manipulación o almacenamiento.

En la colocación de las cañerías deberá tenerse máxima precaución en la preparación de las bases de apoyo, debiendo obtenerse un apoyo continuo del tubo en toda su longitud. No será aceptado de ninguna manera que el tubo quede apoyado en una sola generatriz.

VENTILACIÓN VIVIENDA

La ventilación, será de PVC-S de 75 mm de diámetro. En general la tubería deberá sobrepasar en 0,60 m, el nivel de la techumbre y en su extremo superior llevará un sombrero de fierro galvanizado.

CÁMARAS DE INSPECCIÓN TIPO DOMICILIARIA

Las cámaras se construirán sobre un emplantado de hormigón de 170 Kg/cem/m³. Sus paredes serán de hormigón de 255 Kg/cem/m³. Prefabricadas, de forma cilíndrica, paredes y banqueta se estucarán y se afinarán con cemento puro, la tapa será de hormigón vibrado de 0,60 m de diámetro.

FOSA SÉPTICA

Para el caso general de la población se consulta la instalación de una fosa prefabricada de 2350 lt. de capacidad por cada dos viviendas.

Para el caso de las viviendas aisladas se consulta la instalación de una fosa prefabricada de 1200 lt. de capacidad por cada dos viviendas.

La instalación de las fosas se regirá estrictamente por lo indicado por el fabricante.

POZO DE ABSORCIÓN

En el caso general se consulta la construcción de un pozo de absorción de 2,00 m de diámetro y 2,65 m de altura.

En el caso de las viviendas aisladas se consultará la construcción de un pozo de absorción de 2,00 m de diámetro y 2,10 m de altura.

El pozo de absorción deberá estar a una distancia mínima de 2,00 m de la fosa séptica.

El pozo se revestirá con albañilería de ladrillo de tipo fiscal, pegados con mortero en proporción 1:3.

El pozo será relleno con grava de tamaño máximo 2", dejando un espacio libre de 1,50 m (detallado en el plano).

El pozo debe tener una cubierta de hormigón armado de 0,12 m de espesor, que descansa sobre un anillo de hormigón. A la cubierta se le deja una tapa de inspección de 0,40 x 0,40 m.

Debido a las pendientes de las cañerías y a la fosa séptica, se recomienda que la losa se encuentre por lo menos a 1,30 m, por debajo del nivel de la superficie de terreno. Además estará provisto de un tubo de ventilación de PVC tipo Sanitaria, con descarga al aire exterior por sobre la techumbre de la vivienda. El hormigón que se utilizará en la losa y el anillo será de grado H20 de resistencia a los 28 días mínima de 200 Kg/cm² y nivel de confianza del 90%, con una malla de 3/8" a 0,15 cm.

OBRAS: **ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS**
LOTEO VILLA 2000, LOTE LA ESPERANZA,
LOTEO PROGRESIVA ANTILHUE

PROPIETARIOS: **COMITÉ DE VIVIENDA VILLA 2000.**
COMITÉ DE VIVIENDA LA ESPERANZA
COMITÉ DE VIVIENDA PROGRESIVA
ANTILHUE

UBICACIÓN: **LOCALIDAD DE ANTILHUE**
COMUNA DE LOS LAGOS

PRESUPUESTO ESTIMATIVO

Nº	ITEM	Unidad	Cantidad	P.U. \$	Valor \$
1.-	Excavaciones	m ³	532	3.500	1.862.000
2.-	Relleno				
	- Con Arena e = 10 cm.	m ³	300	9.146	2.743.800
	- Con material de la Excavación.	m ³	238	4.500	1.071.000
3.-	Retiro De Excedentes	m ³	288	1.500	432.000
4.-	Tuberías D = 110 mm.	m	492	11.813	5.811.996
5.-	Tubería Ventilación D=75 mm.	m	66	6.253	412.698
6.-	Cámara De Inspección Tipo Domiciliaria	Nº	48	18.300	878.400
7.-	Fosa Séptica de 2350 Lt.	Nº	22	199.890	4.397.580
8.-	Fosa Séptica de 1200 Lt.	Nº	4	145.500	582.000
9.-	Pozo De Absorción Para Fosa De 2350 Lt.	Nº	22	140.000	3.080.000
10.-	Pozo De Absorción Para Fosa De 1200 Lt.	Nº	4	125.000	500.000

Total \$	21.771.474
-----------------	-------------------

(El presente presupuesto debe entenderse como solo una estimación ó aproximación al valor que debería tener la obra, siendo el valor real de ella la cantidad de dinero por la que algún contratista esta dispuesto a ejecutar esa obra.)

OBRA: **EXTENSIÓN DE RED DE AGUA POTABLE RURAL
38 VIVIENDAS BASICAS DE ANTILHUE.**

PROPIETARIOS: **COMITÉ DE VIVIENDA VILLA 2000.
COMITÉ DE VIVIENDA PROGESIVA
ANTILHUE**

UBICACIÓN: **LOCALIDAD DE ANTILHUE
COMUNA DE LOS LAGOS**

MEMORIA DE CÁLCULO

1.- GENERALIDADES:

La presente memoria de cálculo corresponde al proyecto de extensión de redes de agua potable rural, para un conjunto habitacional de 30 viviendas básicas que se consulta construir en la localidad de Antilhue, comuna de Los Lagos, provincia de valdivia.

El certificado de factibilidad de agua potable ha sido emitido por ESSAL con el N° 01/2004.

2.- BASES DE CÁLCULO:

Las bases de diseño empleadas son las siguientes:

- Densidad habitacional 5 hab/viv.
- Tasa de Crecimiento Poblacional 2,0 % anual
- Dotación 150 Lt/hab/dia
- Plazo de Previsión 20 años
- Formula Empleada Hazen – Williams

3.- MATERIAL Y DIAMETROS:

Se consulta la instalación de tuberías de PVC- P clase 10 con unión de goma en toda la red, con diámetros de 110 mm.

4.- VERIFICACIÓN DE PRESIONES:

La verificación de presiones se realizó mediante el método de Hazen – Williams para tuberías en presión, y considerando la normativa vigente en relación a las presiones mínimas.

Además por tratarse de un sistema de tuberías abierto, se considerará la cantidad de viviendas que abastece la tubería y no el total de viviendas por loteo. Luego para el cálculo, se utilizará el consumo con caudal máximo horario, y con caudal máximo diario más el caudal del grifo, de acuerdo a la norma chilena.

Resultados:

(nudo 1 a nudo 3)

Dotación	150
Nº Casas	8
Nº hab./casa	5
Coef. Hazen Williams PVC	150
Diámetro Interior Tubería	99,4
Largo Total tubería	66,7
Largo hasta el Grifo	10,4
Presión punto conexión	18

1.- Caso Caudal máx horario

Caudal Medio	0,069
Caudal máx. hora	0,1563
Perdida Carga Unitaria	0,0000068
Perdida Carga Total	0,0004515
Cota Punto Conexión	1,280
Cota Punto más extremo de la red	1,480
Presión en el punto extremo de de la red	17,799

2.- Caso Caudal máx diario más caudal de grifo

Caudal Grifo	16,000
Caudal máx. día	0,2474
Perdida Carga Unitaria	0,0368076
Perdida Carga Total	0,3827987
Cota Punto Conexión	1,280
Cota Punto ubicación grifo en la red	1,311
Presión en el punto extremo de de la red	17,586

(nudo 2 a nudo 4)

Dotación	150
Nº Casas	11
Nº hab./casa	5
Coef. Hazen Williams PVC	150
Diámetro Interior Tubería	99,4
Largo Total tubería	93,8
Largo hasta el Grifo	0
Presión punto conexión	18

1.- Caso Caudal máx horario

Caudal Medio	0,095
Caudal máx. hora	0,2148
Perdida Carga Unitaria	0,0000122
Perdida Carga Total	0,0011451
Cota Punto Conexión	1,311
Cota Punto más extremo de la red	1,762
Presión en el punto extremo de de la red	17,549

(nudo2 a nudo 8)

Dotación	150
Nº Casas	19
Nº hab./casa	5
Coef. Hazen Williams PVC	150
Diámetro Interior Tubería	99,4
Largo Total tubería	288,6
Largo hasta el Grifo	168,8
Presión punto conexión	18

1.- Caso Caudal máx horario

Caudal Medio	0,165
Caudal máx. hora	0,3711
Perdida Carga Unitaria	0,0000336
Perdida Carga Total	0,0096949
Cota Punto Conexión	1,311
Cota Punto más extremo de la red	2,627
Presión en el punto extremo de de la red	16,674

2.- Caso Caudal máx diario más caudal de grifo

Caudal Grifo	16,000
Caudal máx. día	0,2474
Perdida Carga Unitaria	0,0368076
Perdida Carga Total	6,2131167
Cota Punto Conexión	1,311
Cota Punto ubicación grifo en la red	2,268
Presión en el punto extremo de de la red	10,830

5.- GRIFOS:

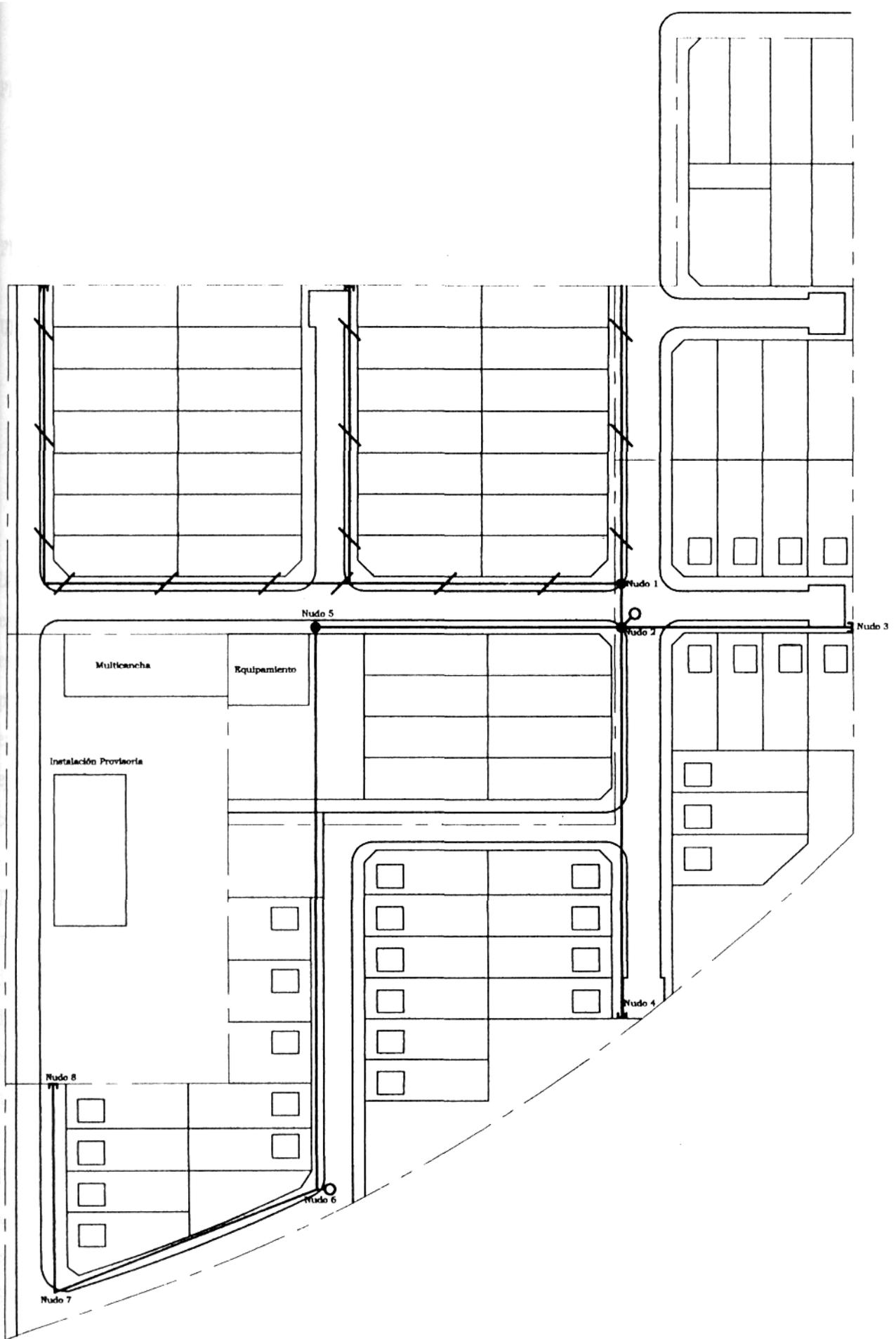
Se consulta la instalación de dos grifos (16 lt/s), los cuales se ubicaran en el nudo N° 2 y el otro en el nudo N° 6.

6.- VÁLVULAS:

Se consulta la instalación de válvulas elásticas en los nudos N° 1, N° 2 y N° 5.

7.- TRAZADOS:

Su profundidad será como mínimo 1,2 m respecto a la superficie terminada del suelo, cuidando que el recubrimiento sobre la clave del tubo no sea inferior a 1,1 m.



OBRA: **EXTENSIÓN DE RED DE AGUA POTABLE RURAL
38 VIVIENDAS BASICAS DE ANTILHUE.**

PROPIETARIOS: **COMITÉ DE VIVIENDA VILLA 2000.
COMITÉ DE VIVIENDA PROGESIVA
ANTILHUE**

PROPIETARIO: **COMITÉ DE VIVIENDA VILLA 2000**

UBICACIÓN: **LOCALIDAD DE ANTILHUE
COMUNA DE LOS LAGOS**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las obras se ejecutaran de acuerdo a los planos del proyecto, a las presentes especificaciones, a las normas y reglamentos de Essal, incluidas las nuevas especificaciones técnicas generales “Tuberías de Policloruro P.V.C. para agua potable, Colocación en Obra” y las correspondientes normas INN. Se cumplirá en forma rigurosa, las instrucciones acerca de medidas de seguridad y buenas ejecuciones, indicadas en circular SENDOS N° 3834 del 10.12.81, que se deben considerar incorporadas a las presentes especificaciones.

Todos los materiales y elementos que sean necesarios en las diversas instalaciones que se especifican, serán suministrados por el contratista, quien deberá velar por su oportuno suministro, a fin de evitar permanencia excesiva de zanjas abiertas que obstaculicen el transito por calles o caminos. El contratista tendrá responsabilidad directa si se presentan inconvenientes por no cumplir este requisito.

Todos los elementos prefabricados utilizados en obra, deberán llevar impreso en forma clara y accesible, el sello de calidad correspondiente, otorgado por un laboratorio cuya calificación haya sido aprobada previamente por el INN y LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS.

Essal será representado por la Inspección Técnica de Obra (ITO), la que deberá, entre otras funciones, formular todas las observaciones que le merezca la ejecución de las faenas, la calidad de los suministros y cualquier otra que estime necesaria. El contratista deberá reponer de su cargo, todos los materiales rechazados y rehacer las obras que no cumplan a satisfacción las exigencias del ITO.

Al iniciar las obras el contratista verificara mediante zanjas perpendiculares al trazado de la cañería, que canalizaciones existentes tales como agua potable, alcantarillado, gas, electricidad, obras de riego, etc., no interfieran con las obras que consulta el proyecto, si así sucediera, deberá comunicarlo a la inspección técnica de la obra.

Deberán ejecutarse los trabajos necesarios para el correcto funcionamiento de la red y la completa habilitación de calles y caminos, los que deberán quedar en las mismas condiciones que tenían antes de comenzarlos trabajos.

Los tramites y permisos necesarios para el inicio de la obra serán de cargo del contratista, no pudiendo iniciar antes de la aprobación del proyecto por Essal.

Al finalizar la obra, el contratista entregara los planos de construcción de la obra.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

I.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.- Excavaciones necesarias: Las excavaciones deberán hacerse en forma tal que permitan la colocación de la cañería, teniendo presente que sobre la clave de ella debe existir una altura mínima de 1,1 m hasta el nivel del terreno.

Las calidades de terreno que se indican en estas especificaciones, tienen carácter informativo.

Excavaciones en zanjas en terreno tipo IV, de la clasificación de SENDOS. De 1,2 x 0,7 m. para diámetros de 100 mm.

m³ 455

2.- Relleno de Excavaciones: Este se hará por capas sucesivas de 0,30 m de espesor, apisonadas y regadas. Deberá ejecutarse de acuerdo con las especificaciones generales de Essal para este tipo de trabajo.

La primera capa se ejecutará con material desprovisto de toda piedra, en un espesor de 0,30 m.

Además, los rellenos deben hacerse de modo que se reconstruya, tanto el estado de compactabilidad del suelo, como el nivel primitivo del suelo.

m³ 415

3.- Transporte de Excedentes: Se transportarán a botaderos naturales aceptados por la Inspección, a no más de 3 Km. Se estima que el

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

	volumen a transportar es un 5% del volumen excavado, más el 120% del volumen desplazado por las cañerías e instalaciones (cámaras, protección de cañerías, etc.).	m ³	96
--	---	----------------	----

II.- TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y PRUEBA DE CAÑERÍAS Y PIEZAS

El transporte de material, comprende el traslado de todas las cañerías, piezas especiales con y sin mecanismo, material de juntas, etc., desde las bodegas de los proveedores hasta la obra.

Cañerías PVC clase 10 con unión Anger.

D = 110 mm. L = 6 m

4.- <u>Traslado</u> : viajes de 5 toneladas o fracción.	Nº	1
---	----	---

5.- Colocación y Prueba de Cañerías PVC (clase 10 y unión Anger): Su colocación se hará de acuerdo a las especificaciones técnicas de Essal, "Tuberías de Policloruro PVC para Agua Potable, Colocación en Obra". Se hace especial hincapié, en que las cañerías deben quedar apoyadas en toda su longitud y no debe haber piedras en contacto con sus paredes.

Una vez colocadas las cañerías, se realizarán las pruebas de presión y de impermeabilidad, conforme a las normas e instrucciones de Essal.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

	Cañerías PVC clase 10 D= 110 mm.	m	500
--	----------------------------------	---	-----

6.- Confección de Junturas en Nudos: (incluye la provisión del plomo y filástica para su ejecución).

	Brida D= 110 mm.	Nº	12
--	------------------	----	----

7.- Conexión a la Red Existente: La red de loteo, se conectara a la red existente en 110 mm., en el cruce de las calles Luis Alarcón con Valverde, tal como fue detallado en el plano. Esta conexión se realizará de día y tomando todas las precauciones necesarias, para ocasionar el mínimo de molestias a los servicios existente. El contratista deberá pedir autorización a la delegación de Essal correspondiente y planificar los trabajos en acuerdo con ellas. Se tomarán las precauciones necesarias para evitar accidentes. El contratista suministrará los materiales, ejecutará las obras, tramitará los permisos y pagara los derechos correspondientes. Este trabajo incluye corta del sector, excavación adicional y eventual agotamiento.

		Nº	1
--	--	----	---

III.- OBRAS DE HORMIGÓN

8.- Machones de Anclaje: Se ejecutarán de acuerdo a plano HA-e-3 para curvas, tees, tapones y válvulas.

		Nº	9
--	--	----	---

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

9.- Cámaras de válvulas: Esta obra comprende las excavaciones, rellenos y transporte de excedentes, suministro y transporte de materiales para la confección de las cámaras, colocación de su anillo y tapa.

Todas las válvulas irán en una cámara construida conforme se indica en el plano del proyecto. La tapa de acceso a la cámara será de tipo calzada.

Nº 3

IV.- SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES

Este capítulo comprende el suministro de las cañerías de PVC -P clase 10, cañerías de fierro fundido y piezas especiales con y sin mecanismo.

10.- Piezas de fierro fundido con unión brida, según cuadro de planos.

Kg. 210

11.- Piezas de fierro fundido sin mecanismo y uniones Gibault, según cuadro de planos.

Kg. 30

12.- Válvulas elásticas, con accesorios de válvulas completo, con certificación de calidad. Válvulas D = 100 mm.

Nº 3

13.- Grifos, con accesorios completos deberán cumplir con la norma NCh 1646 of.98.

Nº 2

14.- Piezas especiales de PVC.

Nº 17

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

V.- SUMINISTRO DE TUBERIAS

Para imprevistos, a las longitudes de cañerías de PVC clase 10, según normas NCH 399 Of. 80, con sus correspondientes uniones, al valor por colocar se le ha agregado un 3%, completando el múltiplo de 6 m.

15.- Cañerías PVC clase 10 D = 110 mm.	m	28
--	---	----

VI.- ARRANQUES DOMOCILIARIOS

Los arranques domiciliarios se ejecutarán en cañería de polipropileno de acuerdo a plano tipo N° 001-11-94 de la superintendencia de servicios sanitarios (S.I.S.S.). No obstante en los cruces de calles se ejecutarán en cañerías de cobre tipo "L" de 13 mm. de diámetro.

Los arranques se ejecutarán mediante collarines de fierro fundido para PVC y llave de collar de bronce.

Los medidores de caudal se consultarán magnéticos del tipo "B" de 13 mm de diámetro, marca Maipo o similar.

Se incluye el movimiento de tierras, suministro, transporte, colocación y prueba de cañerías, y piezas especiales correspondientes.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Se consulta un arranque domiciliario por vivienda.

17.- Arranques Simples.	N°	38
18.- Nichos Simples.	N°	38
19.- Medidores D = 13 mm.	N°	38

OBRA: EXTENSIÓN DE RED DE AGUA POTABLE RURAL
10 VIVIENDAS BASICAS DE ANTILHUE.

PROPIETARIO: COMITÉ DE VIVIENDA LA ESPERANZA

UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ANTILHUE
COMUNA DE LOS LAGOS

MEMORIA DE CÁLCULO

1.- GENERALIDADES:

La presente memoria de cálculo corresponde al proyecto de extensión de redes de agua potable rural, para un conjunto habitacional de 30 viviendas básicas que se consulta construir en la localidad de Antilhue, comuna de Los Lagos, provincia de valdivia.

El certificado de factibilidad de agua potable ha sido emitido por ESSAL con el N° 01/2004.

2.- BASES DE CÁLCULO:

Las bases de diseño empleadas son las siguientes:

- Densidad habitacional 5 hab/viv.
- Tasa de Crecimiento Poblacional 2,0 % anual
- Dotación 150 Lt/hab/dia
- Plazo de Previsión 20 años
- Formula Empleada Hazen – Williams

3.- MATERIAL Y DIAMETROS:

Se consulta la instalación de tuberías de PVC- P clase 10 con unión de goma en toda la red, con diámetros de 110 mm.

4.- VERIFICACIÓN DE PRESIONES:

La verificación de presiones se realizó mediante el método de Hazen – Williams para tuberías en presión, y considerando la normativa vigente en relación a las presiones mínimas.

Además por tratarse de un sistema de tuberías abierto, se considerará la cantidad de viviendas que abastece la tubería y no el total de viviendas por loteo. Luego para el cálculo, se utilizará el consumo con caudal máximo horario, y con caudal máximo diario más el caudal del grifo, de acuerdo a la norma chilena.

Resultados:

(nudo 1 a nudo 2)

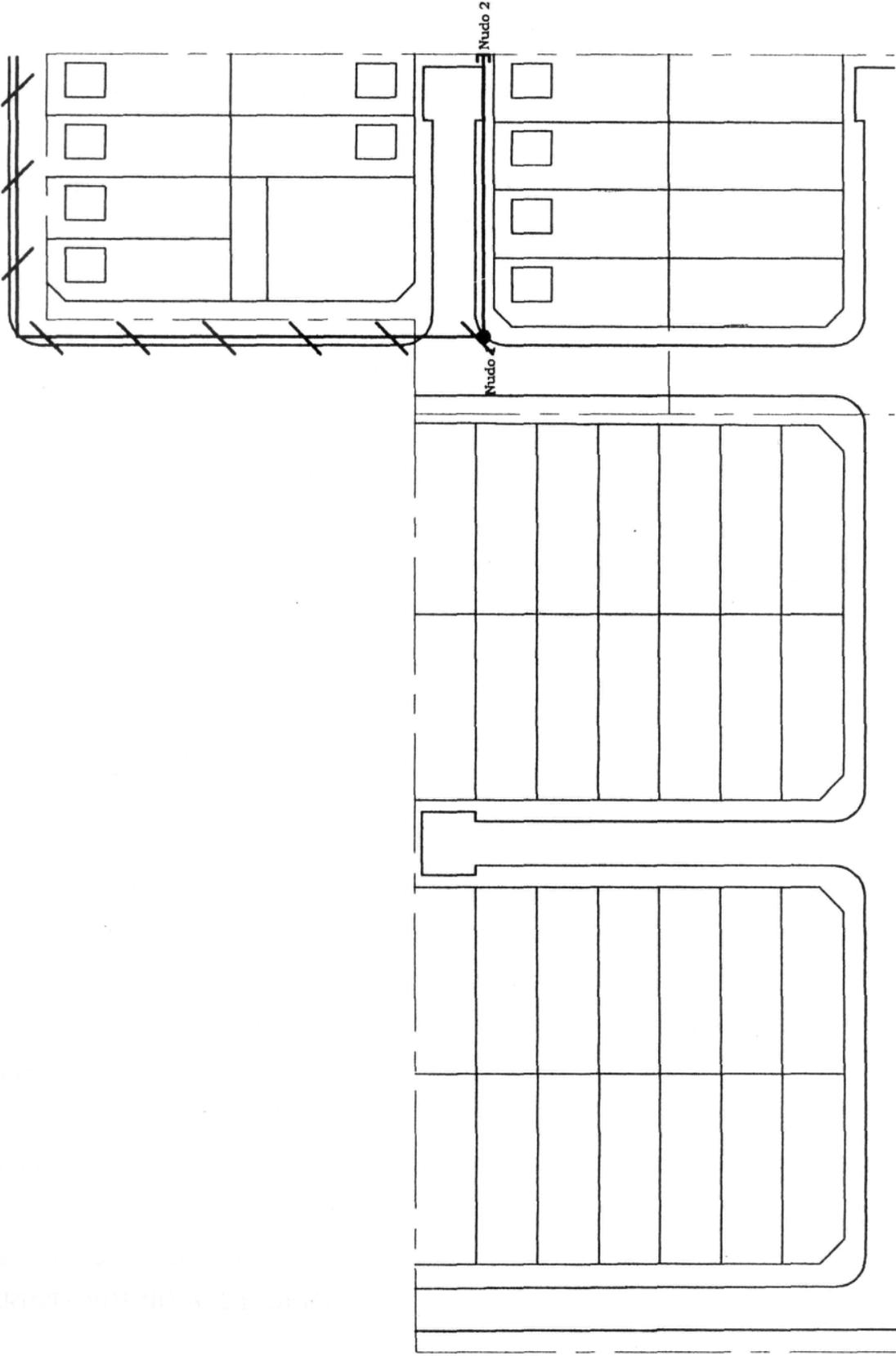
Dotación	100
Nº Casas	6
Nº hab./casa	5
Coef. Hazen Williams PVC	150
Diámetro Interior Tubería	99,4
Largo Total tubería	93,8
Largo hasta el Grifo	0
Presión punto conexión	18,000

1.- Caso Caudal máx horario

Caudal Medio	0,052
Caudal máx. hora	0,1172
Perdida Carga Unitaria	0,0000040
Perdida Carga Total	0,0003727
Cota Punto Conexión	1,130
Cota Punto más extremo de la red	1,282
Presión en el punto extremo de de la red	17,848

5.- TRAZADOS:

Su profundidad será como mínimo 1,2 m respecto a la superficie terminada del suelo, cuidando que el recubrimiento sobre la clave del tubo no sea inferior a 1,1 m.



**OBRA: EXTENSIÓN DE RED DE AGUA POTABLE RURAL
10 VIVIENDAS BASICAS DE ANTILHUE.**

PROPIETARIO: COMITÉ DE VIVIENDA LA ESPERANZA

**UBICACIÓN: LOCALIDAD DE ANTILHUE
COMUNA DE LOS LAGOS**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las obras se ejecutaran de acuerdo a los planos del proyecto, a las presentes especificaciones, a las normas y reglamentos de Essal, incluidas las nuevas especificaciones técnicas generales “Tuberías de Policloruro P.V.C. para agua potable, Colocación en Obra” y las correspondientes normas INN. Se cumplirá en forma rigurosa, las instrucciones acerca de medidas de seguridad y buenas ejecuciones, indicadas en circular SENDOS N° 3834 del 10.12.81, que se deben considerar incorporadas a las presentes especificaciones.

Todos los materiales y elementos que sean necesarios en las diversas instalaciones que se especifican, serán suministrados por el contratista, quien deberá velar por su oportuno suministro, a fin de evitar permanencia excesiva de zanjas abiertas que obstaculicen el transito por calles o caminos. El contratista tendrá responsabilidad directa si se presentan inconvenientes por no cumplir este requisito.

Todos los elementos prefabricados utilizados en obra, deberán llevar impreso en forma clara y accesible, el sello de calidad correspondiente, otorgado por un laboratorio cuya calificación haya sido aprobada previamente por el INN y LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS.

Essal será representado por la Inspección Técnica de Obra (ITO), la que deberá, entre otras funciones, formular todas las observaciones que le merezca la ejecución de las faenas, la calidad de los suministros y cualquier otra que estime necesaria. El contratista deberá reponer de su cargo, todos los materiales rechazados y rehacer las obras que no cumplan a satisfacción las exigencias del ITO.

Al iniciar las obras el contratista verificara mediante zanjas perpendiculares al trazado de la cañería, que canalizaciones existentes tales como agua potable, alcantarillado, gas, electricidad, obras de riego, etc., no interfieran con las obras que consulta el proyecto, si así sucediera, deberá comunicarlo a la inspección técnica de la obra.

Deberán ejecutarse los trabajos necesarios para el correcto funcionamiento de la red y la completa habilitación de calles y caminos, los que deberán quedar en las mismas condiciones que tenían antes de comenzarlos trabajos.

Los tramites y permisos necesarios para el inicio de la obra serán de cargo del contratista, no pudiendo iniciar antes de la aprobación del proyecto por Essal.

Al finalizar la obra, el contratista entregara los planos de construcción de la obra.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

I.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.- Excavaciones necesarias: Las excavaciones deberán hacerse en forma tal que permitan la colocación de la cañería, teniendo presente que sobre la clave de ella debe existir una altura mínima de 1,1 m hasta el nivel del terreno.

Las calidades de terreno que se indican en estas especificaciones, tienen carácter informativo.

Excavaciones en zanjas en terreno tipo IV, de la clasificación de SENDOS. De 1,2 x 0,7 m para diámetros de 100 mm.

m³ 43

2.- Relleno de Excavaciones: Este se hará por capas sucesivas de 0,30 m de espesor, apisonadas y regadas. Deberá ejecutarse de acuerdo con las especificaciones generales de Essal para este tipo de trabajo.

La primera capa se ejecutará con material desprovisto de toda piedra, en un espesor de 0,30 m.

Además, los rellenos deben hacerse de modo que se reconstruya, tanto el estado de compactabilidad del suelo, como el nivel primitivo del suelo.

m³ 38

3.- Transporte de Excedentes: Se transportarán a botaderos naturales aceptados por la Inspección, a no más de 3 Km. Se estima que el

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

volumen a transportar es un 5% del volumen excavado, más el 120% del volumen desplazado por las cañerías e instalaciones (cámaras, protección de cañerías, etc.).

m³

14

II.- TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y PRUEBA DE CAÑERÍAS Y PIEZAS

El transporte de material, comprende el traslado de todas las cañerías, piezas especiales con y sin mecanismo, material de juntas, etc., desde las bodegas de los proveedores hasta la obra.

Cañerías PVC clase 10 con unión Anger.

D = 110 mm. L = 6 m

4.- Traslado: viajes de 5 toneladas o fracción.

Nº

1

5.- Colocación y Prueba de Cañerías PVC (clase 10 y unión Anger): Su colocación se hará de acuerdo a las especificaciones técnicas de Essal, "Tuberías de Policloruro PVC para Agua Potable, Colocación en Obra". Se hace especial hincapié, en que las cañerías deben quedar apoyadas en toda su longitud y no debe haber piedras en contacto con sus paredes.

Una vez colocadas las cañerías, se realizarán las pruebas de presión y de impermeabilidad, conforme a las normas e instrucciones de Essal.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

	Cañerías PVC clase 10 D= 110 mm.	m	50,6
--	----------------------------------	---	------

6.- Confección de Juntas en Nudos: (incluye la provisión del plomo y filástica para su ejecución).

	Brida D= 110 mm.	Nº	2
--	------------------	----	---

7.- Conexión a Matriz Existente: La red de loteo, se conectara a la matriz existente en 110 mm. en la calle Valverde, tal como fue detallado en el plano. Esta conexión se realizará de día y tomando todas las precauciones necesarias, para ocasionar el mínimo de molestias a los servicios existente. El contratista deberá pedir autorización a la delegación de Essal correspondiente y planificar los trabajos en acuerdo con ellas. Se tomarán las precauciones necesarias para evitar accidentes. El contratista suministrará los materiales, ejecutará las obras, tramitará los permisos y pagara los derechos correspondientes. Este trabajo incluye corta del sector, excavación adicional y eventual agotamiento.

		Nº	1
--	--	----	---

III.- OBRAS DE HORMIGÓN

8.- Machones de Anclaje: Se ejecutarán de acuerdo a plano HA-e-3 para curvas, tees, tapones y válvulas.

		Nº	3
--	--	----	---

9.- Cámaras de válvulas: Esta obra comprende

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

las excavaciones, rellenos y transporte de excedentes, suministro y transporte de materiales para la confección de las cámaras, colocación de su anillo y tapa.

Todas las válvulas irán en una cámara construida conforme se indica en el plano del proyecto. La tapa de acceso a la cámara será de tipo calzada.

N° 1

IV.- SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES

Este capítulo comprende el suministro de las cañerías de PVC -P clase 10, cañerías de fierro fundido y piezas especiales con y sin mecanismo.

10.- Piezas de fierro fundido con unión brida, según cuadro de planos.

Kg. 50

11.- Válvulas elásticas, con accesorios de válvulas completo, con certificación de calidad.

Válvulas D = 100 mm.

N° 1

12.- Piezas especiales de PVC.

N° 4

V.- SUMINISTRO DE TUBERIAS

Para imprevistos, a las longitudes de cañerías de PVC clase 10, según normas NCH 399 Of.80, con sus correspondientes uniones, al valor por

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

colocar se le ha agregado un 3%, completando el múltiplo de 6 m.

13.- Cañerías PVC clase 10 D = 110 mm.	m	53
--	---	----

VI.- ARRANQUES DOMOCILIARIOS

Los arranques domiciliarios se ejecutarán en cañería de polipropileno de acuerdo a plano tipo N° 001-11-94 de la superintendencia de servicios sanitarios (S.I.S.S.). No obstante en los cruces de calles se ejecutarán en cañerías de cobre tipo "L" de 13 mm. De diámetro.

Los arranques se ejecutarán mediante collarines de fierro fundido para PVC y llave de collar de bronce.

Los medidores de caudal se consultarán magnéticos del tipo "B" de 13 mm de diámetro, marca Maipú o similar.

Se incluye el movimiento de tierras, suministro, transporte, colocación y prueba de cañerías, y piezas especiales correspondientes.

Se consulta un arranque domiciliario por vivienda.

14.- Arranques Simples.	N°	10
-------------------------	----	----

15.- Nichos Simples.	N°	10
----------------------	----	----

16.- Medidores D = 13 mm.	N°	10
---------------------------	----	----

OBRAS: **EXTENSIÓN DE RED DE AGUA POTABLE RURAL
LOTEO VILLA 2000, LOTEO LA ESPERANZA,
LOTEO PROGRESIVA ANTILHUE.**

PROPIETARIOS: **COMITÉ DE VIVIENDA VILLA 2000.
COMITÉ DE VIVIENDA LA ESPERANZA
COMITÉ DE VIVIENDA PROGRESIVA
ANTILHUE**

UBICACIÓN: **LOCALIDAD DE ANTILHUE
COMUNA DE LOS LAGOS**

PRESUPUESTO ESTIMATIVO

ITEM	DESIGNACION	Unidad	Cantidad	P.U. \$	Valor \$
I.- MOVIMIENTO DE TIERRAS					
1.-	Excavaciones	m ³	498	2.500	1.245.000
2.-	Relleno	m ³	453	3.000	1.359.000
3.-	Transporte de Excedentes	m ³	110	1.000	110.000
II.-TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y PRUEBA DE CAÑERIAS Y PIEZAS					
4.-	Traslado en Camión	Nº	1	20.000	20.000
5.-	Colocación y Prueba de Cañerías PVC	m	552	300	165.600
6.-	Junturas	Nº	14	3.000	42.000
7.-	Conexión a la Matriz Existente	Nº	2	70.000	140.000
III.- OBRAS DE HORMIGÓN					
8.-	Machones de Anclaje	Nº	12	15.000	180.000
9.-	Cámaras de válvulas c/Tapa	Nº	4	150.000	600.000
IV.- SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES					
10.-	Piezas de fierro fundido con unión brida	Kg.	260	2.000	520.000
11.-	Piezas de Fe. Fdo. sin mecanismo y uniones Gibault	Kg.	30	2.500	75.000
12.-	Válvulas D = 100 mm.	Nº	4	120.000	480.000
13.-	Grifos	Nº	2	320.000	640.000
14.-	Piezas especiales de PVC.	Nº	21	15.000	315.000
V.- SUMINISTRO DE TUBERIAS					
12.-	Cañerías PVC clase 10 D=110 mm.	m	581	8.000	4.648.000
VI.- ARRANQUES DOMOCILIARIOS					
17.-	Medidores D = 13 mm c/Arranques Simples.	Nº	48	21.250	1.020.000
18.-	Nichos Simples.	Nº	48	6.000	288.000

Total \$	11.847.600
-----------------	-------------------

(El presente presupuesto debe entenderse como solo una estimación ó aproximación al valor que debería tener la obra, siendo el valor real de ella la cantidad de dinero por la que algún contratista esta dispuesto a ejecutar esa obra.)

CAPITULO VII
CONCLUSIONES

CAPITULO VII

CONCLUSIONES

Un proyecto de urbanización es un estudio que esta conformado por 3 proyectos: Alcantarillado, Agua Potable y Pavimentación aguas lluvias. Los que se elaboraran, después de solicitar a las instituciones fiscalizadoras y de servicios las factibilidades correspondientes.

Por ser ANTILHUE un poblado nivel socioeconómico es bajo, se puede decir que los proyecto con los que se beneficiaran los comités de viviendas Progresivas Antilhue, Villa 2000 y La Esperanza, va en pro de la eliminación de los campamentos, con lo cual, la municipalidad de Los Lagos persigue que la población pueda mejorar su calidad de vida.

De los proyectos realizados en este estudio se puede decir lo siguiente:

En zonas donde no existen redes de alcantarillado y resulta costoso implementar una planta de tratamiento, la solución sanitaria más conveniente es la instalación de fosas sépticas. En el cálculo de la capacidad de una fosa, un factor revelante es el número de personas servidas, y para el pozo de absorción, la capacidad de infiltración que presente suelo.

En relación a los costos las fosas sépticas prefabricadas, resulta una solución bastante económica, debido principalmente a su fácil instalación.

El diseño de una red de agua potable, esta sujeto principalmente al sistema de distribución que se utilice, con lo cual se obtendrán mayores o menores beneficios. En este caso, se implemento una red de distribución abierta, que en general no representa la mejor solución, pero considerando las condiciones del terreno resultaba la más adecuada.

En el diseño de la red de agua potable, se pudo apreciar que las perdidas de carga, en el sistema son pequeñas para los cálculos de caudal máximo horario y aumentan en el caso del caudal máximo diario más el caudal de incendio, de donde se desprende que los diámetros de la tuberías a utilizar

condicionan el diseño. De manera tal que verificar que las presiones obtenidas mediante el cálculo cumplan con las mínimas exigidas, es relevante para evitar problemas en la red.

En lo referido a pavimentación, por tratarse de un sector rural, el cual se encuentra fuera del radio urbano, se estableció de puede ser pavimentado, indistintamente con hormigón, asfalto o adoquines. Pero considerando los costos no solo de material, sino, también de traslado, la mejor solución resulto ser la pavimentación de adoquines.

Se puede concluir que dentro de los parámetros que se consideraron para la pavimentación, el estudio del tránsito es un factor incidente en el diseño estructural del pavimento.

A partir de este estudio, se estableció que el método de la AASTHO para pavimentos flexibles, es aplicable a los pavimentos de adoquines. Esto debido a que el único factor relacionado específicamente con la carpeta de rodado (asfalto o adoquín) es el coeficiente estructural “ a_1 ”, y considerando la estabilidad de Marshall pequeña para los adoquines, los resultados obtenidos son congruentes con los especificados en el manual “Pavimento de Adoquines: Manual de diseño y construcción” del ICHA. Además cabe destacar que utilizando el método AASTHO, se puede obtener el tránsito que soporta el diseño.

En general, para la evacuación de las aguas lluvias, se pueden encontrar variadas soluciones, las que dependerán en gran parte de las condiciones que presente el sector en estudio, mediante lo cual se podrá establecer la más idónea. El diseño que se llevo a efecto en este caso, es una zanja de infiltración, donde lo principal fue conocer las condiciones pluviométricas de la localidad, además de la capacidad de infiltración del terreno.

En general los proyectos de urbanización del tipo viviendas sociales están condicionados principalmente al aporte de los subsidios que promueve el gobierno y a la ayuda que preste la Municipalidad en relación a algunos costos.

Además de las condiciones del terreno y de las exigencias que demandan las entidades fiscalizadoras.

Finalmente se puede decir que estos proyectos han sido diseñados para ser ejecutados por la Municipalidad de Los Lagos, en la localidad de ANTILHUE.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- CENSO 1992. Datos de la Comuna de Los Lagos (Original no consultado, citado por: Municipalidad de Los Lagos 2004).
- MOP 1983. Manual de Carreteras; Volumen N° 3. Santiago de Chile.
- SERVIU 1994. Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación. Santiago de Chile.
- SERVIU 1996. Técnicas Alternativas para Soluciones de Aguas Lluvias en Sectores Urbanos.
- ICH 1991. Pavimento de Adoquines – Manual de Diseño y Construcción. Santiago de Chile.
- INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN (INN) 2002. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y de Alcantarillado. Santiago de Chile.
- SENDOS. Reglamento General de Instalaciones Domiciliarias de Alcantarillado y Agua Potable. Santiago de Chile.
- UNDA, F. 2002. Ingeniería Sanitaria Aplicada a Saneamiento y Salud Pública. Editorial Limusa S.A. Santiago de Chile.
- INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN (INN) 1998. NCh 691.Of98, Agua Potable – Conducción, regulación y distribución.
- DURATEC VINILIT. Boletín Técnico – Línea Presión (Disponible en: <http://www.vinilit.cl>. Consultado el: Martes, 14 de Septiembre de 2004)
- REYES T, L.G. 1993. Estudio General y Proyecto de Urbanización, Loteo Ampliación Los Avellanos. Tesis Con. Civil Valdivia, Univ. Austral de Chile, Fac. Cien. Ing.

ANEXO N° 1
“DATOS DE LA COMUNA DE LOS LAGOS”

DATOS DE LA COMUNA DE LOS LAGOS OBTENIDOS DEL CENSO DE 1992

INTERVALOS EN AÑOS	POBLACION	%
0 -5	2.665	14,4
6 - 14	3.437	18,5
15 - 24	3.180	17,1
25 - 44	5.364	28,9
45 - 64	2.688	14,5
65 Y mas	1.230	6,6
Total	18.564	100

Fuente: Censo poblacional 1992.

Según la misma fuente, la distribución distrital de la población comunal es la siguiente:

DISTRITOS	SUPERFICIE (Kms.2)	POBLACION URBANA TOTAL	CENSO 1992	
			RURAL	
1. Collilelfu	150,8	1.832	1.540	3.422
2. tomen	136,8	0	937	937
3. Malihue	123,3	0	714	174
4. Riñihue	792,4	0	4.089	4.089
5. Pichico	112,3	5.550	1.138	6.688
6. El Trébol	94,5	0	1.025	1.025
7. Quilquilco	105,8	0	1.428	1.428
8. Enco	85,7	0	88	88
9. Quilahuentru	44,2	0	0	0
10. Huite	105,5	0	73	73
11. Trafun	33,9	0	100	100
Comuna de Los Lagos	1.791,2	7.432	11.132	18.564

Fuente Censo año 1992, INE.

ANEXO N° 2
“CERTIFICADOS DE MECANICA DE SUELOS”

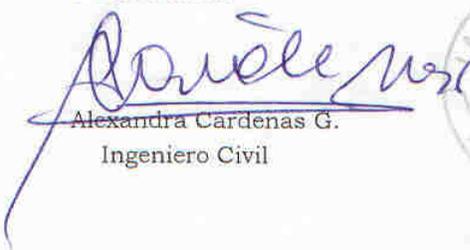
ANALISIS DE MATERIALES

Obra PROYECTO DE URBANIZACION ANTILHUE
 Ubicación SECTOR ANTILHUE - COMUNA DE LOS LAGOS
 Solicita ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE LOS LAGOS
 ITEM **CALICATA N° 1**

Identificación

Muestra tomada por	LAB-SUR LTDA.		
N° Ficha	362		
Procedencia Material	CALICATA N° 1 - ESTRATO H-4		
Ubicación	A 60mts. De Calle Los Carreras y 50mts. De cerco colegio		
Material	EXISTENTE		
Fecha de Ensaye	27-04-2004		
Granulometria (NCh 165)			
	Abertura		
	Pulg.	en mm	% que pasa
	3"	80	100
	2 1/2"	63	98
	2"	50	96
	1 1/2"	40	90
	1"	25	81
	3/4"	20	73
	3/8"	10	58
	#4	5	49
	#10	2	42
	#40	0.5	21
	#200	0.08	4
Limite de Consistencia NCh 1517			
Limite Liquido			23.7
Limite Plastico			-
Indice de Plasticidad			N/P
Clasificacion AASHTO			A-1a
Relacion Densidad Humedad LNV-156			
D.M.C.H. Kg/m3			2,330
Humedad Optima (%)			6.9%
D.M.C.S. Kg/m3			2,180
Desgaste de los Angeles %			
CBR para el 0,2" al 95% de D.M.C.S.			
			67 %

Observaciones:


 Alexandra Cardenas G.
 Ingeniero Civil



LABORATORIO OFICIAL MECANICA SUELOS - HORMIGONES
 C. José María Caro 829 FONO/FAX (65)530711 CASTRO
 Avda. Picarte 3409 Interior FONO/FAX (63)231203 VALDIVIA
 e-mail:belkin@telsur.cl

ESTRATIGRAFIA

Obra PROYECTO DE URBANIZACION ANTILHUE
Ubicación SECTOR ANTILHUE - COMUNA DE LOS LAGOS
ITEM **CALICATA N° 1**
Solicita ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE LOS LAGOS
Ubicación Calicata A 60mts. De Calle Los Carreras y 50mts.de cerco colegio
Fecha Observacion 26-04-2004
Napa de Agua No se observa napa de agua a la profundidad excavada

HORIZONTE	PROFUNDIDAD (mts)		CLASIFICACION USCS ESTIMADA	DESCRIPCION
	desde	hasta		
H1	0.00	0.20	-	Cubierta vegetal
H-2	0.20	0.90	ML	Limo, color café, sin olor, plasticidad baja-nula húmedo, resistencia en estado seco baja, consistencia blanda, estructura homogénea, cementacion débil, con presencia de raicillas.
H3	0.90	1.50	SW	Arena , color gris, sin olor, sin plasticidad, resistencia en estado seco nula, húmedo, consistencia blanda, estructura homogénea, cementacion débil, sin indicios de materia orgánica.
H-4	1.50	1.70	GW	Grava arenosa, tamaño máximo visible 3", color gris, sin olor, sin plasticidad, húmedo, compacidad natural suelta, estructura homogénea, cementacion débil, sin indicios de materia orgánica.



ALEXANDRA CARDENAS G.

Ingeniero Civil

LABORATORIO OFICIAL MECANICA SUELOS - HORMIGONES.
 C. José María Caro 829 FON0/FAX (65)530711 CASTRO
 L. Moll Briones 219 FON0/FAX (63)231203 VALDIVIA e-mail:belkin@telsur.cl
 e-mail : acardenastelsur.cl

DETERMINACION INDICE DE ABSORCION.

Obra : PROYECTO DE URBANIZACIÓN ANTILHUE
Ubicación : SECTOR ANTILHUE – COMUNA DE LOS LAGOS
Solicita : ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE LOS LAGOS
Ítem : INDICE DE ABSORCIÓN CALICATA N° 1

Ubicación Calicata : A 60mts. De Calle Los Carreras y 50mts.de cerco colegio
Napa de Agua : No se observa napa de agua a la profundidad excavada
Fecha de Observación :26-04-2004

ESTRATIGRAFIA

Hasta profundidad excavada se detectaron 3 estratos, además de la cubierta vegetal de 0.20 mts.

- ESTRATO 1** : **0.20 – 0.90** Limo, color café, sin olor, plasticidad baja-nula , húmeda, consistencia blanda, estructura homogénea, con presencia de raicillas
- ESTRATO 2** : **0.90 – 1.50** Arena , color gris, sin olor, plasticidad nula , húmedo, consistencia blanda , cementación débil, estructura homogénea, sin indicios de materia orgánica
- ESTRATO 3** : **1.50 – 1.70** Grava arenosa , color gris, sin olor, tamaño máximo visible 3", sin plasticidad ,compacidad natural suelta, cementación débil, estructura homogénea, sin indicios de materia orgánica .

INDICE DE ABSORCIÓN POZO ABSORBENTE: **210 Lts./m2/día**

INDICE DE ABSORCIÓN CAÑERÍA FILTRANTE: **170 Lts./m2/día**


ALEXANDRA CARDENAS G.
Ingeniero Civil



LABORATORIO OFICIAL MECÁNICA DE SUELOS – HORMIGONES.

Cardenal José María Caro 829 FONO/FAX (65)530711 CASTRO

Luis Moll Briones 219 FONO/FAX (63)231203 VALDIVIA

e-mail:belkin@telsur.cl

DETERMINACION INDICE DE ABSORCION.

Obra : PROYECTO DE URBANIZACIÓN ANTILHUE
Ubicación : SECTOR ANTILHUE – COMUNA DE LOS LAGOS
Solicita : ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE LOS LAGOS
Ítem : INDICE DE ABSORCION CALICATA N° 2

Ubicación Calicata : A 70mts. De calle Los Carreras y 70mts. De calicata N° 1
Napa de Agua : No se observa napa de agua a la profundidad excavada
Fecha de Observación :26-04-2004

ESTRATIGRAFIA

Hasta profundidad excavada se detectaron 3 estratos, además de la cubierta vegetal de 0.20 mts.

- ESTRATO 1** : **0.20 – 0.80** Limo, color café, sin olor, plasticidad baja-nula , húmeda, consistencia blanda, estructura homogénea, con presencia de raicillas
- ESTRATO 2** : **0.80 – 1.40** Arena , color gris, sin olor, plasticidad nula , húmedo, consistencia blanda , cementación débil, estructura homogénea, sin indicios de materia orgánica
- ESTRATO 3** : **1.40 – 1.55** Grava arenosa , color gris, sin olor, tamaño máximo visible 3", sin plasticidad ,compacidad natural suelta, cementación débil, estructura homogénea, sin indicios de materia orgánica .

INDICE DE ABSORCIÓN POZO ABSORBENTE: **210 Lts./m2/dia**

INDICE DE ABSORCIÓN CAÑERÍA FILTRANTE: **170 Lts./m2/dia**


ALEXANDRA CARDENAS G.
Ingeniero Civil



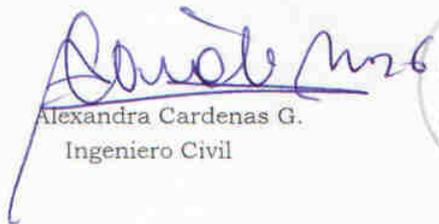
ANALISIS DE MATERIALES

Obra PROYECTO DE URBANIZACION ANTILHUE
 Ubicación SECTOR ANTILHUE - COMUNA DE LOS LAGOS
 Solicita ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE LOS LAGOS
 ITEM **CALICATA N° 3**

Identificación

Muestra tomada por	LAB-SUR LTDA.		
N° Ficha	363		
Procedencia Material	CALICATA N° 3 - ESTRATO H-3		
Ubicación	A 20mts. De Calle Valverde (Lado Oriente)		
Material	EXISTENTE		
Fecha de Ensaye	28-04-2004		
Granulometria (NCh 165)			
	Abertura		
	Pulg.	en mm	% que pasa
	3"	80	
	2 1/2"	63	
	2"	50	
	1 1/2"	40	
	1"	25	
	3/4"	20	100
	3/8"	10	99
	#4	5	97
	#10	2	95
	#40	0.5	56
	#200	0.08	10
Límite de Consistencia NCh 1517			
Limite Liquido			22.9
Limite Plastico			-
Indice de Plasticidad			N/P
Clasificación AASHTO			A-2
Relacion Densidad Humedad LNV-156			
D.M.C.H. Kg/m3			2,045
Humedad Optima (%)			11.7%
D.M.C.S. Kg/m3			1,839
Desgaste de los Angeles %			
CBR para el 0,2" al 95% de D.M.C.S.			30 %

Observaciones:


 Alexandra Cardenas G.
 Ingeniero Civil

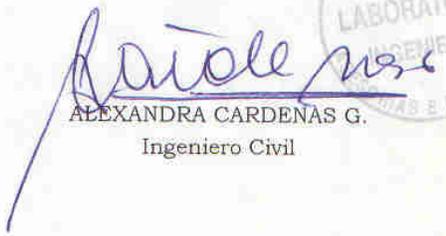
**LABORATORIO OFICIAL MECANICA SUELOS - HORMIGONES**

C. José María Caro 829 FONO/FAX (65)530711 CASTRO
 Avda. Picarte 3409 Interior FONO/FAX (63)231203 VALDIVIA
 e-mail:belkin@telsur.cl

ESTRATIGRAFIA

Obra PROYECTO DE URBANIZACION ANTILHUE
Ubicación SECTOR ANTILHUE - COMUNA DE LOS LAGOS
ITEM **CALICATA N° 3**
Solicita ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE LOS LAGOS
Ubicación Calicata A 20mts. De Calle Valverde (Lado Oriente)
Fecha Observacion 26-04-2004
Napa de Agua No se observa napa de agua a la profundidad excavada

HORIZONTE	PROFUNDIDAD		CLASIFICACION USCS ESTIMADA	DESCRIPCION
	(mts) desde	hasta		
H1	0.00	0.10	-	Cubierta vegetal
H-2	0.10	0.70	ML	Limo arenoso, color café, sin olor, sin plasticidad, húmedo, resistencia en estado seco nula, consistencia blanda, estructura homogénea, cementacion débil, con presencia de raicillas.
H3	0.70	1.50	SM	Arena limosa, color gris, sin olor, sin plasticidad, resistencia en estado seco nula, húmedo, consistencia blanda, estructura homogénea, cementacion débil, sin indicios de materia orgánica.


 ALEXANDRA CARDENAS G.
 Ingeniero Civil

DETERMINACION INDICE DE ABSORCION.

Obra : PROYECTO DE URBANIZACIÓN ANTILHUE
Ubicación : SECTOR ANTILHUE – COMUNA DE LOS LAGOS
Solicita : ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE LOS LAGOS
Ítem : INDICE DE ABSORCION CALICATA N° 3

Ubicación Calicata : A 20mts. De calle Valverde (Lado Oriente)
Napa de Agua : No se observa napa de agua a la profundidad excavada
Fecha de Observación :26-04-2004

ESTRATIGRAFIA

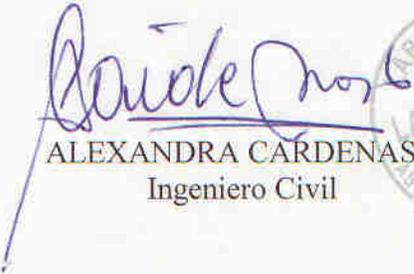
Hasta profundidad excavada se detectaron 2 estratos, además de la cubierta vegetal de 0.10 mts.

ESTRATO 1 : **0.10 – 0.70** Limo arenoso, color café, sin olor, plasticidad nula , húmeda, consistencia blanda, estructura homogénea, con presencia de raicillas

ESTRATO 2 : **0.70 – 1.50** Arena limosa, color gris, sin olor, plasticidad nula , húmedo, consistencia blanda , cementación débil, estructura homogénea, sin indicios de materia orgánica

INDICE DE ABSORCIÓN POZO ABSORBENTE: **210 Lts./m2/dia**

INDICE DE ABSORCIÓN CAÑERÍA FILTRANTE: **170 Lts./m2/dia**


ALEXANDRA CÁRDENAS G.
Ingeniero Civil



ANEXO N° 3
“DATOS DE RECEPCIÓN DE OBRAS DE PAVIMENTACIÓN”

Formato N° 1

**CHEQUEO DE RECEPCIÓN INGRESO DE PROYECTOS
DE PAVIMENTACIÓN**

Fecha Ingreso

Carta de Presentación

Memoria

Informe de Mecánica de Suelos

Especificaciones Técnicas

Cubicación Cantidades de Obras

Cubicación Movimiento de Tierras

Presupuesto

Formato Descripción de Obras

Plano de Loteo

Planos del Proyecto

Disquete con el Proyecto

Carátula en Carpeta

Aceptación Ingreso

Si	No
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nombre Encargado Recepción

Firma y Timbre

Observaciones

**CHEQUEO DE RECEPCIÓN INGRESO DE PROYECTOS
DE AGUAS LLUVIAS**

Fecha Ingreso

Carta de Presentación

Memoria

Certificados o Informes de
Laboratorio

Especificaciones Técnicas

Cubicación Cantidades de Obras

Cubicación Movimiento de Tierras

Presupuesto

Planos del Proyecto

Disquete con el Proyecto

Carátula con Carpeta

Aceptación Ingreso

Si	No

Nombre Encargado Recepción

Firma y Timbre

Observaciones

Formato N° 2

CARÁTULA DE LA CARPETA

N° PROYECTO	CÓDIGO COMUNA
USO INTENDADO	

PROYECTO DE PAVIMENTACION

PROYECTO	
COMUNA	

PROYECTO DE LA VÍA	CLASIFICACION	CÓDIGO POSTAL

PROYECTO PRESUPUESTAL
CONTRATACION
CÓDIGO POSTAL
PROYECTO
PAV
PROYECTO

ANEXO N° 4
“FACTIBILIDADES DE ESSAL Y DEL SERVICIO DE SALUD”

**SOLICITUD DE FACTIBILIDAD DE SERVICIOS DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO, REDES PUBLICAS**

1.- ANTECEDENTES DEL SOLICITANTE

NOMBRE : FIRMA :
DIRECCION : FONO :
PROPIETARIO :

2.- SERVICIOS SOLICITADOS :

AGUA POTABLE : ALCANTARILLADO :

3.- ANTECEDENTES TECNICOS :

A.- SUPERFICIE (Hectáreas)		D.- DENS. HABIT. (Hab/viv)	
B.- Nº VIVIENDAS		E.- POBLACION (Habitantes)	
C.- Nº PISOS POR VIVIENDA		F.- DOTACION (l/Hab/día)	

4.- UBICACIÓN :

SE DEBE ADJUNTAR CROQUIS O PLANO DEL SECTOR REFERIDO AL PLAN REGULADOR DE LA CIUDAD, CON INDICACION DE CALLES Y/O REFERENCIAS FACILMENTE IDENTIFICABLES DESTACANDO EL SECTOR DE TERRENO A FACTIBILIZAR.

5.- OBSERVACIONES.



GOBIERNO DE CHILE
 MINISTERIO DE SALUD
 SERVICIO DE SALUD VALDIVIA
 DEPARTAMENTO PROGRAMAS AMBIENTE
 UNIDAD PROYECTO AMBIENTAL
 ING. WGG/ DR.GRA

CERTIFICADO DE FACTIBILIDAD: 16

FACTIBILIDAD SOLICITADA : ALCANTARILLADO PARTICULAR.
 NOMBRE PROPIETARIO : COMITÉ DE VIVIENDA PROGRESIVA ANTILHUE.
 DIRECCION FACTIBILIDAD : LOS CARRERA CON VALVERDE, POBLACIÓN PROGRESIVA ANTILHUE, LUGAR: ANTILHUE, COMUNA: LOS LAGOS.
 DESTINO DE LA OBRA : HABITACIONAL.

LA EJECUCION DE LA INSTALACION SANITARIA IDENTIFICADA EN LA SOLICITUD DE FACTIBILIDAD PRESENTADA A ESTE SERVICIO ES POSIBLE, SIEMPRE Y CUANDO SE CUMPLA A LO MENOS, CON LOS SIGUIENTES REQUISITOS:

Certificado DAEM de matrícula con proyección a 5 años:	
Declaración simple de matrícula por el Sostenedor	
Certificado capacidad absorción terreno por laboratorio competente	X
PTAS con ficha técnica completa, ubicación y coordenadas UTM	X
Cámara cloración por contacto en efluente de la FS	
Cámara interceptora de grasas en la salida del Lp.	X
Ficha técnica del equipo purificador de agua proyectado	
Análisis físico, químico y bacteriológico del abasto de agua	
Compromiso de mantención del sistema sanitario (Municipalidad, comité constituido, etc)	X
Servidumbre para mantención y reparación del sistema sanitario	X
Antes de la Inspección Final las siguientes partes no pueden ser tapadas: FS-Drenos	X

Arancel a cancelar \$ 12.391.- en caja de Servicio de Salud de Valdivia .

Valdivia, 4 de junio 2004

ING. WALDO GALLARDO GALLARDO
 JEFE DPTO. PROGR. SOBRE EL AMBIENTE
 SERVICIO DE SALUD VALDIVIA



GOBIERNO DE CHILE
 MINISTERIO DE SALUD
 SERVICIO DE SALUD VALDIVIA
 DEPARTAMENTO PROGRAMAS AMBIENTE
 UNIDAD PROYECTO AMBIENTAL
 ING. WGG/ DR. GRA

CERTIFICADO DE FACTIBILIDAD: 17

FACTIBILIDAD SOLICITADA : ALCANTARILLADO PARTICULAR.
 NOMBRE PROPIETARIO : COMITÉ DE VIVIENDA PROGRESIVA ANTILHUE.
 DIRECCION FACTIBILIDAD : LOS CARRERA CON VALVERDE, POBLACIÓN PROGRESIVA ANTILHUE, LUGAR: ANTILHUE, COMUNA: LOS LAGOS.
 DESTINO DE LA OBRA : HABITACIONAL.

LA EJECUCION DE LA INSTALACION SANITARIA IDENTIFICADA EN LA SOLICITUD DE FACTIBILIDAD PRESENTADA A ESTE SERVICIO ES POSIBLE, SIEMPRE Y CUANDO SE CUMPLA A LO MENOS, CON LOS SIGUIENTES REQUISITOS:

Certificado DAEM de matrícula con proyección a 5 años:	
Declaración simple de matrícula por el Sostenedor	
Certificado capacidad absorción terreno por laboratorio competente	X
PTAS con ficha técnica completa, ubicación y coordenadas UTM	X
Cámara cloración por contacto en efluente de la FS	
Cámara interceptora de grasas en la salida del Lp.	X
Ficha técnica del equipo purificador de agua proyectado	
Análisis físico, químico y bacteriológico del abasto de agua	
Compromiso de mantención del sistema sanitario (Municipalidad, comité constituido, etc)	X
Servidumbre para mantención y reparación del sistema sanitario	X
Antes de la Inspección Final las siguientes partes no pueden ser tapadas: FS-Drenes	X

Arancel a cancelar \$ 12.391.- en caja de Servicio de Salud de Valdivia .

Valdivia, 4 de junio 2004


 ING. WALDO GALLARDO GALLARDO
 JEFE DPTO. PROGR. SOBRE EL AMBIENTE
 SERVICIO DE SALUD VALDIVIA



GOBIERNO DE CHILE
 MINISTERIO DE SALUD
 SERVICIO DE SALUD VALDIVIA
 DEPARTAMENTO PROGRAMAS AMBIENTE
 UNIDAD PROYECTO AMBIENTAL
 ING. WGG/ DR. GRA

CERTIFICADO DE FACTIBILIDAD: 18

FACTIBILIDAD SOLICITADA : ALCANTARILLADO PARTICULAR.
 NOMBRE PROPIETARIO : COMITÉ DE VIVIENDA PROGRESIVA ANTILHUE.
 DIRECCION FACTIBILIDAD : LOS CARRERA CON VALVERDE, POBLACIÓN PROGRESIVA ANTILHUE, LUGAR: ANTILHUE, COMUNA: LOS LAGOS.
 DESTINO DE LA OBRA : HABITACIONAL.

LA EJECUCION DE LA INSTALACION SANITARIA IDENTIFICADA EN LA SOLICITUD DE FACTIBILIDAD PRESENTADA A ESTE SERVICIO ES POSIBLE, SIEMPRE Y CUANDO SE CUMPLA A LO MENOS, CON LOS SIGUIENTES REQUISITOS:

Certificado DAEM de matrícula con proyección a 5 años:	
Declaración simple de matrícula por el Sostenedor	
Certificado capacidad absorción terreno por laboratorio competente	X
PTAS con ficha técnica completa, ubicación y coordenadas UTM	X
Cámara cloración por contacto en efluente de la FS	
Cámara interceptora de grasas en la salida del Lp.	X
Ficha técnica del equipo purificador de agua proyectado	
Análisis físico, químico y bacteriológico del abasto de agua	
Compromiso de mantención del sistema sanitario (Municipalidad, comité constituido, etc)	X
Servidumbre para mantención y reparación del sistema sanitario	X
Antes de la Inspección Final las siguientes partes no pueden ser tapadas: FS-Drenes	X

Arancel a cancelar \$ 12.391.- en caja de Servicio de Salud de Valdivia .

Valdivia, 4 de junio 2004


 ING. WALDO GALLARDO GALLARDO
 JEFE DPTO. PROGR. SOBRE EL AMBIENTE
 SERVICIO DE SALUD VALDIVIA



Pto Morit, 26 de Mayo de 2004.
Fact. A. P. N° 01/2004

Señor.
Ricardo Yáñez O.
Jefe Departamento Desarrollo Rural
I. Municipalidad de Los Lagos

Ref.: Fax del 29 de Abril de 2004.

Mat.: Solicitud de Factibilidad de Agua Potable para 40 viviendas, Localidad de Antihue

De nuestra consideración:

En relación con vuestra solicitud de factibilidad de Agua Potable, para los comités de:

- a. Villa 2.000, con treinta postulantes y
- b. Comité de vivienda progresiva de Antihue con diez postulantes.

La Empresa de Servicios Sanitarios de los Lagos S.A., en su calidad de Unidad Técnica de la Dirección de Obras Hidráulicas décima Región, informa a usted lo siguiente:

En la localidad de Antihue, existe un sistema de Agua Potable Rural, administrado por la comunidad, a través del Comité de Agua Potable Rural, formado para el efecto.

El sistema existente, cuenta con capacidad suficiente para dotar de agua potable a las futuras viviendas, de acuerdo con las características técnicas que se indican:

Distancia a la matriz existente	: 50 Mts.
Presión en el punto de conexión	: 18 m.c.a.
Punto de conexión	: Calle R. Alarcón, Esq. Ramón Valverde
Diámetro de la matriz existente	: 110 mm
Material de la matriz existente	: PVC

Para autorizar la extensión de las redes de distribución, hacia las futuras viviendas, se deberá realizar el proyecto respectivo, incluyendo el cálculo hidráulico y un estudio de la capacidad del actual sistema de abastecimiento: Fuente de agua, estanque de regulación, equipo de elevación y sistema de tratamiento, considerando la mayor demanda, producto de las nuevas viviendas. El estudio, deberá indicar las mejoras que pudieran ser necesarias para asegurar la mayor demanda, las que serán de cargo del urbanizador.



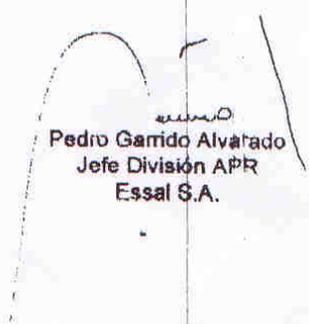
Los nuevos usuarios del sistema, se incorporarán como socios del actual Comité de Agua Potable Rural y deberán conocer y acatar los reglamentos que regulan su funcionamiento, en cuanto a la administración, operación y mantención del sistema de Agua Potable de la Localidad de Antilhue y quedarán sometidos a las Leyes, reglamentos y disposiciones que existan emanadas de los organismos competentes.

El presente certificado de Factibilidad entrega datos de carácter referencial, los que deben ser verificados por el Proyectista, antes del diseño de las nuevas instalaciones y podrá ser modificada o revocada, si existen condiciones no previstas que obliguen a ello, así como la inobservancia del interesado, de las disposiciones reglamentarias o de lo especificado en este documento.

Esta factibilidad es de carácter técnico y tendrá una validez de 180 días, a partir de la fecha de emisión. Las condiciones de incorporación de los nuevos socios, serán emitidas por el Comité de Agua Potable Rural de Antilhue, quien regula los aspectos administrativos de incorporación.

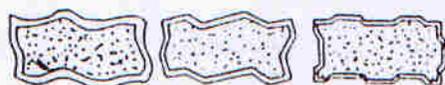
Otorgada en 26 de Mayo del año 2004.

CC.
Dirección de Obras Hidráulicas
Comité de A.P.R. Antilhue


Pedro Garrido Alvarado
Jefe División APR
Essal S.A.

ANEXO N° 5
“CLASIFICACIÓN DE ADOQUINES, CURVAS DE TRANSITO Y
CLASIFICACIÓN DEL TRANSITO”

Tabla 2.1 Clasificación de Adoquines según su forma



A. Adoquines dentados que se entrelazan entre sí en los cuatro costados, capaces de ser aparejados en "espina de pescado" y que por su geometría plana, al unirse, resisten el desplazamiento relativo, tanto en sentido longitudinal como transversal.



B. Adoquines dentados que entrelazan entre sí sólo en dos costados, que no pueden aparejarse en "espina de pescado" y que por su geometría plana resisten desplazamientos relativos sólo en las caras paralelas a los ejes longitudinales, dependiendo de su precisión dimensional y de la precisión de colocación para que traben en las otras caras.



C. Adoquines rectangulares u otras formas geométricas (trapezios, hexágonos, triángulos, etc.), que dependen sólo de su precisión dimensional y de colocación para desarrollar alguna trabazón.

Tabla 2.3 Clasificación de calles según su tránsito. (19)

Curva de Tránsito	Descripción de uso de cada pavimento	Ejes estándar equivalentes en 20 años de servicio
T5	Patios, terrazas, veredas peatonales, plazas, pabellones de exposiciones, áreas alrededor de piscinas, pistas de bicicletas.	0
T4	Entradas en conjuntos habitacionales. Estacionamientos (sólo autos), calles o pasajes residenciales con menos de 15 vehículos comerciales/día. (1).	$0 - 4,5 \times 10^4$
T3	Vías locales, calles residenciales (15 a 50 veh. com./día). Estaciones de servicio. Estacionamientos comerciales.	$4,5 \times 10^4 - 1,4 \times 10^5$
T2	Vías colectoras (50 a 150 veh. com./día). Terminales de buses. Patios de Almacenamiento. Pisos en industrias livianas.	$1,4 \times 10^5 - 4,5 \times 10^5$
T1	Vías principales, avenidas importantes (2) (150 a 500 veh. com./día). Acceso de áreas Industriales.	$4,5 \times 10^5 - 1,4 \times 10^6$
T0	Vías expresas, vías intercomunales importantes, avenidas (2) (500 a 1.500 veh. com./día). Estacionamiento en áreas Industriales con tránsito de camiones solamente (3).	$1,4 \times 10^6 - 4,5 \times 10^6$

1) Vehículo comercial se define como aquel de más de 3 t brutas.

2) Límite de velocidad 65 km/h.

3) Se excluye entrada de cargadores frontales pesados.

Tabla 2.8 Características de los Adoquines en Función del Nivel de Tráfico

Tránsito		Adoquín requerido				
Clasif. de Tránsito	Vehículos comerciales por día	Forma (tabla 2.1)	Espesor mínimo (mm)	Aparejo	Resistencia media MPa (kg/cm ²)	
T5	0	Ejes estándar Acum. en 20 años	A	60	H-S	35 (357)
			B	60	S*	
			C	60	H-S	
T4	0-15	0-4,5 x 10 ⁴	A	60	H-S	35 (357)
			B	60	S*	
			C	80	H-S	
T3	15-50	4,5 x 10 ⁴ - 1,4 x 10 ⁵	A	60	H-S	35 (357)
			B	80	S*	
			C	80	H	
T2	50-150	1,4 x 10 ⁵ - 4,5 x 10 ⁵	A	60	H	35 (357)
			B	80	S*	
T1	150-500	4,5 x 10 ⁵ - 1,4 x 10 ⁶	A	80	H	45 (459)
T0	500-1.500	1,4 x 10 ⁶ - 4,5 x 10 ⁶	A	80	H	45 (459)

Aparejos:

H: Espina de pescado (Herringbone)

S: otros aparejos.

* El adoquín B no puede instalarse en aparejo espina de pescado.

ANEXO N° 6
“TABLAS UTILIZADAS EN EL DISEÑO DE PAVIMENTOS
FLEXIBLES”

TABLA 16.4.4. (A)

NIVELES DE CONFIABILIDAD (R)	CURVA NORMAL (-Zr)
50 %	0,000
60 %	0,253
70 %	0,524
75 %	0,674
80 %	0,841
85 %	1,037
90 %	1,282
95 %	1,645

Se recomienda usar los siguientes Niveles de Confiabilidad según el tipo de vía.

TABLA 16.4.4. (B)

TIPO DE VIA	NIVEL DE CONFIABILIDAD RECOMENDADO
	URBANO
- Vías Expresas	85 - 95
- Vías Troncales	80 - 90
- Vías Colectoras	75 - 85
- Vías de Servicio	70 - 80
- Calles Locales	60 - 75
- Pasajes	50 - 70

En la Tabla 16.4.4. (C) se indican los factores de confiabilidad "Fr" para los distintos niveles de confiabilidad (R%) y diferentes "So".

TABLA 16.4.4. (C)

FACTORES DE CONFIABILIDAD F_r PARA DISTINTOS NIVELES Y DIFERENTES DESVIACIONES

Nivel de Confiabilidad $R\%$	Curva Normal (z_n)	F_r		
		Desviación Standars S_o		
		0.40	0.45	0.50
50 %	0,000	1,00	1,00	1,00
60 %	0,253	1,26	1,30	1,34
70 %	0,524	1,62	1,72	1,83
75 %	0,674	1,86	2,01	2,17
80 %	0,841	2,17	2,39	2,63
85 %	1,037	2,60	2,93	3,30
90 %	1,282	3,26	3,77	4,38
95 %	1,645	4,55	5,50	6,65

TABLA 16.4.5. (A)

MODULO RESILIENTE	RELACION
Mr (Kg/cm ²) (1)	$180 \times (CBR)^{0,64}$ $2\% < CBR < 12\%$
Mr (MPa)	$17,6 \times (CBR)^{0,64}$
Mr (Kg/cm ²) (2)	$105 \times CBR$ $CBR \leq 20\%$
Mr (MPa)	$10,3 \times CBR$
Mr (Kg/cm ²) (3)	$225 \times (CBR)^{0,55}$ $12\% \leq CBR < 80\%$
Mr (MPa)	$22,1 \times (CBR)^{0,55}$

TABLA 16.4.6. (A)

Valor del coeficiente Estructural a_1
Capa de Rodadura - Hormigón Asfáltico

Estabilidad MARSHALL	Coeficiente Estructural a_1
5.000	0,33
6.000	0,36
7.000	0,39
8.000	0,41
9.000	0,43
10.000	0,45

TABLA 16.4.6. (B)
 Valor del coeficiente Estructural para Bases Tratadas

Bases tratadas con asfalto Bases Bituminosas		Bases tratadas con cemento Hidráulico	
Estabilidad Marshall (N)	a2	R. Compresión 7 días (Mpa)	a2
1.000	0.08	2.00	0.14
2.000	0.13	2.50	0.15
3.000	0.18	3.00	0.17
4.000	0.22	3.50	0.18
5.000	0.25	4.00	0.19
6.000	0.27	4.50	0.20
7.000	0.29	5.00	0.21
8.000	0.31		

TABLA 16.4.6. (C)
 Valor Coeficiente Estructural a2 Para base granular

Valor CBR %	a2
40	0.11
50	0.12
60	0.12
70	0.13
80	0.13
90	0.14
100	0.14

TABLA 16.4.6. (D)
 Valor de coeficiente Estructural a3 Para Subbase Granular

Valor CBR %	a3
10	0.08
20	0.10
30	0.11
40	0.12
50	0.12
60	0.13

**CALCULOS DE PAVIMENTACIÓN
(Villa 2000 y Progresiva Antilhue)**

1.- Datos obtenidos de laboratorio

	Calicatas 1-2
AASHTO	A-1a
CBR %	67

2.- Cálculo de espesores mediante método AASTHO para pavimento flexible

	Calles	Pasajes	
pi	4,2	4,2	
pf	2	2	
EE20	60.000	60.000	
NE	4,82	4,16	
			mi
a1	0,33	0,33	
a2	0,14	0,14	0,8
a3	0,12	0,12	0,9
h1	8	6	
h2	5	5	
h3	15	15	
N Conf	70%	70%	
Zr	0,524	0,524	
S0	0,4	0,4	
MR	223,220	223,220	
b	4,7728	7,5208	
ee	4.830.694	2.036.584	

3.- Espesores finales

	Calles	Pasajes
Adoquines	8	6
Base	5	5
Sub-Base	15	15

**CALCULOS DE PAVIMENTACIÓN
(Villa La Esperanza)**

1.- Datos obtenidos de laboratorio

	Calicatas 3
AASHTO	A-2
CBR %	30

2.- Cálculo de espesores mediante método AASTHO para pavimento flexible

	Calles	Pasajes	
pi	4,2	4,2	
pf	2	2	
EE20	60.000	60.000	
NE	4,82	4,16	
			mi
a1	0,33	0,33	
a2	0,14	0,14	0,8
a3	0,12	0,12	0,9
h1	8	6	
h2	5	5	
h3	15	15	
N Conf	70%	70%	
Zr	0,524	0,524	
S0	0,4	0,4	
MR	143,486	143,486	
b	4,77283	7,52083	
ee	1.732.785	730.529	

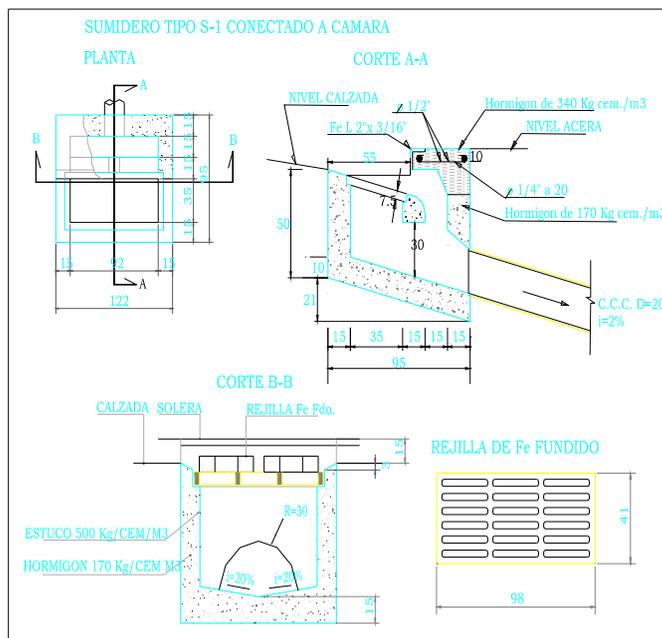
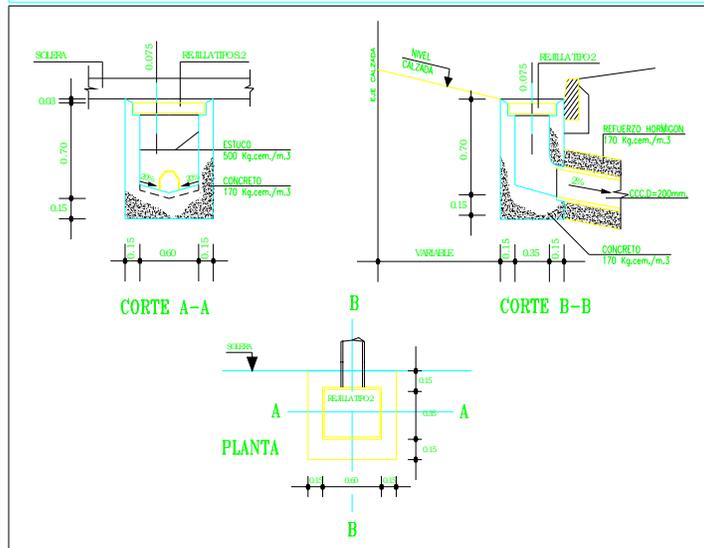
3.- Espesores finales

	Calles	Pasajes
Adoquines (cm)	8	6
Base (cm)	5	5
Sub-Base (cm)	15	15

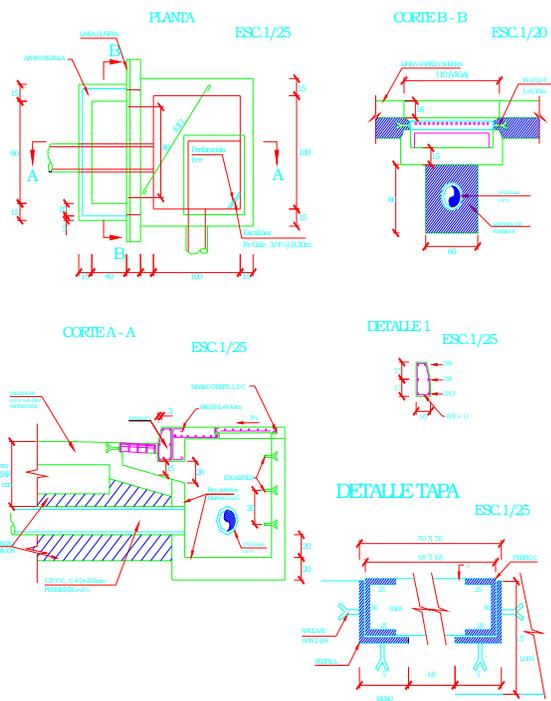
ANEXO N° 7
“TIPOS DE SUMIDEROS”

SUMIDERO TIPO S.3 CONECTADO A CÁMARA DECANTADORA

ESCALA 1:25



SUMIDERO TIPO SERVIU CON CAMARA DECANTADORA



ANEXO N° 8
“TABLAS UTILIZADAS EN EL DISEÑO DE LA SOLUCIÓN DE
AGUAS LLUVIAS”

COEFICIENTES DE ESCURRIMIENTO (c)

Tipo de terreno	Coefficiente de escurrimiento
Pavimentos de adoquín	0,50 – 0,70
Pavimentos asfálticos	0,70 – 0,95
Pavimento de concreto	0,80 – 0,95
Suelo arenoso con vegetación y pendiente 2% – 7%	0,15 – 0,20
Suelo arcilloso con pasto y pendiente 2% – 7%	0,25 – 0,65
Zonas de cultivo	0,20 – 0,40

Fuente: Ref. 4.

Tabla 3.1.2.2: Precipitaciones Máximas para 10 años de periodo de retorno, según D.G.A. (1994), Precipitaciones Máximas en 1,2 y 3 días.

Zona Climática y región	Ciudad	Código BNA	Nombre Estación	Precipitaciones (mm)		
				24 hrs	48 hrs	72 hrs
Desierto Árido						
I. Tarapacá	Arica	1310098	Arica Chacalluta DMC	1,9	2,2	2,3
	Iquique	1820098	Iquique Cavancha	1,5	1,5	1,5
II. Antofagasta	Antofagasta	2760098	Antofagasta U.Norte	6,5	7,0	7,0
	Calama	2111098	Calama DMC	10,0	10,0	10,0
III. Copiapó	Copiapó	3450098	Copiapó DMC-DGA	25,1	25,4	25,4
	Vallenar	3823051	Vallenar DMC	32,7	39,0	40,5
Semiárida						
IV. Coquimbo	La Serena	4335050	La Serena DMC	60,3	76,7	81,9
	Ovalle	4551096	Ovalle Aeródromo	70,3	88,5	95,4
	Illapel	4726050	Illapel DOS DMC	78,2	99,9	110,9
V. Valparaíso	Valparaíso	5510097	Valparaíso Pta. Angeles	83,3	117,3	134,4
	Los Andes	5410051	Los Andes DMC	82,9	114,6	138,9
	San Antonio			87,4	119,2	136,4
Mediterránea						
R. Metropolitana	Santiago	5730097	Stgo. Quinta Normal	71,0	98,4	118,6
VI. de B. O'Higgins	Rancagua	6010051	Rancagua DMC	68,5	99,5	131,1
VII. Maule	Talca	7378096	San Luis Talca	93,2	135,0	165,8
	Curicó	7118050	Curicó Gral. Freire	113,6	153,0	189,6
	Linares	7358051	Linares DOS	123,1	176,9	215,3
	Constitución	7384098	Constitución	119,6	166,5	204,0
VIII. Bio Bio	Concepción	8220098	Concepción	105,1	143,0	172,8
	Chillán	8117051	Chillán	107,3	149,7	185,8
IX. Araucanía	Temuco	9129098	Temuco Maquehue	82,3	105,2	118,5
Templada Húmeda						
X. de los Lagos	Pto. Montt	10425050	Pto. Montt	81,9	118,2	138,9
	Valdivia	10123052	Valdivia-Pichoy	102,9	159,3	191,1
Templada H. Oceánica	Castro	10901098	Castro	89,3	123,1	151,6
XI. Gral. Carlos Ibáñez	Coyhaique	11316050	Coyhaique Tte. Vidal	67,8	101,3	118,6
	Pto. Aysén	11342050	Pto. Aysén DGA	173,4	242,6	291,5
Fría H. Oceánica						
XII. Magallanes	Pta. Arenas	12586050	Pta. Arenas Naval	54,0	74,5	80,1

Tabla 3.1.2.3: Coeficientes de duración para varias ciudades para lluvias de igual periodo de retorno, (Varas y Sánchez, 1984).

Ciudad	Duración (horas)									
	1	2	4	6	8	10	12	14	18	24
Arica	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1.0
Iquique	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1.0
Antofagasta	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1.0
Calama	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1.0
San Pedro de Atacama	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1.0
Copiapó	0.15	0.26	0.44	0.59	0.66	0.78	0.82	0.86	0.91	1.0
Vallenar	0.15	0.26	0.44	0.59	0.66	0.78	0.82	0.86	0.91	1.0
La Serena	0.15	0.26	0.44	0.59	0.66	0.78	0.82	0.86	0.91	1.0
Ovalle	0.15	0.26	0.44	0.59	0.66	0.78	0.82	0.86	0.91	1.0
Illapel	0.15	0.26	0.44	0.59	0.66	0.78	0.82	0.86	0.91	1.0
Valparaíso	0.14	0.23	0.33	0.46	0.55	0.64	0.70	0.78	0.90	1.0
Los Andes	0.16	0.26	0.42	0.55	0.64	0.71	0.77	0.84	0.94	1.0
San Antonio	0.14	0.23	0.33	0.42	0.55	0.64	0.70	0.78	0.90	1.0
Santiago	0.16	0.26	0.42	0.55	0.64	0.71	0.77	0.84	0.94	1.0
Rancagua	0.12	0.21	0.34	0.42	0.51	0.58	0.65	0.73	0.83	1.0
Talca	0.12	0.19	0.29	0.40	0.52	0.59	0.68	0.72	0.82	1.0
Curicó	0.12	0.19	0.29	0.40	0.52	0.59	0.68	0.72	0.82	1.0
Linares	0.12	0.19	0.29	0.40	0.52	0.59	0.68	0.72	0.82	1.0
Constitución	0.19	0.30	0.38	0.47	0.56	0.64	0.70	0.77	0.89	1.0
Concepción	0.19	0.30	0.38	0.47	0.56	0.64	0.70	0.77	0.89	1.0
Chillán	0.17	0.24	0.36	0.44	0.52	0.60	0.67	0.72	0.89	1.0
Temuco	0.19	0.31	0.47	0.58	0.65	0.71	0.79	0.82	0.91	1.0
Pto. Montt	0.16	0.23	0.34	0.46	0.54	0.61	0.67	0.73	0.86	1.0
Valdivia	0.16	0.23	0.34	0.46	0.54	0.61	0.67	0.73	0.86	1.0
Ancud**	0.19	0.31	0.47	0.59	0.66	0.78	0.82	0.86	0.91	1.0
Castro**	0.19	0.31	0.47	0.59	0.66	0.78	0.82	0.86	0.91	1.0
Pto. Cisnes**	0.19	0.31	0.47	0.59	0.66	0.78	0.82	0.86	0.91	1.0
Coyhaique**	0.19	0.31	0.47	0.59	0.66	0.78	0.82	0.86	0.91	1.0
Pto. Aysén**	0.19	0.31	0.47	0.59	0.66	0.78	0.82	0.86	0.91	1.0
Chile Chico**	0.19	0.31	0.47	0.59	0.66	0.78	0.82	0.86	0.91	1.0
Pta. Arenas**	0.19	0.31	0.47	0.59	0.66	0.78	0.82	0.86	0.91	1.0
Pto. Williams**	0.19	0.31	0.47	0.59	0.66	0.78	0.82	0.86	0.91	1.0

* No se dispone de información que permita proponer un valor de diseño. Lo más probable es que las lluvias de 6 o más horas sean iguales a las de 24 horas. Para cada caso deberá realizarse un análisis específico.

** Se han considerado los máximos estimados para la zona centro-sur

En relación a los Coeficientes de Frecuencia (CF), se observó que ellos eran bastante independientes de la duración, por lo que se propuso utilizar un sólo CF, cualquiera sea la duración de las lluvias estudiadas. El CF se definió como

Tabla 3.1.2.4: Coeficientes de frecuencia para lluvias de igual duración.

Ciudad (1)	Periodo de Retorno (Años)						
	2	5	10	20	50	100	200
Arica	0.55	0.82	1.00	1.17	1.14	1.56	1.81
Iquique	0.53	0.83	1.00	1.14	1.31	1.42	1.53
Antofagasta	0.53	0.83	1.00	1.18	1.42	1.60	1.78
Calama	0.58	0.85	1.00	1.12	1.22	1.36	1.50
San Pedro de Atacama	0.36	0.73	1.00	1.26	1.61	1.88	2.15
Copiapó	0.27	0.69	1.00	1.30	1.71	2.01	2.31
Vallenar	0.38	0.75	1.00	1.24	1.55	1.78	2.01
La Serena	0.49	0.80	1.00	1.19	1.44	1.62	1.80
Ovalle	0.42	0.75	1.00	1.28	1.69	2.03	2.37
Illapel	0.53	0.80	1.00	1.20	1.47	1.69	1.91
Valparaíso	0.58	0.83	1.00	1.17	1.39	1.56	1.73
Los Andes	0.56	0.82	1.00	1.18	1.43	1.61	1.79
San Antonio	0.58	0.83	1.00	1.17	1.39	1.56	1.73
Santiago	0.55	0.82	1.00	1.18	1.43	1.63	1.83
Rancagua(Rengo)	0.64	0.86	1.00	1.13	1.31	1.43	1.55
Talca(San Luis)	0.62	0.85	1.00	1.14	1.33	1.48	1.63
Curicó	0.62	0.85	1.00	1.14	1.33	1.48	1.63
Linares	0.62	0.85	1.00	1.14	1.33	1.48	1.63
Constitución	0.62	0.85	1.00	1.14	1.33	1.48	1.63
Concepción	0.63	0.85	1.00	1.14	1.32	1.46	1.60
Chillán	0.69	0.88	1.00	1.11	1.25	1.35	1.45
Temuco	0.67	0.87	1.00	1.12	1.27	1.39	1.51
Pto. Montt	0.72	0.89	1.00	1.10	1.22	1.31	1.40
Valdivia	0.70	0.89	1.00	1.11	1.24	1.34	1.44
Ancud (2)	0.65	0.86	1.00	1.14	1.31	1.44	1.57
Castro (2)	0.65	0.86	1.00	1.14	1.31	1.44	1.57
Pto. Cisnes (2)	0.65	0.86	1.00	1.14	1.31	1.44	1.57
Coyhaique (2)	0.65	0.86	1.00	1.14	1.31	1.44	1.57
Pto. Aysén (2)	0.65	0.86	1.00	1.14	1.31	1.44	1.57
Chile Chico (2)	0.65	0.86	1.00	1.14	1.31	1.44	1.57
Pta. Arenas (2)	0.65	0.86	1.00	1.14	1.31	1.44	1.57
Pto. Williams (2)	0.65	0.86	1.00	1.14	1.31	1.44	1.57

(1) Valores obtenidos de la publicación de la D.G.A. sobre "Precipitaciones Máximas de 1,2 y 3 días" para tormentas de 1 día.

(2) Como no se dispone de valores calculados para estas ciudades, se propone usar los valores promedios obtenidos del análisis de los registros de varias localidades (Manual de Carreteras M.O.P.)

DATOS DEL SECTOR

1.- Datos referentes al terreno de estudio

	m ²
Techos	1358,50
Patios	7601,14
Pavimentos y Veredas	8462,52
total	17422,16

tasa infiltración	26,25 mm/hora
-------------------	---------------

2.- Datos hidricos del terreno y valores anexos

coeficiente escorrentia (c)	0,5
periodo de retorno	10 años
P , T= 10 años y d= 24hrs	102,90 mm
Coef Frecuencia T= 10 años	1,00
porosidad 35%	0,35
Area Afluyente	17922 m ²

3.- Valores tentativos de la zanja de infiltración

h zanja	4,00 m
L zanja	170 m
b zanja tentativo	1,5 m
A zanja	1499,5 m ²
V zanja	1020 m ³

4.- Cálculo hidrológico para la zanja de infiltración

Duración	CD	P,T= 10 años	Vaflu	Vinf	Valm
0h 0min	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
0h 5min	0,049	5,569	62,38	2,79	59,59
0h 10min	0,074	8,336	93,37	5,58	87,79
0h 20min	0,103	11,626	130,23	8,36	121,86
0h 30min	0,122	13,832	154,94	16,73	138,21
0h 40min	0,137	15,539	174,06	22,31	151,76
1h	0,160	18,110	202,86	33,46	169,40
2h	0,230	26,034	291,61	66,92	224,70
4h	0,340	38,485	431,08	133,83	297,25
6h	0,460	52,067	583,23	200,75	382,48
8h	0,540	61,123	684,66	267,66	416,99
10h	0,610	69,046	773,41	334,58	438,83
12h	0,670	75,837	849,48	401,49	447,99
14h	0,730	82,629	925,55	468,41	457,15
18h	0,860	97,343	1090,38	602,24	488,14
24h	1,000	113,190	1267,88	802,98	464,90

5.- Valores exactos para la zanja de infiltración

V alm	499,80 m ³
b real	2,10 m
h zanja	4,00 m
L zanja	170 m
Lmax	200 m

PLANOS

En documento impreso. Biblioteca Miraflores. Universidad Austral de Chile.