

PROYECTO DEFINITIVO

DEL

1 11696

ALCANTARILLADO DE SANTIAGO

I DE LA RED DE AGUA

DE LAVADO I DE INCENDIOS

Trabajado en conformidad
con las bases fijadas por la Comision especial nombrada por el
Ministerio del Interior,
por Decreto Supremo N.º 3405 del 14 de Setiembre de 1900.

MEMORIA JUSTIFICATIVA.



SANTIAGO DE CHILE

IMPRENTA MEJIA, CALLE DE NATANIEL, 65

1901

650-2

PROYECTO DEFINITIVO

DEL

ALCANTARILLADO DE SANTIAGO

I DE LA RED DE AGUA

DE LAVADO I DE INCENDIOS

Trabajado en conformidad
con las bases fijadas por la Comision especial nombrada por el
Ministerio del Interior,
por Decreto Supremo N.º 3405 del 14 de Setiembre de 1900

MEMORIA JUSTIFICATIVA

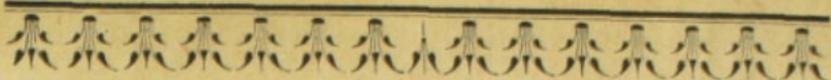


SANTIAGO DE CHILE

IMPRENTA MEJÍA, CALLE DE NATANIEL, 65

1901





Santiago, 26 de Noviembre de 1901.

SEÑOR MINISTRO:

Comisionado por el Ministerio de US., por Decreto Supremo N.º 1830, del 30 de Abril del presente año, para elaborar el proyecto definitivo del servicio de agua i del alcantarillado de Santiago, en conformidad con las bases formuladas en el informe de la Comision Especial nombrada por Decreto N.º 3405, del 14 de Setiembre de 1900, i en cumplimiento de mi cometido me es grato remitir a US. todas las piezas correspondientes al proyecto, tanto escritas como los dibujos i que son los siguientes:

PIEZAS ESCRITAS

Memoria justificativa.

Bases i especificaciones.

Presupuesto,

Anexos a la Memoria.

N.º 1— Cuadro del cálculo de las cañerías primarias i secundarias.

N.º 2— Bases del cálculo de las cañerías del Alcantarillado.

N.º 3— Cálculo i estudio de la red de agua en presion para el lavado de las alcantarillas, servicio de incendios i aseo de la ciudad.

N.º 4— Cálculo de las bocas de entrada de las aguas-lluvias de las cunetas de las calles a los colectores de la red.

N.º 5— Decantacion de las aguas del Mapocho para los servicios del alcantarillado, lavado de calles i de incendios.

- N.º 6—Cuadro de las áreas de servicio de los colectores i emisarios.
N.º 7—Cuadro de los perfiles de los colectores i emisarios.
N.º 8—Cuadro del cálculo de los colectores i emisarios.
N.º 9—Los 10 anexos al Informe de la Comision Especial nombrada por Decreto Supremo N.º 3405 del 14 de Setiembre de 1900.

PIEZAS DIBUJADAS

Carpeta N.º 1 que contiene un plano de Santiago con la red de cañerías de desagüe, colectores i emisarios. Un plano de Santiago con la red de cañerías de incendio, lavado de calles i del alcantarillado.

8 planos con los detalles de las cámaras de visita, tanto de los colectores como de las cañerías.

11 tipo de colectores.

12 tipos de emisarios.

Carpeta N.º 2 que contiene 22 perfiles de los colectores i emisarios de la red del alcantarillado.

*
* *

Por lo demas, en la Memoria encontrará US. todos los datos referentes al Clarificador de las aguas del Mapocho, si es que el lavado de la red se hace con ellas i tambien los datos referentes a los campos de depuracion que deben complementar el presente trabajo.

US. comprenderá mui bien que no existiendo aun la Lei del caso que autorice estos trabajos, sería prematuro precisar cual será la ubicacion de estos campos i cual será la mas conveniente para los estanques de decantacion de las aguas del Mapocho, si es que se usan como aguas de lavado; pero, por otra parte, siendo mi cometido dar el proyecto definitivo, se servirá US. encontrar en nota especial reservada los estudios que he hecho de

esas ubicaciones i la estimacion que puede hacerse de sus valores. De esa manera creo que conjuntamente con cumplir debidamente con la Comision con que el Ministerio de US. se ha servido honrarme, se mantiene a este respecto la reserva necesaria, mientras el Supremo Gobierno resuelve lo que crea mas conveniente.

En los trabajos de nivelacion, cálculos, etc., que ha exigido la confeccion del proyecto, he sido poderosamente secundado por los señores Patricio Barros i Eduardo Soubllette como ingenieros ayudantes i por los señores Luis Diaz G. i Alberto González E. como dibujantes, a los cuales séame permitido recomendar francamente a la consideracion de US. i manifestarles en esta ocasion mis sinceros agradecimientos por su útil i eficaz cooperacion.

Debo tambien aprovechar la ocasion para manifestar a US. que el señor Prefecto de la Policia de Santiago nos facilitó un escojido personal para alarifes, etc., prestándonos de esa manera una ayuda eficaz para la parte material i mas ingrata de nuestro cometido, como fué la verificacion de los niveles de la red.

Dios guarde a US.

DOMINGO V. SANTA MARIA.

Al Señor Ministro del Interior.



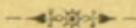


PROYECTO DEFINITIVO

DEL

ALCANTARILLADO DE SANTIAGO

I RED DE AGUA DE LAVADO I DEL SERVICIO DE INCENDIOS, TRABAJA-
DO EN CONFORMIDAD CON LAS BASES FIJADAS POR LA COMISION
ESPECIAL NOMBRADA POR DECRETO SUPREMO NÚM. 3,405 DEL 14 DE
SEPTIEMBRE DE 1900.



MEMORIA JUSTIFICATIVA

Para precisar las ideas, desde que el presente proyecto ha sido trabajado ciñéndome a las bases fijadas por la comision especial nombrada por el Ministerio del Interior por Decreto Supremo núm. 3,405 del 14 de Setiembre de 1900, i como dichas bases no han sido publicadas, *debo principiar por reasumirlas lo mas sumariamente que pueda a medida que vaya dando cuenta de su realizacion para manifestar cómo se han consultado los diferentes servicios, en conformidad con ellas i las variaciones que se han introducido para atender a las condiciones locales i a los niveles de la ciudad.*

«Eleccion del sistema.—La comision adoptó el sistema misto consultado ya en el proyecto del señor Martinez, por el cual

quedarán instalados los servicios en la forma siguiente: Los desagües de las casas se recibirán por medio de las cañerías colocadas en ellas con este objeto i que llamaremos cañerías particulares; éstas irán a desembocar directamente a los colectores cuando éstos pasen por las calles respectivas, o, en caso contrario, serán recibidas por otras cañerías, a las que damos el nombre de jenerales i que van a vaciarse a los colectores. Estos últimos reunen sus aguas en emisarios, los cuales las llevan, como despues diremos, a los campos de depuracion».

«En cuanto a las aguas de lluvia, nuestro sistema no las recoge en las cañerías jenerales, como se hace en el llamado *«todo a la cloaca»*, sino que las deja correr por las cunetas de las calles en una estension de cuatro a cinco cuabras, como máximun, para dejarlas caer en seguida al colector mas vecino».

«La comision cree que la eleccion del sistema se justifica por el hecho de contar Santiago con una pendiente bantante para que con el agua de lavado se arrastre por las cunetas de las calles cuanto en ellas se arroje, hasta el mas próximo de los colectores; i ademas porque, al no hacerlo de este modo, tendríamos necesariamente que emplear en los resumideros de las calles algun colador, u otro aparato semejante, para interceptar las materias sólidas que vayan a las cañerías i prevenir así las obstrucciones que en ellas pudieran ocurrir.»

«La limpia de estos aparatos seria para Santiago un gravámen bastante oneroso, dada la gran cantidad de barro i otras sustancias que arrastran las aguas de sus calles; i tomando en cuenta tambien que no es de suponer, segun nuestros hábitos, que la iniciativa particular venga a convertir este servicio en la explotacion de alguna nueva industria. Debemos contar, en consecuencia, con que entre nosotros ese gasto seria uno de los mas fuertes que hubiera que hacer para el aseo de la poblacion, tal como actualmente sucede en Bruselas, i aun si tuviésemos que recurrir al sistema de la incineracion, necesitando construir para ello instalaciones especiales como se hace en Leeds, Manchestes i Lóndres (Bechamm).

«Por otra parte, mientras Santiago no cuente con una pavimentación regular i con un buen servicio de lavado en sus calles, sus aguas lluvias arrastrarán arenas, barro i otras materias que necesariamente harán imposible, supuesta la velocidad que llevan estas aguas en las cunetas, el que entren puras a las cañerías.»

«Es, por lo tanto, ventajoso en nuestro estado actual, que las aguas lluvias corran por las cunetas, arrastrando las materias procedentes del barrido i lavado de las calles, hasta el colector vecino. Los hechos que hemos apuntado, encuentran tambien su demostración en la práctica, puesto que, hasta ahora, con verdad puede decirse, el único lavado que tienen nuestras calles es el que se efectúa con los aguaceros que reciben.»

«Para darnos cuenta exacta del volúmen de agua que podrá escurrirse por las cunetas, en el estado actual de nuestras calles i ver, por lo tanto, en qué casos desbordarían i serían insuficientes para el libre curso de las aguas lluvias; basadas en datos del Observatorio Astronómico (anexo respectivo) hemos hecho los cálculos que se adjuntan en los anexos i en los cuales se demuestra que las cunetas, aun deficientes de nuestras calles, son bastantes para los aguaceros ordinarios.»

«Otra ventaja que ofrece todavia el sistema misto es la disminución del diámetro de las cañerías i la consiguiente economía que reporta, ventaja que, aun cuando por las razones que espondremos mas adelante, no podremos aprovechar en su totalidad, lo que será, sin embargo, bien sensible.»

Tal es la esposición que la Comision especial hace de las razones que tuvo presente para fijar el sistema misto como el mas adecuado para el estudio del proyecto definitivo del alcantarillado de Santiago.

Aunque son bastantes para su completa justificación, voi, sin embargo, a esplayar mas las ideas a este respecto para dejar establecido dos hechos primordiales: primero, que adoptando el sistema separado, se consigue dar la solución mas adecuada en las circunstancias actuales, i segundo, dejar la red en condicio-

nes tales que se pueda, en lo futuro i paulatinamente, a medida que las exigencias de la poblacion se hagan sentir, i se disponga de sumas ya relativamente moderadas, trasformar la red en el sistema de «*todo a la cloaca*», que es el ideal.

El estudio de los planos definitivos, ha obedecido, por lo tanto, señor Ministro, a todas estas condiciones: a consultar por ahora, el sistema separado como lo indican las bases de la Comision; pero haciendo una red de cañerías primarias que, mas tarde, *sin cambiar sus niveles ni sus puntos de union* con los colectores que se ejecuten, puedan trasformarse en *galerías visitables* cuando el servicio así lo requiera.

Los proyectos de obras, como el alcantarillado de una ciudad, que pueden ser enteramente satisfactorios para una época dada, quedarían enteramente deficientes si ellos no permitiesen los ensanches i mejoramientos futuros exigidos por el aumento de poblacion i demas exigencias de las grandes metrópolis. Era, pues, deber primordial estudiar la red del proyecto satisfactoriamente para el estado actual de cosas en Santiago i lo mas económico posible, independizando su lavado de los mejoramientos futuros que exige la red de agua potable de la ciudad, para no tener que aplazar el trabajo del alcantarillado para tiempos mas o ménos remotos i proceder con la presteza que su propia importancia aconseja a la construccion de los desagües, como lo hace presente la comision del 14 de Setiembre próximo pasado, i dejar, por otra parte, la cañería de la red de colectores i emisarios en condiciones tales, que permitiese sin inconveniente las mejoras i el ensanchamiento de la red para lo futuro, i creo haberlo conseguido, gracias a las pendientes tan favorables del suelo donde está ubicada la ciudad i como asimismo con la combinacion adecuada de los niveles de la red para formar con ellas mallas, hoy de colectores i cañerías de primer orden i mas tarde de colectores i galerías visitables de primero i segundo orden.

La red de emisarios, colectores i cañerías que tienen por objeto la evacuacion subterránea de todas las aguas usadas de la poblacion, para conducir las a los campos de depuracion, tiene

en Santiago una disposicion especial para aprovechar la doble pendiente del suelo i conjuntamente con el agua de rio (o de Vitacura si se aumenta la dotacion de agua potable) para atender al lavado de la red, siendo realmente una de las características del proyecto, como lo hace notar la comision, el lavado continuo de los colectores por medio de una corriente permanente de 30 litros por segundo, lo que indudablemente contribuirá de una manera mui eficaz para que la atmósfera de los colectores no sea viciada i, por consiguiente, que los resumideros de las calles no puedan en ningun caso dar malos olores.

Así es que la aceptacion del sistema separado, se puede decir que servirá para iniciar una obra que, si se quisiese emprender con una red de galerías visitables desde el primer momento, la haríamos irrealizable por su excesivo costo i que no sería sino un exceso de lujo, puesto que ello no es necesario para atender debidamente el estado actual de cosas.

Por ese motivo, ninguno de los proyectos concebidos para realizar actualmente la red del alcantarillado, ha consultado una malla, de colectores i galerías visitables, sino que, por el contrario, han consultado los ménos colectores i emisarios posibles, para atender los servicios de la mayor parte del área de la ciudad, con una buena red de cañerías.

En algunos de ellos, es cierto que, a pesar de tener cañerías, se consulta el sistema denominado *«todo a la cloaca»*; pero para ello, no pudiendo admitir que las materias sólidas que arrastran las aguas-lluvias i de lavado de calles, caigan a las cañerías, se consultan en las boca-calles *«coladores»* colocados en las cámaras de visitas, para recoger todas estas materias. No se necesita hacer muchos esfuerzos para calcular el gasto i las molestias que exigirían las limpieas diarias i aun varias veces al dia i en los alrededores de los mercados, etc.; i la práctica ha demostrado francamente que, en todas las ciudades donde no se han formado empresas especiales, que hacen convenios con los municipios, para estraer estos residuos i elaborarlos i tratarlos industrialmente como abono, etc., estas limpieas de

las cámaras i de los coladores son sumamente onerosos hasta llegar a ser el *censo mas gravoso* de todos los servicios municipales. Santiago no tiene por qué hacer excepcion a esta regla sancionada por la práctica, i tendríamos entónces que, por exajerar en el primer momento los beneficios del sistema de *«todo a la cloaca»*, caeríamos en el grave error de complicar mas i hacer aun mas caro, que lo que es actualmente, la limpia de nuestras calles, lo que es inadmisibile prácticamente.

Por eso entre nosotros se impone en el primer momento el sistema separado; las pendientes de nuestras calles, por otra parte, son tales que, proporcionándoles agua de lavado en cantidad suficiente, éstas arrastrarán por las cunetas todos los elementos juntados por el barrido. De esa manera, Santiago, desde el primer momento de la construccion del alcantarillado, hará el aseo de la poblacion, de la manera mas económica posible, por simple gravedad, llevádo primero las basuras de sus calles a los colectores mas próximos, con el agua de lavado i por las cunetas, i de los colectores pasarán a los emisarios i de ahí, ya diluidos, irán a los campos de depuracion.

En la primera época del servicio, la distancia máxima que recorrerán las aguas-lluvias i de lavado de calles bordeando las cunetas, será de cinco cuadras; despues, aumentando la intensidad de la poblacion, aumentará el número de colectores, intercalándose otros entre los existentes, se acortarán esas distancias, i así sucesivamente, hasta que con el tiempo, cuando nuestra metrópoli lo exija, tenga una red de galerías continuas que permita el *«todo a la cloaca»* completo, es decir, el descenso de las aguas-lluvias i de lavado en cada boca-calle o puntos intermedios que se crean convenientes.

Para no mezclar los cálculos con la parte descriptiva de las obras, he puesto en anexos separados los datos que tuvo presente la comision del 14 de Setiembre para adoptar el sistema separado i los cálculos de cunetas, etc., para confirmar i poner mas en relieve estas ideas, he estudiado otros perfiles buscando las cunetas mas deficientes actuales i donde las pendientes lo-

cales son de 0.0067 a 0.0063 por metro en los casos mas desfavorables, como ser el de las calles de San Pablo, Rosas, Santo Domingo, Compañía, Huérfanos i Alameda, i he hecho nuevos cálculos de la cantidad de agua que se juntará en las cunetas. Cálculos que he querido hacerlos i repetirlos en varios puntos, tanto para demostrar la suficiencia, *por ahora*, de esta solucion, como para *poner en relieve* i llamar vivamente la atencion de las autoridades a quienes corresponda, sobre la completa irregularidad que hai *en los niveles de las calzadas* de nuestras calles.

Las instalaciones de las líneas de tranvías en unas de ellas, ha dejado como perfil de la calzada una curva completamente irregular; la apertura de zanjas en otras, ha hecho perder el bombeo del adoquinado i las aguas-lluvias no tienen ninguna tendencia para caminar hácia las cunetas. Se hace, pues, urgente, i la construccion de la red del alcantarillado así lo exigiria, componer i arreglar los niveles de la pavimentacion de la ciudad. I hai que advertir que esta exigencia no es provocada por haberse adoptado el sistema separado, para iniciar la red del alcantarillado, sino que será siempre la misma, cualquiera que sea el sistema que se adopte, i no dudo que será atendida debidamente, por cuanto la construccion de la red misma, obligará a renovar la pavimentacion casi en su totalidad en las calles donde corren colectores o emisarios; i en parte, donde vayan cañerías i se puede aprovechar esas circunstancias para corregir los defectos de la seccion i bombeo de las calzadas, dejando cunetas mejores que las actuales para permitir las limpias i acarreo de basuras, etc., por simple gravedad hasta los colectores mas vecinos.

Los cálculos de los anexos ya citados, han sido tambien debidamente aprovechados para hacer la estimacion de los presupuestos de los tubos i otras disposiciones que permiten pasar las aguas de una cuneta a otra en boca-calles, donde existan tranvías.

DESCRIPCION DE LA RED

La red del alcantarillado, adoptando el sistema misto, se compondrá de la manera siguiente:

1.º De los servicios privados, que partiendo desde las puertas de calle de las casas atiendan debidamente el servicio de cocinas, baños, lavatorios, escusados, lavaderos, etc., i aguas-lluvias de los patios interiores, servicios que se harán por cañerías especiales, que se reunirán todas en una central, que es la única que se conecta con la red jeneral.

2.º Los servicios privados, en las calles donde existan colectores, se conectarán directamente con ellos; pero en el resto de la ciudad se conectarán con otras cañerías que, corriendo de oriente a poniente, unirán un colector con otro i que por esa misma circunstancia tendrá niveles i estará en condiciones tales que puede ser transformada en galería visitable cuando se quiera, sin perjuicio alguno, sino, por el contrario, mejorando la red.

3.º Las calles de norte a sur, por donde no corran colectores, serán servidas por cañerías secundarias que se vaciarán en las anteriores, formando así una malla completa en toda la ciudad.

Era natural que la comision del 14 de Setiembre, al fijar el programa, se preocupase de la distribucion que correspondia dar a los colectores, tratando de aproximarlos lo mas que fuera posible, a fin de dar a las aguas-lluvias el más pronto acceso a las alcantarillas i creyó consultar ese objeto con la colocacion de los colectores en las calles siguientes:

Barrio Central

Claros, desde el Mapocho hasta la Alameda.

Ahumada, desde el Mapocho hasta Alameda.

Amunátegui, desde la calle del Mapocho hasta Alameda.

Riquelme, id. id. id.

Negrete, id. id. id.

Búlnes, desde la calle del Mapocho hasta la Alameda.

Libertad, id. id. id.

Matucana, id. id. id.

Todos estos colectores se vaciarán en un emisario que, partiendo de la esquina de la calle de las Claras, recorrerá la Alameda de las Delicias hasta la calle de Antonio Varas, torciendo por esta última para ir a unirse con el emisario del Zanjón de la Aguada.»

Este programa dado por la comision para la colocacion de los colectores del barrio central i direccion jeneral del emisario de la Alameda, ha sufrido modificaciones en lo referente a las calles donde se ubicarán los colectores, i, sobre todo, la parte final del emisario, por las razones siguientes:

El colector de la calle de las Claras, que tiene por objeto recojer todos los servicios de la parte central oriente de la ciudad, está ahora puesto en la calle de Miraflores, se facilitó así su construccion por cuanto en esa calle no se encuentran líneas de tranvías, sino en trozos; miéntras que en la calle de las Claras las líneas de tranvías la recorren desde Merced hasta Alameda, i tiene tambien cruces en Monjitas, Merced, Agustinas i Monedá. Como no se desmejora la red haciendo el cambio, parece lójico hacerlo para facilitar los trabajos i siempre se cumple con el programa, que indica el espaciamiento de los colectores cada cuatro o cinco cuadras, para que las aguas-lluvias no recorran mayor estension por las cunetas, puesto que entre Miraflores i Ahumada, solo tenemos cuatro cuadras de intervalarlo.

El colector de la calle de Libertad se ha proyectado en la de Esperanza, por la misma razon; hoi la calle de la Libertad tiene tranvía en todo su trayecto, lo que dificultará la ejecucion del colector, cuando no cambia la buena distribucion i no se recargan las cunetas corriendo el colector a la calle de Esperanza, donde se puede trabajar libremente.

Sin embargo, debo hacer una advertencia a este respecto, i es que, si se quisiera siempre mantener la distribucion dada por

la comision, el cambio no traería mas variacion que el aumento correspondiente en las partidas del presupuesto relativas a las entibaduras i movimientos de tierras de esos dos colectores, recargo que puede estimarse prudencialmente en un 20 por ciento de esas partidas.

Como he creido que, para iniciar esta obra, debia procurarse reducir en lo posible sus gastos de primera instalacion, hice el cambio, sin trepidar, por cuanto ello no significa modificar el programa de la comision en sus bases i condiciones jenerales, para dar así la solucion ménos costosa de los trabajos.

Puede alegarse bajo otro punto de vista que la ubicacion de los colectores en las calles de las Claras i la Libertad tienen una ventaja. Por la misma razon esas calles se encuentran ahora con líneas de tranvías eléctricos en casi todo su trayecto, debe evitarse, si es posible, hacer pasar los servicios de las cunetas de un lado a otro, por cuanto la línea hace mas molesta la colocacion de las cañerías o puentes de servicio: habria entónces, bajo ese punto de vista, ventaja en conservar la ubicacion de los colectores de Claras i Libertad, porque así se evitaria que las aguas de las cunetas tengan servicios por debajo de esas líneas, ventaja, como se ve, relativa i que no la considero que sea suficiente para justificar el aumento de gastos de instalacion de la red; puesto que se comprende fácilmente que con sumas diez veces menores al exceso de costo que ocasionará, se conseguirá fácilmente hacer instalaciones completamente adecuadas para dejar el libre escurrimiento de las aguas de cunetas por debajo de las líneas de tranvías.

La modificacion de alguna importancia, es la relativa al emisario de la Alameda. El programa, como lo hemos visto, hace seguir al emisario, desde la plazuela de la Estacion de los Ferrocarriles del Estado, por la Avenida Latorre, hasta la calle Antonio Varas, siguiendo esta calle hasta reunirse con el emisario del Zanjón de la Aguada. Al redactarse estas bases i condiciones, no se tenia a este respecto mas indicaciones que las nivelaciones del plano de Santiago i otras de algunos detalles; i,

como era lógico, se trató de reunir todas las aguas servidas en un cauce comun para llevarlas a los campos de depuración, por eso se hizo torcer el emisario de la Alameda para tomar la calle Varas i juntarse con el del Zañon de la Aguada, continuando desde ese punto por un solo rasgo todas las aguas servidas.

Pero, dados los niveles del suelo, esa solución no es la mas ventajosa, como paso a demostrarlo.

El emisario de la Alameda, tiene en todo su trayecto una pendiente que varía entre 10 i 14 por mil; por consiguiente, como lo demuestra el cuadro de cálculos, su sección de cuneta varía entre 0.08 i 0.40 metros cuadrados i su sección de máximo escurrimiento, o sean los dos tercios de la sección total, varía entre 1.10 i 2.48 metros cuadrados. Se ha conseguido obtener estas secciones realmente económicas para este emisario, aprovechando las ventajas de la gran pendiente del suelo que permite dar a las aguas grandes velocidades, circunstancia, por lo demas, sumamente ventajosa para las limpias.

Aunque en la plazuela de la Estacion, si se lleva el emisario por la Avenida Latorre, habria que colocar un vertedero, que permita sacar en todo tiempo las aguas correspondientes a la chacra de «La Laguna», siempre el excedente es bastante grande; i como despues de la Avenida Latorre, i sobre todo la calle Antonio Varas tiene el suelo una pendiente mínima, de 3 por mil, las aguas servidas exigirían un aumento enorme en la sección de la cuneta del emisario, lo mismo que las aguas lluvias: es decir, que para continuar el emisario por ese trayecto, se necesitaría cambiar su sección i darle por lo ménos un metro cuadrado a la cuneta i seis metros a la sección de escurrimiento, es decir, hacer una obra mui costosa en un trayecto inútil para el servicio de saneamiento en una extensión de 2,177 metros. Mientras que, todo se salva, continuando con el emisario de la Alameda, directamente al poniente, aprovechando toda la pendiente del suelo, la que no solo permite continuar con las mismas secciones mínimas de escurrimiento, sino que tambien evita las difi-

cultades del vertedero que debería establecerse para asegurar los derechos de la chacra «La Laguna». El emisario de la Alameda puede conducirse fácilmente hasta ocupar el rasgo del canal que lleva las aguas de «La Laguna», no existiendo entonces mas gastos para conducir las aguas servidas a los campos de depuración, que el ensanche i arreglo del rasgo, en condiciones adecuadas; teniendo sus trechos abovedados, como pasa actualmente, al atravesar ciertas dependencias de la Quinta Normal, como la lechería, etc., i al atravesar la Escuela de Artes i Oficios. Donde se separasen las aguas de servicio de la Laguna, bastaría un simple marco con su compuerta que asegure esos derechos: solo quedando como rasgo nuevo, para conducir las aguas sobrantes a los campos de depuración, la parte comprendida entre ese marco i el rasgo por donde tienen que venir las aguas del emisario del Zanjón de la Aguada.

Mas aun, torciendo el emisario de la Alameda, por la Avenida Latorre i calle Antonio Varas, deja, por decirlo así, de prestar servicios a la red: mientras que, continuando directamente al poniente, ocupando el actual rasgo de la acequia que lleva las aguas de la ciudad a la chacra de «La Laguna», servirá en todo ese trayecto para vaciar en él todos los desagües de la Escuela Normal de Preceptores i de la Escuela de Artes i Oficios i la tubería de primer orden que venga de la población de Barrancas o Lourdes, por el deslinde poniente de la Quinta Normal.

Evidentemente que, dada las pendientes del suelo, nada justificaría la vuelta al sur con el emisario, haciendo disminuir la velocidad de las aguas, provocando, por consiguiente, su estancamiento i la tendencia a los embanques dentro de las cunetas del emisario; cuando, siguiendo las pendientes naturales con que somos favorecidos, todos los arrastres i las limpiezas se pueden hacer i garantizar por simple gravedad, es decir, de la manera mas económica posible.

No había, por lo tanto, que trepidar a este respecto, puesto que el cambio trae forzosamente como ventajas, disminución en

los gastos de instalacion, aprovechamiento del emisario en mayor estension i facilitar el descenso directo de las aguas, sin provocar ni remansos ni tendencias a embancamientos, quitando el vertedero que de otra manera exijía el servicio de «La Laguna».

Solo la falta de datos precisos respecto a los niveles, puedo decirlo francamente, pudo inducir a la comision a fijar otro trayecto.

Barrio Ultra-Alameda

El proyecto realiza en este barrio las indicaciones dadas por la comision respecto a la ubicacion de los colectores, es decir, se colocan los siguientes:

Por la calle de Lira, desde la Alameda hasta la Avenida Sur, doblando hasta Llanquihue i de ahí al emisario San Diego, desde la Alameda hasta el emisario del Zanjón de la Aguada.

San Ignacio, id. id. id.

Campo de Marte, desde la Alameda hasta la Avenida Tupper, siguiendo por Padura hasta el emisario del Zanjón de la Aguada.

Esposicion, desde Alameda hasta emisario del Zanjón de la Aguada.

La modificacion, que es un corolario forzado de la anterior, es la supresion del colector por la calle Antonio Varas, desde la Alameda hasta el emisario del Zanjón de la Aguada. Esa parte obedecia naturalmente al hecho de servirse de la prolongacion del emisario de la Alameda como colector para el servicio de la calle Antonio Varas i otras adyacentes.

Desde que, por los niveles, es mas favorable continuar con el emisario de la Alameda directamente al poniente, i la poblacion, que se desarrolla desde la Estacion de los Ferrocarriles del Estado al poniente, es mui poco densa, basta completamente para su buen servicio, por ahora, con una red de tuberías, que se dirijan hácia un tubo principal que correrá ya no por la calle

Antonio Varas, que tiene mui poca pendiente, sino de oriente a poniente hasta el emisario del Zanjon de la Aguada, las que, mas tarde, si hai conveniencia, se transformarian en galerías visitables.

Los colectores de este barrio, como lo pide el programa de la comision, irán a vaciar sus aguas al emisario del Zanjon de la Aguada, que partirá de la calle del Placer, esquina con Llanquihue hasta la calle de San Ignacio.

Aunque la comision pide que los colectores de las calles de Lira i de Santa Rosa se junten en el Camino de Cintura sur en un emisario parcial que vacie sus aguas en el colector de la calle de San Diego; he creido mui preferible doblar este emisario por la calle de Llanquihue, haciéndolo servir en toda la zona entre Camino de Cintura sur i Zanjon de la Aguada de colector emisario por las razones siguientes:

El largo de los colectores que parten de la Alameda hasta la calle del Placer es de 3,000 metros en números redondos i, por consiguiente, ya con solo la superficie servida directamente tienen que recibir un volúmen de agua de alguna consideracion, exijiendo en su parte final tipos con 1 i 1.5 metros cuadrados de seccion de cuneta. Mas aun, los niveles de Santiago muestran que las pendientes disminuyen sensiblemente, a medida que se acercan al Zanjon de la Aguada, otra causa que obliga a mantener grandes secciones de escurrimiento. Si en estas condiciones realizamos el trazado ántes indicado, juntando las aguas servidas i de lluvias, de todo el barrio oriente de Santiago, comprendido entre la calle de San Diego i Cintura oriente i Alameda hasta Cintura sur, veremos que los volúmenes de agua que tiene que escurrir el colector-emisario de la calle de San Diego, en esas condiciones, es enorme; i, por consiguiente, dadas las pendientes disponibles se necesitarian grandes secciones transversales para esa galeria. Ahora bien, no hai que olvidar que la calle de San Diego, tiene línea urbana en todo su trayecto, lo que complica mas tambien la construccion de heridos excesivamente anchos i hace aumentar los gastos de entibadura de una manera

desproporcionada para asegurar el libre tránsito de los tranvías durante la ejecución de las obras. Este hecho, i el exceso de seccion del colector emisario, provocan un aumento tal de gastos que es poco menor que la galería de seccion ordinaria, que corriendo por la calle de Llanquihue, servirá de colector emisario, a una zona, que mañana aumentará su poblacion i sus aguas servidas, descargando así en buena parte el colector de San Diego, i permitiendo, por lo tanto, darle su seccion *mínima*, para la ejecución, en una calle donde todo será dificultad.

No trepidé, por lo tanto, en hacer un cambio que lo imponen los volúmenes de aguas que servir i que, por otra parte, mejora notablemente la red, dejándola mas amoldada al servicio actual i en condiciones enteramente favorables para atender al ensanchamiento futuro de la poblacion, sin exijir alteraciones pocos años despues de su ejecución.

Se podría observar, por qué se tomó la calle de Llanquihue i no la de Santa Rosa para volver con este colector-emisario. La razon es la siguiente; los terrenos al oriente de la calle de Santa Rosa, no están subdivididos a la fecha i pasarán algunos años sin que esa subdivision se haga de tal manera que formen un núcleo de poblacion; aun mas, suponiendo que se subdivida todo el frente oriente de la calle de Santa Rosa, i una estension de una cuadra mas hácia el oriente, quedaria entre este punto i Santa Rosa dos cuadras de zona de servicio solamente para este colector. Se vé entónces claramente que, volviendo por Santa Rosa, se descarga menos el colector de la calle de San Diego, i quedaria todo el trayecto entre Cintura sur i calle del Placer sin mas servicios directos que los sitios de la vereda oriente de la calle de Santa Rosa. No hai, por lo tanto, ninguna ventaja en ello, i sí desventajas, por cuanto en esas condiciones ese emisario solo serviría para conducir las aguas recojidas de los colectores Lira i Santa Rosa i llevarlas al emisario del Zanjón de la Aguada: mientras que, pasando por Llanquihue, sirve actualmente a una zona dada en esa parte descargando el colector de San Diego i ganando con ello en facilidades de ejecución; no habia, por lo tanto, que

trepidar en la eleccion de la calle de Llanquihue como la mas adecuada para subdividir el servicio, ya que los volúmenes de agua por servir así lo exijan.

El programa de la comision dice que, «desde aquí (calle de San Ignacio) correrá el emisario paralelo al ferrocarril de circunvalacion, pasará por debajo de la línea férrea que allí existe, cruzará por debajo de las líneas del ferrocarril del sur i Melipilla, e irá hasta diez metros mas allá de la prolongacion del eje de la calle Antonio Varas». En esta parte, tambien la comision fijó este trazado, teniendo a la vista los datos i niveles de los proyectos que entónces se examinaban.

Recorriendo despues el terreno i nivelándolo directamente, como se ha hecho para el presente trabajo, se ha visto que ese trazado no es el mas ventajoso, porque tiene un largo excesivo, sin que lo justifiquen las pendientes del suelo. En el anexo correspondiente se servirá encontrar US. el trazado de dicho emisario, marcado en un plano de curvas de nivel, desde la calle de San Ignacio hasta diez metros mas allá del cruce con la calle Antonio Varas, i que tiene una pendiente jeneral de seis por mil, acortando el emisario de 600 metros mas o ménos sobre el trazado de la comision, i, por otra parte, disminuyendo el largo de los colectores Padura-Campo de Marte, de la calle Molina i Esposicion en 150, 220 i 320 metros respectivamente en su parte final, es decir, donde sus secciones son las mayores, por consiguiente, disminuyendo los gastos de instalacion de la red, i de trayectos inútiles a estas galerías abovedadas.

Como se vé, señor Ministro, los cambios introducidos en la ubicacion de colectores i direccion de los emisarios, no alteran en lo menor los principios fijados en el programa que US. se sirvió fijarme; sino que, por el contrario, tienden a armonizar ese programa, con los resultados de las nivelaciones directas i comprobadas que se han hecho para la redaccion del presente proyecto, corrijiendo con ellas los datos sumarios i deficientes de que se disponia cuando se redactó el programa.

A primera vista se creeria que deberia completarse la red con

vertederos que descargasen los emisarios de los excesos de aguas de lluvia en los casos en que éstas fuesen mayores que las normales; consiguiéndose con esa medida reducir al *minimum* la seccion de los emisarios o colectores donde se emplearan estos recursos.

Nada hai que observar respecto a las condiciones hijiénicas de la red, puesto que, como lo ha demostrado la práctica, el uso de estos vertederos no ocasiona ningun perjuicio, puesto que siempre dan aguas limpias, por cuanto las primeras lluvias han lavado la red ántes que los niveles sean suficientes para desbordar por los vertederos; pero su construccion no es ventajosa para la red de Santiago, como paso a demostrarlo.

El vertedero que realmente se habria impuesto, si el emisario de la Alameda se hubiese continuado por la Avenida Latorre i calle Antonio Varas, habria sido el de la Plazuela de la Estacion Central de los Ferrocarriles del Estado, por cuanto, como ya lo hemos visto, el cambio de pendiente del suelo, habria exigido una galeria enorme para evacuar convenientemente, a mas de las aguas servidas, las de las fuertes lluvias. La construccion de ese vertedero habria sido fácil dadas las pendientes tan favorables hácia el poniente, i ello habria exigido siempre trabajos de mejoramiento i ensanche del actual rasgo de la acequia que lleva las aguas a la chacra «La Laguna».

El cambio que hemos indicado en el trazado de este emisario, hace inútil este trabajo, i completamente provechoso el gasto que siempre tiene que ejecutarse, del mejoramiento i ensanche de la acequia de «La Laguna», como ya lo hemos dicho.

Recorriendo el trayecto del emisario del Zanjón de la Aguada, parece, realmente, que hai puntos donde seria posible la colocacion de vertederos que, descargando el emisario de los excedentes de las aguas lluvias, fueran vaciados al Zanjón; pero, si se examinan detalladamente estos puntos, vemos que ello no es conveniente; los niveles del fondo actual del Zanjón son jeneralmente mui poco inferiores al del emisario i, lo que es peor, con las lluvias, el lecho del Zanjón se desborda con cierta frecuen-

cia, con lluvias poco mayores que las ordinarias. De modo que habria mas bien tendencia marcada a que entrasen las aguas del Zanjón al emisario, en lugar de poder verter el excedente del emisario en el lecho del Zanjón.

Por eso se ha renunciado a ellos i el emisario se proyecta continuo hasta su salida a tajo abierto diez metros mas allá del cruce con el eje de la calle Antonio Varas, continuando de ahí a tajo abierto hasta juntarse con las aguas servidas del de la Alameda i seguir juntas a los campos de depuración.

Barrio Ultra-Mapocho

En este barrio se ha ejecutado estrictamente el programa de la comision; el colector que partiendo de la esplanada norte de la canalización recorrerá la calle de la Recoleta hasta el Cementerio Católico, con una buena pendiente, siguiendo despues a tajo abierto hasta el campo de depuración correspondiente a esa zona, recojerá las aguas servidas i aguas lluvias de toda la zona al oriente de la calle Recoleta.

El resto del barrio, será servido por las cañerías que vaciarán sus aguas servidas en el colector que recorrerá la calle de la Independencia hasta frente a la calle del Panteon, i de ahí doblará por la Calle Nueva del Panteon hasta encontrar el colector de las Hornillas. El colector de las Hornillas, que no necesita ser mas que una tubería de primer orden va a cruzar al anterior en la calle nueva del Panteon, puesto que no tiene agua lluvias que recojer, sino las aguas servidas de las manzanas comprendidas entre la Avenida Independencia i dicho callejon, i que no será necesario transformarlo en galería visitable sino cuando esos barrios tomen verdadera importancia. Estos, con la red de la Independencia, forman el otro grupo cuyas aguas serán conducidas a otro campo de depuración ubicado en el extremo nor-poniente de la ciudad.

Bien podría suceder, sin embargo, que siendo escasos de agua la mayoría de los campos ubicados al norte de la Avenida de

la Independencia, hubiese ventaja en llevar las aguas servidas de esa Avenida directamente al norte, economizándose el trayecto inútil de la calle nueva del Panteon.

Penderá, por lo tanto, exclusivamente de la ubicacion del campo de depuracion la vuelta o nó del colector Independencia por la Calle Nueva del Panteon, habiendo ventajas notables en evitarlo i en poder encontrar esos campos continuando el colector directamente al norte.

En el proyecto, lo he consultado, sin embargo, recorriendo la Calle Nueva del Panteon, por cuanto con ello no se altera el presupuesto ni la idea fundamental. El costo de prolongacion del colector por la Avenida Independencia será siempre, por lo ménos, el mismo que el que ocasione el trayecto de todo el largo de la calle Nueva del Panteon i la parte a tajo abierto que desde el cruce con el callejon de las Hornillas exija para los campos de depuracion.

De modo que si al momento de ejecutar el proyecto se consiguen buenos terrenos para los campos de depuracion, en la prolongacion de la Avenida Independencia, sin alterar el costo ni las condiciones consultadas, se habrá introducido esta mejora que no la consulto inmediatamente por dudar que en esa direccion no sea mui costosa la adquisicion de terrenos adecuados para campos de depuracion.

Barrio Estacion Yungai

El programa pide que este barrio sea servido con un colector que partiria desde la calle del Colejio paralelo al ramal de la Estacion del Mercado, pasará por debajo de dicho ramal, seguirá despues mas o ménos la misma direccion, cruzará por debajo del ferrocarril del norte e irá a desembocar a un campo de depuracion. Este programa se ha realizado mui bien, como se ve en el plano jeneral, bastando para ello un tubo colector de 0.20 a 0.50 de diámetro, como lo demuestra el cuadro de cálculos del anexo respectivo.

Dadas las pendientes del suelo, al hacer el estudio en detalle de estos servicios, se vió la necesidad de colocar un tubo colector que partiendo de la Estacion de Yungai, desemboque en el que viene desde la calle del Colejio paralelo al ramal del Mercado i pasen ámbos por el paso inferior que tiene dicho ramal en la calle Carrascal, para dirigirse desde ahí al campo de depuracion, como se ha indicado. Las aguas-lluvias de todo este barrio tienen fácil escurrimiento directo al rio Mapocho i, por consiguiente, no habrá necesidad de trasformar ese colector en galeria visitable.

Barrio Oriente del Santa Lucia

Se ha cumplido en él estrictamente el programa fijado. El colector que partirá de la Plazuela de Pirque frente al Camino de Cintura oriente hasta empalmar con el emisario de la Alameda en su cruce con la calle de Miraflores, recojerá las aguas lluvias i servidas de la mayor parte de ese barrio, como lo demuestran los cuadros de superficie de servicio de los colectores. Una pequeña parte de ese barrio, dadas sus pendientes, vaciará sus aguas por las calles de Monjitas, Merced i Santo Domingo i parque forestal del Mapocho, hácia el emisario de la calle Miraflores, como lo manifiesta el plano jeneral de la red i los cuadros anexos.

Suburbio.—Providencia

Este suburbio, vaciará sus aguas servidas a una cañeria matriz que, principiando frente a la Avenida Manuel Montt, seguirá por la Alameda hasta unirse con el colector en la Plazuela de Pirque. Las aguas lluvias de este suburbio, serán conducidas fácilmente al rio; pero el servicio del Hospital del Salvador exigirá otras cañerías en la Avenida del Salvador que vengán a empalmar con la anterior. Para atender debidamente el servicio de un establecimiento de la importancia de este hospital, i dejar

pendientes disponibles, para las cañerías secundarias, será necesario, como lo demuestran los cuadros anexos, enterrar de dos metros la cañería principal frente al hospital.

Dentro esta red de emisarios i colectores, serán recojidas las aguas lluvias por los sumideros en sus cruces con las cunetas de las calles, i las aguas servidas de las casas, por cañerías de primer orden colocadas de oriente a poniente, es decir, en el sentido de la mayor pendiente del suelo para asegurar mejor el libre escurrimiento de estas aguas i facilitar sus lavados, i por otras que correrán en las calles de norte a sur, donde no existan colectores. Las cañerías de los servicios particulares vaciarán sus aguas servidas a estas cañerías primarias o secundarias o directamente a los colectores, segun los casos, i deberán tener desde el punto de empalme hasta el interior de la habitacion una pendiente que no baje de un (3%) tres por ciento.

Los cuadros anexos dan las dimensiones i cálculos de todas las cañerías de la red, con sus pendientes, etc., esos mismos anexos muestran cuáles han sido las bases que han servido para formar los cuadros i, por consiguiente, que irán directamente a las cañerías, a mas de las aguas servidas propiamente dichas, todas las aguas lluvias, de los segundos i terceros patios de las casas.

Se tomó la medida anterior para facilitar las instalaciones de los servicios privados, porque así serán mucho más económicos, pudiendo echar sus aguas lluvias del segundo i tercer patio directamente a la cañería maestra que entre por la puerta de calle, conjuntamente con las aguas servidas; i no hacer instalaciones especiales para sacar estas aguas lluvias directamente a las cunetas; por otra parte, esto habria sido una complicacion inútil, a mas de onerosa, para el vecindario. Las aguas lluvias no se admiten en las cañerías, cuando están sucias, con barro o arena, etc., como son las que corren por las cunetas de las calles; pero

no pasa así con la de los patios interiores de las casas que tienen jardines o están empedrados, i no hai, por consiguiente, ningun temor que arrastren arenas o barro. Las aguas lluvias de los primeros patios serán conducidas como hasta ahora, por barbacanas, a las cunetas de las calles i de ahí irán al colector mas próximo.

Como ha habido autores de proyectos que han suprimido el emisario de la Alameda, creo oportuno en esta ocasion reproducir aqui las razones, que a juicio de la comision especial, justifican la construccion del emisario de la Alameda:

«Por lo que hace al de la Alameda, la comision, ademas de las razones jenerales, cree que especialmente lo justifican las razones que pasamos a apuntar».

«Como es sabido, la chacra de «La Laguna», cuenta con un derecho por largo tiempo ejercitado a una parte de las aguas de rio que usa la ciudad, i como miéntras no se tenga la competente dotacion de agua limpia, habrá que servirse de aquélla para el lavado de los colectores, la comision estima que es necesaria la colocacion del emisario para quedar desde luego en situacion de satisfacer aquel derecho.»

«Por otra parte, con este emisario se alcanza la ventaja mui apreciable de independizar los trabajos, dividiendo en zonas la ciudad i permitiendo, de ese modo, entregar al servicio las obras a medida que en cada barrio se vayan concluyendo, i esto sin tomar en cuenta las mayores facilidades que tienen que resultar para practicar reparaciones en cualquier parte de la red. Se consigue todavia con este emisario, poder empezar los trabajos por el barrio comercial, que naturalmente es el mas rico i dejar para mas tarde su ejecucion en aquellos que por su mayor pobreza, tendrán que sentir con mas intensidad los gravámenes i molestias de estas construcciones.»

«Con la colocacion del emisario indicado, cree la comision que podria hacerse el aseo de la poblacion con un gasto inferior al actual, porque como lleva una dotacion de agua considerable, podrán, con toda probabilidad, arrojársele las basuras de las

calles i aun los desperdicios de las casas en la rejion recorrida por él, sin temor de accidentes de ningun jénero.»

«Por fin, si no consultáramos el emisario de la Alameda, dificultaríamos notablemente la construccion de la obra en jeneral, porque los colectores que atravesarian entónces la ciudad en toda su estension de norte a sur, tendrian la subjecion de las pendientes, que a una distancia tan considerable, son un tropiezo de no pequeña entidad.»

Después de hechas las nivelaciones, no tengo mas que confirmar plenamente lo aseverado en la parte final del párrafo citado del informe de la comision; basta consultar los perfiles para ver que las subjeciones de pendientes para colectores tan largos como las que se necesitarian suprimiendo el emisario de la Alameda, obligarian a ejecutar un movimiento de tierras mayor por las profundidades mayores que habrian exigido estas galerías en muchos de sus puntos; i por cuanto, las últimas secciones transversales, desde el lado sur de la Alameda hasta el Zanjon de la Aguada, habrian sido con tipos bastante mayores que los usados en el actual proyecto, de tal manera que esos excedentes en desmontes i albañilerías, no dudo son mayores que los que exige el emisario de la Alameda. Es decir, no se puede alegar que hai economía en la red, quitando el emisario de la Alameda.

Por otra parte, la supresion del emisario de la Alameda, dejaría sin servicio cómodo todo el barrio oriente del Santa Lucía i el suburbio de la Providencia i servicios del Hospital del Salvador, los que, dadas las pendientes del suelo, tienen que vaciar sus aguas servidas en el colector que nace de la plazuela de Pirque, frente al Camino de Cintura oriente.

Por último, daré otra razon, a mi juicio, mui poderosa, que no solo aconseja, *sino que obliga* a consultar el emisario de la Alameda. Ya hemos dicho que un proyecto de alcantarillado que no consulte las necesidades futuras, no es conveniente; pues bien, si no se consultase el emisario de la Alameda, mas tarde cuando las exigencias del servicio de Santiago aconsejasen mul-

tiplicar los colectores en el barrio central, ello no podría hacerse sino con un costo mui exajerado, si dichos colectores corren de una manera continúa desde el Mapocho hasta el Zanjón de la Aguada. Miéntras que colocando el emisario de la Alameda, este problema queda resuelto por sí solo; cuando las necesidades de la ciudad lo requieran, ¿qué inconveniente puede presentarse en colocar un nuevo colector, supongamos por San Antonio, entre calle del Mapocho i Alameda, vaciándolo en el emisario i recibiendo las cañerías de primer orden que corren de oriente a poniente entre Miraflores i San Antonio, que tienen sus niveles fijos i conocidos, dejando al de Ahumada entónces solo la seccion comprendida entre las calles de San Antonio i Ahumada? I así, en cualquier otro punto i barrio de la ciudad. Esta sola razon creo que, a falta de las otras, habria sido suficiente para *imponerlo*, por cuanto, de otra manera, se dificultaria mucho el mejoramiento futuro de la red.

Respecto al servicio de aseo que podrá hacerse por el emisario, no hai que dudarle; el volúmen de aguas servidas que dan los cálculos para las cunetas de esta galería, como se ve en el anexo correspondiente, es de 0.077 m.³ al principio, i de 1.354 m.³ al final, i las aguas correrán con velocidades que oscilan entre 1.887 i 3.128 metros por segundo. Por consiguiente, el emisario tendrá siempre aguas bastantes para arrastrar todas las basuras provenientes del barrido i aseo de la Alameda de las Delicias, por simple gravedad, ahorrándose con ello un fuerte servicio de carretónaje de las basuras. Con este objeto, se pondrán disposiciones especiales en las cámaras de visitas de las boca-calles i en los demas puntos que sea conveniente para atender al servicio de aseo. Pero no hai que olvidar que, por eficaz que sea este elemento de trasporte, el servicio de basuras i barridos debe ser reglamentado i atendido de una manera tal, que no las aglomere indebidamente en un momento dado, sino que sean vaciadas al emisario i a los colectores, *metódicamente*, i de una manera proporcional, por decirlo así, al volúmen de agua de ellos.

La práctica de nuestras acequias abovedadas, del Galan, de la Avenida de la Independencia i la parte oriente de la Alameda, nos han demostrado ya de una manera segura el poder de arrastre de las aguas cuando se vacian en ellas toda clase de basuras; aun abusando de la cabida de dichas acequias, puesto que es sabido por todos que a esas acequias se echan actualmente todos los desperdicios de las casas.

La actual alcantarilla de la Avenida Independencia fué construida en 1892; no se ha limpiado nunca i no se ha tapado nunca apesar de vaciarse en ella todas las basuras del barrido de esa Avenida. Luego, esto pone de manifiesto que un colector que contenga 30 litros de agua por segundo como dotacion inicial, dadas las pendientes con que está favorecido Santiago, servirán perfectamente para asegurar el aseo de la poblacion.

La alcantarilla del Galan, funciona igualmente de una manera admirable; no se ha tapado mas que en una ocasion, en que, abusando a mas no poder de su cabida, se echó en ella un caballo destrozado.

Las mismas acequias de la ciudad, deficientes i sin servicio de agua permanente, no se tapan sino en casos realmente excepcionales. Las dos terceras partes de los tacos que se observan en estas acequias, son provocados por las cocheras i caballerizas, las que junto con vaciar a las acequias todos los desperdicios, echan tambien pedazos de alambre de fierro con que vienen amarrados los fardos de pasto: son esos alambres los que se enredan i forman los tacos, otros provienen de pedazos de esteras, etc., es decir, siempre del abuso. Por lo tanto podemos realmente decir que prácticamente ya sabemos que los colectores con agua corriente i constante llenarán completamente su objeto aunque se echen a ellos todas las basuras i dependencias del barrido de las calles.

La pendiente jeneral de Santiago de oriente a poniente, favorece enormemente está circunstancia; i, por lo tanto, seria error mui grande, perder esta franquicia natural, corrijiendo en el

emisario las pendientes naturales por temores a velocidades excesivas, como lo veremos mas adelante.

NIVELES DE LA RED

Las bases fijan, a este respecto, las siguientes condiciones:

La hondura i los niveles a que se establezca la red, deben ser tales, que, en su conjunto i en sus detalles, reúnan las condiciones siguientes:

a.) Que las cañerías de servicio jeneral, de cualquier orden que sean, tengan sus ejes a un metro setenta i cinco centímetros bajo el nivel de la vereda correspondiente, para asegurar así a las cañerías particulares una pendiente de 3^o/o;

b.) Que los niveles de los colectores tomados cada uno con relacion a su inmediato, permitan derivar las aguas servidas e iniciales, del oriente al poniente, para independizar secciones de la red, en los casos en que ésta necesite reparaciones;

c.) El desnivel de los colectores debe ser tal que asegure a las aguas que corren por su cuneta, una velocidad mínima de setenta centímetros por segundo;

d.) La velocidad de los colectores cuando trabajen con aguas medias, es decir, con las de lluvias ordinarias, se tratará que no pase de tres metros cincuenta centímetros por segundo;

e.) La pendiente de los emisarios se procurará que sea tal, que con aguas medias, realice un escurrimiento de tres metros cincuenta centímetros por segundo, i

f.) La seccion de trabajo de los colectores, calculada con aguas correspondientes a lluvias máximas de treinta litros por segundo i por hectárea, será de los dos tercios de la seccion total.

Como puede comprobarse por los perfiles i cuadros del proyecto, dichas condiciones han sido completamente satisfechas en todas sus partes.

Es evidente que, si la velocidad del agua en los colectores cuando trabajan con aguas medias, es decir, con la correspondiente a los aguaceros ordinarios, no pasa de 3.50 metros por segundo, las velocidades de aguas *máximas* que hacen trabajar la sección con los dos tercios de la sección total, i que son como el doble de las aguas medias, conducen excepcionalmente o velocidades máximas momentáneas de 5.368 metros por segundo, como pasa en el emisario de la Alameda, *por ejemplo*.

A primera vista pudiera creerse excesiva esta velocidad; pero dados los hechos observados en la práctica, veremos que no es así; i que, por el contrario, tratar de minorarla, traería por consecuencia complicaciones en el emisario, como sería el uso de graderías, i perder sus ventajas de ser una de las mejores arterias del aseo de la población.

Por ese motivo, al realizar los planos del proyecto, cumpliendo con las condiciones del programa, he adoptado pendientes tales para la red, que permitan que las aguas corran con abundancia i tomen en todas partes velocidades suficientes para que arrastren rápidamente todas las materias del servicio de aguas privadas, de basuras, etc., que se echen a los colectores.

Todos están de acuerdo en que las velocidades mínimas en los colectores deben ser de 0.70 metro por segundo, para que puedan ser arrastradas fácilmente las arenas i demas materias sólidas que tienen en suspensión las aguas de las cloacas; pero hai discrepancias respecto a la velocidad máxima admisible. Es evidente que el maximum depende exclusivamente de los materiales empleados, puesto que el único límite que hai al respecto, es evitar que las mamposterías o estucos de los colectores i emisarios sean destruidos por el exceso de la corriente de las aguas i los choques de los cuerpos que ellas arrastran.

Tratándose ahora de obras como los alcantarillados para los cuales se exige naturalmente materiales de primera clase, es lógico que puedan admitir velocidades mayores que las obras corrientes. I que, por otra parte, accidentalmente, unas cuantas horas cada año, o unas doce a quince veces al año, en las épo-

cas muy lluviosas, pueda soportar una velocidad un tanto forzada, si se quiere, comparándola con las ordinarias.

Ahora bien, la práctica nos dice lo siguiente: los estucos de la acequia abovedada de la Avenida de la Independencia, no han sufrido nada hasta la fecha, i esa acequia ha sido construida con ladrillos corrientes i sus mezclas son las de las albañilerías ordinarias; las velocidades medias permanentes oscilan entre 1.5 metros por segundo a dos metros; por eso esa acequia no ha necesitado nunca ser limpiada, a pesar de las basuras que en ella se echan.

Para comprobar mas estos hechos i demostrar *con la experiencia* hasta donde podia llegarse en este sentido, he hecho observaciones directas i se han medido las velocidades medias de las aguas en algunas de las acequias de Santiago que tienen grandes pendientes i que, a mas de eso, no están construidas con materiales escojidos ni tienen mezclas hidráulicas de primera clase en sus morteros, i, sin embargo, en estas condiciones hemos encontrado que *las velocidades medias permanentes* de esas acequias eran de 1.818 m. por segundo en una acequia del Tajamar, i de 2.828 i 3.684 en otra de la Providencia en las partes donde hai mayores corrientes. Todas estas acequias tienen paredes de albañilería de ladrillo ordinario i con mezclas ordinarias i, sin embargo, no sufren deterioros. Luego ¿cómo no admitir, como dice la comision, la velocidad de 3.5 m. por segundo para el servicio con lluvias medias, es decir, como velocidad media de lluvias ordinarias para albañilerías hechas con materiales escojidos i mezclas hidráulicas? I qué temores de deterioro pueden abrigarse, si esas obras *accidentalmente*, una vez cada tres o cuatro años, como lo muestra el cuadro de las lluvias del anexo, tienen que evacuar durante horas un excedente que, *en el caso máximo*, que se realiza cada ocho o diez años, llega a llenar los dos tercios de la seccion i provocar solo entónces la velocidad *máxima* de 5,368 metros por segundo apuntada en los cuadros del anexo? Creo que lo anterior, fundado mas que en las teorías, en las observaciones directas de lo

que pasa en nuestras acequias, basta para asegurar una vez mas que perder las ventajas de las pendientes de Santiago, por temor a excesos de velocidades, es perder el elemento que la naturaleza ha puesto en nuestras manos para hacer el aseo rápido i económico de la ciudad. Solo como corolario agregaré que comprueban tambien estas mismas observaciones muchos canales de molinos i de caidas de agua que, a pesar de estar ejecutados con materiales corrientes, soportan *constantemente* i sin deterioros extraordinarios i sensibles, velocidades que oscilan entre 4 i 5 metros por segundo. Que por otra parte todos los autores están de acuerdo en decir i hacer notar que las aguas de cloacas concluyen por impregnar las paredes de las cunetas i de las galerías de ciertas sustancias que las ponen como jabonosas i resbaladizas, que protege los estucos i favorece el arrastre de los cuerpos sólidos que llevan en suspension impidiendo que maltraten las paredes.

Como con los datos que existian no se tenia precision en los niveles de la red: para cumplir debidamente con el programa que US. se sirvió darme, se ha practicado una nivelacion directa de toda la red de colectores i emisarios de la poblacion, estendiéndola, ademas, hasta donde era necesario para proyectar los canales a tajo abierto, que debian conducir las aguas servidas a los campos de depuracion; i hácia los puntos donde se creia posible la colocacion del clarificador si se usan las aguas del Mapocho i del Maipo para el lavado de la red.

A mas de ejecutarse estas nivelaciones con toda la prolijidad que corresponde a esta clase de trabajos se comprobó toda ella, por cuanto fué ejecutada por circuitos cerrados que todos ellos, no tienen un error que alcance a un centímetro por kilómetro i los resultados de esas nivelaciones se encuentran en los perfiles longitudinales que se acompañan, mostrando el nivel del suelo, el nivel de las cunetas i veredas de los colectores, etc., etc., como asimismo de los emisarios.

Para no introducir perturbaciones i poder aprovechar para el resto del trabajo la nivelacion de Santiago hecha por don Ale-

jandro Bertrand, he referido al mismo plano de comparacion las cotas de nuestras nivelaciones directas, las que se encuentran anotadas en el plano jeneral correspondiente.

Para permitir el mejoramiento futuro de la red i el lavado directo de las cañerías de primer orden con las aguas permanentes de los colectores; los niveles de dichas cañerías, como lo manifiestan los cuadros i planos, están combinados de tal manera, que unen, por decirlo así, las cunetas de los dos colectores paralelos mas próximos. Así, por ejemplo, la cañería que corre de oriente a poniente entre la calle de Ahumada i Amunátegui, sale bajo nivel de las veredas ponientes del colector de Ahumada para empalmarse con el colector Amunátegui bajo el nivel de las veredas del oriente. De esa manera, cuando se quiera transformar esa cañería de primer orden en galería visitable, el nivel de la arista superior de la tubería será el de las veredas de dicha galería, i el nivel de la arista inferior el del fondo de la cuneta correspondiente, no habiéndose alterado en lo menor, ni modificado en lo mas mínimo, el réjimen del servicio i sí mejorado el alcantarillado de una manera notable. No hai temor tampoco que esos niveles tengan que ser alterados por deficiencias de las cunetas, por cuanto, como es natural, si el aumento de la poblacion ha exigido la transformacion de sus cañerías de primer orden en galería visitable, es porque se han multiplicado los colectores, i, por consiguiente, las áreas servidas se han subdividido, quedando siempre las superficies de escurrimiento en condiciones favorables.

Es decir, el programa de los niveles de la red lo he ejecutado en condiciones tales, que permita sin perturbacion alguna el mejoramiento futuro de la red.

Los planos de detalle, muestran las compuertas, etc. que permitirán periódicamente, o cuando se quiera hacer estos servicios de lavados echando las aguas permanentes de un colector a las cañerías; compuertas que, por sus dimensiones i colocacion en las cunetas no exigen nada especial, ni son de grandes

dimensiones, puesto que la cuneta mas ancha de los colectores no tiene mas de 0.40 m.

BASES DEL CÁLCULO DE LA RED.

El programa las detalla de una manera precisa i como sigue:

1.^a) Las tuberías, colectores i emisarios deben ser calculados para una poblacion de cuatrocientos mil habitantes, dentro de los actuales límites de la ciudad, con una dotacion de agua de trescientos litros por dia i por habitante; i los colectores i emisarios, conforme con los datos del Observatorio Astronómico (Anexo) para un escurrimiento de aguas lluvias de treinta litros por segundo i por hectárea, al cual con relacion a la superficie edificada i pavimentada i segun la clase de pavimentacion se le aplicarán los coeficientes de reduccion siguientes:

a.) Para la seccion comprendida entre la calle de Breton, el Mapocho, la Avenida Brasil i la Alameda: 0.8;

b.) Para la comprendida entre la Avenida Brasil, el Mapocho, Matucana i Alameda: 0.6;

c.) Para el barrio ultra-Mapocho: 0.6;

d.) Para el barrio ultra-Alameda, desde la calle del Ejército a Santa Rosa: 0.6;

e.) Para el Parque i la Quinta Normal: 0.4;

f.) Para el resto de la ciudad: 0.5;

2.^a) La seccion de los colectores debe tener una cuneta para que en todo tiempo pueda hacerse por ella el escurrimiento de las aguas del servicio i de lavado permanente.

Cuando la cuneta tenga ménos de treinta centímetros de ancho se colocará al centro del colector, i a cada uno de sus lados llevará una vereda de diez a quince centímetros; cuando tenga mas de treinta centímetros, pasará por un lado i la vereda estará en uno solo de los costados i será entónces de cuarenta centímetros.

3.^a) El mínimun de la altura interior, de los colectores será de

un metro ochenta centímetros, medidos desde el fondo de la cuneta.

Nada tengo que agregar a lo anterior, sino decir que ellas se han llevado cuidadosamente, como lo demuestran los anexos correspondientes. Para hacer todas mis operaciones me he servido de las tablas i fórmulas de la Hidráulica de Flamant, porque, a mas de ser bastante prácticas, aplicándolas tal como se detalla en los ejemplos, tomando un pro-medio entre los coeficientes dados por los diversos autores, todos fundados en esperiencias directas i bien observadas, se aprovechan realmente los resultados de todas esas esperiencias sin preferir unas sobre otras, ya que no hai razones bastantes para establecer estas preferencias. Por otra parte, si se hacen los cálculos con las nuevas tablas i fórmulas dadas por Bazin en los Anales de Puentes i Calzadas, vemos tambien que, entre los resultados de una u otra manera de calcular, no hai ninguna diferencia sensible, lo que justifica aun mas la manera de operar aprovechando todos los resultados de las esperiencias, i no exclusivamente los de un operador que por eminente que sea, como lo es el señor Bazin, no puede desvirtuar los resultados de las otras esperiencias, hechas tambien por eminencias como Ganguillet, Kutter i Mannig.

En cuanto al perfil de los colectores i emisarios, a mas de las indicaciones dadas por el programa respecto a las cunetas i veredas, debo agregar que deben tener, i así se han consultado en el proyecto, rieles en las aristas de las cunetas para permitir la circulacion de los wagones de servicio i de limpias en casos mui escepcionales, ya que todos ellos tienen pendientes suficientes para asegurar los arrastres de las materias sólidas de las aguas de cloacas. Pero, estos rieles servirán siempre para facilitar el acarreo de los materiales para las composturas; los arreglos de las cañerías de agua de servicio que irán por dentro de los colectores i emisarios.

Estos rieles son, en jeneral, simples fierros ángulos colocados convenientemente en las aristas de las cunetas i sobre los cuales ruedan las llantas de los wagones. Los wagones facilitarán

tambien la circulacion del personal en el interior de los colectores, que tiene que ocuparse del lavado de la red, maniobrando convenientemente i por turnos las compuertas para hacer las derivaciones de las aguas de cunetas por las cañerías de primer orden de oriente a poniente, para procurar sus limpias i aun para dar golpes de agua si fuese necesario. I a este propósito hai que hacer notar aquí una característica de esta red: desde que las aguas de la cuneta del colector de mas arriba, se pueden desviar por una o mas cañerías de primer orden sobre la cuneta del colector de mas abajo, por medio de compuertas, como lo acabamos de indicar, i puede *dejarse en seco durante un tiempo dado una seccion de colector*, circunstancia que permitirá atender fácilmente i siempre con oportunidad cualquier compostura en las albañilerías o cualquier deterioro en los estucos.

Aunque, por precaucion, al construir la red, se dejarán en las paredes de los colectores arranques de tuberías, en los puntos donde se crea que se pueda subdividir la propiedad, como es imposible llenar por completo las exigencias futuras, la circunstancia de poder dejar en seco una seccion de cuneta, permitirá tambien en todo tiempo, colocar cañerías o empalmes de nuevos servicios privados a medida que se subdividan las propiedades en las calles donde corren los colectores.

Desde hace tiempo, por las exigencias del buen servicio, los perfiles mas usados para los colectores i galerías visitables, son los que tienen veredas para la circulacion, a veces solo puesta a un lado i otras veces doble. De esta manera se asegura la circulacion de los ajentes encargados del servicio de las alcantarillas. En el caso de Santiago se hace indispensable, por cuánto, como lo acabamos de ver, se necesita un personal permanente dentro de las galerías para hacer las derivaciones de las aguas de cunetas para el lavado de la red de cañerías de primer orden i demas servicios; i a mas de eso hai toda clase de conveniencia, en colocar dentro de los colectores i emisarios, las cañerías de agua en presion para el servicio de incendio i lavado de la misma red. Luego, estas galerías tendrán que dar paso

constantemente a materiales de repuestos que las composturas i conservacion que dichas cañerías exijan, lo que será siempre fácil por medio de los wagones que circulan en los rieles colocados en los aristas de las cunetas, como lo muestran los planos correspondientes.

Para satisfacer todas estas necesidades, sin exajerar las dimensiones de los perfiles, la seccion menor de los colectores tiene, como lo demuestran los planos, 1.60 metros de alto, por 1.20 metros de ancho, con dos veredas de 0.10 metros de ancho i una cuneta central de 0.40 metros de ancho, el tipo mas chico. Los tubos de la red de agua en presion, cuyos diámetros mayores se encuentran en el colector de la Alameda entre Pirque i Miraflores, son de 0.65 diámetro, dejando siempre un espacio central libre, bastante para que el personal pueda circular dentro de la galería.

Las secciones de los colectores están trazadas i basadas en el ovoide perfecto que satisface completamente, i sin perder esta base van aumentando naturalmente i como lo muestran los planos se consultan doce tipos diferentes en toda la red, teniendo el mayor 1.60 m. de alto, por 1.70 de ancho con banquetas de 0.50 m. de ancho i cuneta central de 0.40 m. de ancho por 0.90 m. de profundidad.

Los emisarios en su principio eran galerías semejantes a los colectores, es decir, cuyo perfil estaban basados tambien en el ovoide perfecto; pero, como las aguas de cuneta aumentan notablemente de una zona a otra, para no exajerar el alto de las galerías i con ello los desmontes i costo de ejecucion de las obras, se transformaron en secciones circulares que permitian los ensanches de las cunetas: así se formaron los tipos de emisarios, que figuran en los planos con los diámetros i elementos que se indican en ellos.

Para poder continuar el ensanche de las cunetas sin aumentar la hondura de escavaciones, se tuvo por fin que recurrir a las secciones elípticas, realizadas por carpaneles de tres centros de

ángulos fijos, como lo muestran los planos i que tienen las dimensiones jenerales indicadas por ellos.

Despues de la plazuela de la Estacion de los Ferrocarriles del Estado, el emisario de la Alameda no llevará mas que una cañería de agua en presion i, por consiguiente, su seccion será como la del Zanjón de la Aguada con una sola vereda. Pasado la Escuela de Artes i Oficios irá completamente a tajo abierto.

El emisario del Zanjón de la Aguada tiene secciones similares al de la Alameda, pero con vereda solamente al lado norte, que es donde se colocará la cañería de agua en presion para incendios i lavado de calles: por consiguiente, aprovechándose mejor la seccion, tanto como cuneta como para el escurrimiento total, sus dimensiones por esa causa deberian ser relativamente menores que el de la Alameda; pero, por otra parte, recibe mas aguas servidas, puesto que recoge las de una zona mayor, i tiene ménos pendiente, así es que sus secciones son muy similares, siendo sus dimensiones i demas elementos los que se indican en los planos.

Desde el deslinde poniente de la Penitenciaría hasta llegar a cruzar con la línea férrea del sur, este emisario atraviesa campos despoblados, por eso, durante algunos años, puede dejarse en descubierto en todo su trayecto, si se quiere economizar el costo de las bóvedas, tanto para facilitar la primera instalacion de la red, como porque no se divisa la ventaja que pueda tener la poblacion de estenderse para ese barrio, que es bajo i húmedo, i, por lo tanto, que pasarán algunos años sin que dicho abovedamiento sea necesario en toda esa estension del emisario. Volveria a abovedarse la seccion para pasar por debajo de las líneas férreas, por las calles de Padura i Antofagasta de la poblacion, i seguir de ahí, a tajo abierto a juntar sus aguas con las del emisario de la Alameda al poniente de «La Laguna» i continuar a los campos de depuracion.

SERVICIOS PARTICULARES.

Nada tengo que agregar a este respecto, a lo espuesto por la comision de 14 de Setiembre próximo pasado, que en su informe dice lo siguiente:

«Debe tomarse como punto de partida para la instalacion de estos servicios que el tubo principal de cada casa tenga siempre una pendiente no inferior a un 3 0/0, i para conseguir esto, ya hemos establecido que la profundidad de la red estará a un metro setenta i cinco centímetros como mínimun del nivel de la vereda correspondiente. Este tubo principal, a fin de consultar la ventilacion, estará unido con las cañerías de servicio interno, las que subirán hasta los mojinetes de las casas, debiendo ser completamente estancos al agua i a los gases. Con estos últimos, que servirán a la vez de tubos de caída i de ventilacion comunicará, ademas, todo aparato de servicio por medio de un sifon que reuna las condiciones que ántes hemos enunciado, es decir, que su inflección no sea menor de cinco centímetros i que su diámetro sea proporcionado al volúmen de agua por escurrir.»

«En suma, podemos decir, que los servicios particulares reunirán las condiciones siguientes:

a.) que toda letrina tenga un aparato automático de lavado con una capacidad determinada;

b.) que toda canalizacion interior para escurrimiento de aguas de lavado, etc. se haga con la mayor pendiente posible;

c.) que la canalizacion destinada al servicio de aguas lluvias cuando esté conectada con los desagües, se prolongue hasta el mojinete de las casas, para que sirva de ventilacion jeneral de la red;

d.) que toda tuberia sea tenida con absoluto cuidado para que siempre se mantenga estanca al agua i a los gases.»

«Para que estas condiciones sean cumplidas, debe la autoridad tener bajo su vijilancia el control del buen funcionamiento

de la ventilacion e impermeabilidad de la red i fijar por un reglamento los requisitos primordiales del servicio.»

Solo debo llamar la atencion del Ministerio, al llegar a este punto, a la circunstancia desfavorable para el vecindario i favorable para el mejoramiento del servicio, que tiene la red de Santiago.

Siempre que se han implantado los servicios de alcantarillado, el vecindario ha tenido un plazo mas ó ménos prudencial para hacer sus instalaciones i cambiar, por decirlo así, el antiguo réjimen de aseo privado por el nuevo. Este plazo ha variado entre 5, 8 i 10 años; i aun despues de vencidos los plazos, ha habido tolerancias con aquellas construcciones que, por su naturaleza, exijan grandes sacrificios para amoldarlas al nuevo réjimen. Se comprende que haciendo paulatinamente estas transformaciones el vecindario sea favorecido, porque le permite esperar el momento mas propicio para instalar el nuevo réjimen de aseo; pero si despues de hechas las alcantarillas, tienen que hacerse todas las transformaciones simultáneamente, no podrá ménos que producirse un periodo de profunda perturbacion i enteramente oneroso para el vecindario.

Hai, por lo tanto, que tomar medidas i conducir la ejecucion de los trabajos de una manera tal, que permita ir haciendo las transformaciones zona por zona, o mas bien, faja por faja, de las que quedan servidas por los colectores. I aun, procediendo con este cuidado, la parte correspondiente a los pequeños propietarios exigirá atenciones especiales para que esos propietarios no sufran gravámenes exajerados al cambiar el réjimen de servicios de sus casas, i la circunstancia desfavorable que tiene Santiago, es que no se puede dar largos plazos para ejecutar las transformaciones en cada una de estas fajas, una vez concluidas las alcantarillas, puesto que no podrán subsistir conjuntamente el servicio de las acequias con el servicio de las cloacas.

Si los trabajos se ejecutan sin interrupcion, podrian concluirse en cinco años en toda la red, i eso exigiria la transformacion de todos los servicios privados de la ciudad en la misma época,

puesto que no pudiendo subsistir las actuales acequias, las casas quedarían sin servicios. Pero, si los trabajos se ejecutan por zonas, puede aumentarse los plazos i, por lo tanto, disminuir las exigencias i por lo tanto las perturbaciones que se producirían i de las cuales no aprovecharían sino los especuladores que, viendo al vecindario apurado, cada día exigirían más por hacer una buena instalación interior. Ahora, como aun dentro de una misma zona, se puede ir con cierta prudencia, no dudo que se llegue a dotar a Santiago de todos sus servicios con los ménos sacrificios posibles.

Santiago no tiene pozos ciegos i no es posible autorizarlos después de construida su red de alcantarillas, i creo que esta medida debería ser consultada en la Ley del caso, para evitar que muchos, inducidos por el gasto a veces menor que resultaría usando esos pozos en reemplazo del servicio del alcantarillado, se creyesen autorizados para hacerlos, con detrimento de la higiene pública. Por lo demás, no puede llamar la atención una medida semejante, por cuanto ha sido el corolario de todas las leyes que han hecho obligatorio el servicio de cloacas en otros países.

VENTILACION DE LA RED.

Este capítulo fué maduramente estudiado por la comisión especial de 14 de Setiembre pasado i ese exámen fué el que fijó en definitiva el sistema de ventilación de la red, *en conformidad con las últimas indicaciones i conclusiones* de los Congresos de Higiene de París del año de 1900.

Por lo tanto, me bastará reproducir aquí lo espuesto en dicho informe, al mismo tiempo el anexo N.º 1 que se acompañó.

«Materia de detenido i especial estudio ha sido para la Comisión el punto de que entramos a ocuparnos, i con tanta mayor razón, cuanto que entre los proyectos sometidos a su exámen ha encontrado una verdadera división, pues mientras uno propone

la ventilacion por medio de las cañerías particulares, aceptan otros el sistema ingles de ventilacion separada de la red.»

«La práctica de las muchas ciudades que se han decidido por el método primero de los indicados i que han obtenido con él resultados de todo punto satisfactorios, i la circunstancia de contar los colectores de Santiago con agua permanente que su propio movimiento contribuirá eficaz i directamente a la ventilacion, haciendo al mismo tiempo, ménos viciada su atmósfera, han decidido a la Comision por el sistema de ventilacion por medio de los servicios particulares i de las cámaras de visita. Se ha tenido, ademas, en vista para hacer esta eleccion el hecho reconocido de notarse hoi una verdadera reaccion en contra del sistema ingles mui en boga, es cierto, en tiempos anteriores.»

«De acuerdo con estas consideraciones i de acuerdo tambien con las conclusiones a que se arribó en el Congreso Internacional de Higiene, celebrado en Paris el año actual, la Comision estima que en materia de ventilacion puede sentarse como base: que basta para evitar toda infeccion que en cada aparato de evacuacion, lavatorio, baño, conducto de agua lluvia, tubo de aguas de servicio, etc., se deje interrumpida la comunicacion con el aire viciado que proviene de la canalizacion pública por medio de sifones cuya infleccion no sea menor de cinco centímetros i que tengan un diámetro proporcionado al volúmen de de agua por escurrir.»

LAVADO DE LA RED I DE LOS COLECTORES.

Este punto, que es de suma importancia para el buen funcionamiento del alcantarillado, fué estudiado con bastante detencion por la comision especial que formuló el programa a que debia obedecer el estudio definitivo: el resultado de ese estudio hizo concebir la idea del lavado constante i permanente de la red aprovechando para ello las buenas pendientes que tiene Santia-

go i los derechos de agua del rio Mapocho i del Canal de Maipo que posee la ciudad i que hoy sirven para el servicio de las acequias. De esta manera, no solo se asegura a la red un estado de limpieza que no se consigue jeneralmente en construcciones semejantes, sino que tambien, se independiza completamente, el problema del alcantarillado del de la determinacion de las fuentes que deben aumentar o mejorar la dotacion de agua potable de la ciudad. Si mas tarde, por cualquier medio, se consigue una buena dotacion de agua potable, la red del alcantarillado podria ser lavada i atendida inmediatamente con las aguas de Vitacura, dejando las aguas de rio para otros usos. Ahora mismo, al proponerse el uso de las aguas del Mapocho, decantadas, para el lavado de la red i servicio de incendios i regadio de calles, que vendrán mezcladas con gran cantidad de aguas de Vitacura, i se pueden recojer inmediatamente aguas abajo de las galerias de captacion existentes, de modo que esas aguas sean siempre bastante limpias para el objeto a que se destinan.

Para precisar ideas principiare por dar a continuacion lo que dice la comision a este respecto:

«En lo que se refiere al sistema que se emplee para mantener la limpieza debida en las diversas secciones de la red, la Comision en jeneral, ha tenido que apartarse de los que proponen los proyectos que ha estudiado, pues en estos siempre se recurre al empleo de golpes de agua o algun otro medio mas o ménos ligado con el servicio de agua potable, i nosotros, como lo hemos manifestado ya, creemos que esta última instalacion i la del alcantarillado deben considerarse separadamente, i hemos necesitado buscar otro arbitrio que nos permita hacer el lavado de nuestros desagües.»

«La Comision ha estimado que dentro de ese órden de ideas el medio mas realizable seria el aprovechamiento de las aguas con que cuenta la ciudad en los rios Maipo i Mapocho, a semejanza del sistema establecido en Gante donde se utilizan las aguas del Escalda para lavar una parte del alcantarillado. En Santiago, gracias a sus pendientes, sin necesidad de bombas i

solo por la simple gravitacion, podria hacerse que esa agua, por medio de una canalizacion matriz que pase por la cabeza de los colectores, se introduzca en éstos i parte de la cañería, para practicar allí un lavado enérgico i permanente.»

«De este modo, pues, se conseguiria efectuar, con el agua de rio en todos los colectores, una limpia continúa, i en las cañerías habria que emplear aparatos de lavados servidos con agua de rio i cuya capacidad necesaria ser mas o ménos de quinientos a mil litros.»

«Ademas de realizar, con el sistema que proponemos, el lavado permanente en la forma dicha, como con la cantidad de agua de rio con que cuenta Santiago, se puede hacer que cada colector lleve un volúmen inicial no menor de treinta litros por segundo, que con una pendiente bastante podrá arrastrar las basuras que provengan del barrido de las calles, que serán arrojadas a los colectores por resumideros convenientemente colocados en las bocas-calles. Esto nos reportará una economía en los gastos de aseo de la ciudad, que tomando como base el presupuesto Municipal de 1901, se puede calcular en la suma de ciento veintiocho mil ciento sesenta pesos (\$ 128,160.00).»

«Es necesario considerar tambien que por el lavado constante de los colectores se consigue impedir el estacionamiento de cualquiera materia pútrida, resultando de aquí que su atmósfera estará lo ménos viciada posible.»

«Bajo el punto de vista hijiénico ofrece todavia este sistema ventajas que no son en ningun modo despreciables. No puede, en efecto, desconocerse que seria de grande utilidad impedir que los desperdicios de las calles, en vez de ir hacinándose en lugares mas o ménos próximos a la poblacion, salgan con las aguas servidas para ir a depositarse en los campos de depuracion, porque de ese modo solo quedaria para ser retirado de la ciudad por medio de carros, etc., una parte de las materias procedentes de las habitaciones, i para esto, sin inconvenientes, se podria aceptar el sistema de cremacion.»

«I ya que hemos hablado de campos de depuracion conviene

que, para mayor claridad de nuestra esposicion, volvamos sobre un punto que ya hemos tratado, i es la entrega que se hace a la chacra de «La Laguna» de una parte de las aguas del emisario de la Alameda. Esta solucion que la Comision ha dado a la cuestion, para poder satisfacer el derecho de «La Laguna», de ningun modo envuelve, como pudiera creerse, el carácter de permanente, sino que, al contrario, es absolutamente transitoria, i tan pronto como se tenga agua limpia que permita que los desagües sean servidos con ella, deberá satisfacerse a «La Laguna» con el agua de rio que hoi proponemos hacer pasar por los colectores. I por lo que hace a la Quinta Normal, que tambien cuenta con un derecho a las aguas usadas de Santiago, estima la Comision que desde luego deberá hacérsele ese cambio.»

«Habria ventajas dentro de nuestro sistema en conectar los colectores entre sí por medio de las cañerías jenerales para que las reparaciones que haya que verificar en alguna parte de la red se faciliten de una manera bien considerable, puesto que pudiendo hacerse que pase el agua de un colector a otro nada habria mas sencillo que aislar un trozo cualquiera de colector, lo que permitirá hacer trabajos en él con toda comodidad.»

«Para convencernos de que es practicable el sistema i sobre todo de que lo es el arrastre de las basuras de las calles por un colector servido por aguas permanentes, no tenemos sino que recurrir a los casos de esperiencia que encontramos en nuestra propia ciudad. Desde el año 1892 existe en la Avenida de la Independencia una acequia abovedada con forma de ovóide i que hace el oficio de un verdadero colector: a esta acequia se arrojan desperdicios i basuras de todas clases tanto del barrido de las calles como del interior de las casas, i con una dotacion inicial mas o ménos de treinta litros i una velocidad mínima de un metro por segundo, siempre las ha arrastrado sin que jamas haya sufrido una obstruccion ni nunca haya necesitado ser limpiada. Otro tanto podríamos decir de la parte abovedada de la acequia del Galan.»

El programa fijado lo he realizado en todas sus partes en el proyecto que presento, consultando para ello los arreglos consiguientes de la boca-toma de la acequia de la ciudad, estanque decantador, disposiciones para recoger todas las aguas posibles de Vitacura i estableciendo, como lo hemos visto, la red de cañerías de primer orden en condiciones tales, que puedan derivarse las aguas de la cuneta de un colector a la del colector mas próximo de aguas abajo. Por este motivo, desde el primer momento, tanto la Comision, como el que suscribe el presente informe, al decir que el sistema separado que se habia adoptado para la red de Santiago, procuraria economías en los diámetros de las cañerías, se hizo la observacion de que, por otras circunstancias, no se aprovecharian todas las ventajas de dichas economías; por cuanto, para atender a estas derivaciones i lavados, tienen un diámetro poco mayor que lo que estrictamente seria necesario por cálculos. Como se ve en los cuadros correspondientes, todos los cálculos han sido hechos para hacer trabajar al máximum los tres cuartos de la seccion de las cañerías i consultando las pendientes mínimas, por consiguiente, de ordinario los tubos trabajan a media seccion, es decir, en condiciones enteramente favorables para asegurar la buena ventilacion, facilitar sus lavados i las derivaciones de las aguas de cunetas en casos determinados.

Para cumplir con este programa i asegurar en la cabecera de cada colector una dotacion permanente de 30 litros por segundo, de agua de rio decantada, a mas del estanque clarificador, etc., que ya hemos mencionado, se consulta una red completa de cañería de agua en presion, la que tendrá sus cañerías de primer orden por dentro de los emisarios i colectores i formará sus mallas como lo demuestran los planos i cuadros adjuntos. Como es natural, es esta misma red de agua en presion la que facilitará el lavado de las calles, permitiendo echar aguas por las cunetas i aun con pitones, i la que tendrá una série completa de grifos para asegurar *por si solos* el servicio de todas las bombas existentes, sin que eso quiera significar

que deben quitarse los que actualmente existen i tienen nuestras cañerías de agua potable.

Esta misma red de cañerías de agua en presion, la que, por su naturaleza misma, puesto que tiene que atender el servicio de incendios, tiene que estenderse por toda la ciudad con diámetros bastantes para procurar un fuerte rendimiento en un momento dado i en una superficie dada, no mayor de dos cuadras en cuadro, asegurará a todas las cañerías secundarias, que corren de norte a sur i en la estension de una cuadra, la limpia, ya sea por medio de aparatos automáticos o por simples llaves que permitan dar lavados periódicos.

Como el servicio de incendios es excepcional i los 30 litros por segundo en las cabeceras de los colectores no alcanzan a absorber toda la dotacion de agua de la ciudad, puede echarse en la cañería en presion, ese excedente, que es una dotacion que asegurará el riego metódico i permanente de todas nuestras calles i, por consiguiente, un buen aseo a la ciudad.

Como bajo el punto de vista hijiánico, algunos condenan *en absoluto*, las dobles canalizaciones, aun con temores de alargar demasiado la presente memoria, voi a permitirme hacer algunas observaciones que ponen en relieve que la doble canalizacion para los servicios de las aguas de abastecimiento de las ciudades, está mui léjos de ser un peligro, i mas aun, *que ello es la solucion mas conveniente* en la mayoría de los casos.

Desde luego la comision especial que fijó las bases del programa, analizó tambien esta circunstancia i espuso netamente sus ideas en los párrafos siguientes:

«Hasta hoi Santiago cuenta con cuarenta mil metros cúbicos de agua, por dia, los cuales aseguran una dotacion de cien litros de agua potable por habitante i por dia, i para una poblacion de cuatrocientos mil habitantes. Para aprovechar debidamente toda esta agua habria que modificar una parte de la red de la cañería de la ciudad, poner las que faltan en algunos barrios i aumentar la cañería de la quebrada de la Reina.»

«Las instrucciones dadas por el Supremo Gobierno al señor

Rouffose piden una dotacion de trescientos litros por habitante, i consultan una poblacion de cuatrocientas mil almas, por consiguiente, la dotacion total por dia deberia ser de ciento veinte mil metros cúbicos. Como las fuentes actuales en los años secos dan un minimun de cuarenta mil metros cúbicos, faltan ochenta mil metros cúbicos para asegurar el servicio completo en los años de escasez de agua.»

«Todos los proyectos que hemos examinado parten de la base que existen esos ciento veinte mil metros cúbicos de agua i disponen sus cañerías, etc., en ese concepto i sobre esa base fundamental.»

«En realidad, hasta la fecha, no sabemos cuáles sean las fuentes que puedan procurar el aumento de agua potable para alcanzar la cifra que se desea. El Supremo Gobierno, reconociendo como nosotros esa diferencia i a pedido nuestro, ha nombrado ya una Comision de Injenieros para que haga los reconocimientos del caso i dictamine sobre cuales son las vertientes susceptibles de ser aprovechadas en el aumento del agua de la ciudad.»

«Nosotros hemos separado en absoluto el servicio de alcantarillado del de agua potable, por cuanto tiene Santiago aguas limpias suficientes para todos los servicios de la red de alcantarillas, lavado de calles i estincion de los incendios, como lo pasamos a determinar.»

«Los cuarenta i siete regadores de agua de rio decantada que hemos consultado para este servicio al tratar del alcantarillado, equivalen a sesenta metros cúbicos ciento ochenta i cuatro litros diarios, o sea una dotacion de ciento cincuenta litros por habitante, para una poblacion de cuatrocientas mil personas. En todas partes se considera suficiente esa cantidad para los usos mencionados.»

«Puesta entónces la red de agua de rio, la ciudad contará con una dotacion total mínima, por cuanto el agua de rio i el agua potable están consideradas con sus dotaciones en las épocas de ménos rendimiento, de doscientos cincuenta litros por habi-

tante i por dia. De este modo faltan solo cincuenta litros al programa dado por el Ministerio al señor Rouffosse i esa suma es la que interesa adquirir por las fuentes que busca la comision ya mencionada; i esto no para atender necesidades urgentes del momento sino para el caso que se contempla de un aumento mui considerable de la poblacion.»

«Actualmente de los cuarenta mil metros cúbicos, como minimum, de la producción de agua potable hai para suministrar ciento cincuenta litros de agua potable por habitante i por dia a trescientas mil almas, i con los sesenta metros cúbicos ciento ochenta i cuatro litros de agua limpia de rio, se tienen doscientos litros por habitante i por dia; i, por consiguiente, contemplando una poblacion de trescientas mil personas, tenemos con la dotacion actual de agua potable debidamente aprovechada i con el agua que nosotros consultamos, una dotacion de mas de trescientos cincuenta litros por habitante i por dia, superior, por lo tanto, a la fijada en el programa del Ministerio.»

«El agua de Ramon actualmente no llega en su totalidad a Santiago, parte de ella se pierde en regadíos i otra parte corre indebidamente por las acequias de la Alameda. Aprovechando bien estas aguas, impidiendo las pérdidas en las fuentes de mero lujo que pueden ser reemplazadas por aparatos pulverizadores que sin el gasto de aquéllas, producen un resultado análogo o mejor; no empleando el agua potable en el regadío del Parque i en el de las calles, como ahora se hace, ya que pueden atenderse con agua de rio en presión, no dudamos que, aun con el agua actual, se podrá mejorar enormemente el servicio de este ramo.»

«Por lo tanto, con el agua potable que posee actualmente la poblacion puede hacerse un buen servicio privado, es decir, atender todos los servicios domésticos (bebidas, letrinas, lavatorios, baños, etc.), siempre que las cañerías permitan llevar el agua en cantidad suficiente al punto en que se necesita. Pero a este respecto la red que tenemos es insuficiente. Hai algunos barrios que están servidos por cañerías hasta de un centímetro de diá-

metro, las que son del todo deficientes para llevar el agua que el vecindario necesitará para los aparatos de lavado en las letrinas, etc., cuando se establezca el alcantarillado. Conjuntamente con este deben, pues, ser modificadas estas tuberías para darles dimensiones adecuadas i para exigir así que se haga uso de las alcantarillas.»

«Fundados en los datos del Anexo respectivo, podemos decir que para asegurar la aducción de los cuarenta mil metros cúbicos de agua de la quebrada de Ramon se necesitan cuatrocientos mil pesos mas o ménos; i para efectuar los trabajos de ensanche de cañerías e instalaciones nuevas para distribuir ciento cincuenta litros por habitante, se necesita la suma de un millon quinientos mil pesos, o sea un total de un millon novecientos mil pesos para mejorar i completar por ahora el servicio de agua potable i dejarlo en condiciones de atender debidamente las nuevas necesidades que creará el alcantarillado.»

«Como US. lo'habrá notado, al redactar nuestro programa hemos independizado completamente el servicio de alcantarillado del proyecto relativo al aumento de agua potable de la ciudad. Hemos puesto de manifiesto tambien que, aprovechando las aguas de rio en las alcantarillas i lavado de las calles, solo falta una dotacion de cincuenta litros por habitante i por dia, de agua potable para completar el programa fijado por el Ministerio de US.»

«En consecuencia, se pueden ejecutar las obras del alcantarillado con los elementos existentes; i contemplando ahora las probabilidades de que la Comision nombrada por US. encuentre las fuentes de agua necesarias para aumentar la dotacion de Santiago, hasta asegurar un consumo de trescientos litros por habitante i por dia para una poblacion de cuatrocientas mil almas, las cañerías nuevas i las que hai que cambiar en la red actual, como ya lo hemos dicho, seria conveniente que se consultasen, obedeciendo a ese programa, pues de esa manera no tendrán que ser modificadas cuando se haga el estudio completo de la red de agua potable de Santiago.»

Se ha puesto, por consiguiente, bien de manifiesto que San-

tiago posee actualmente para su abastecimiento, no contando mas que con las aguas de la Quebrada de Ramon, en su volúmen *minimum*, con un volúmen de 40,000 metros cúbicos diarios; pero que debidamente conducidos i arreglando la red actual, como lo indica el señor Neut, actual ingeniero del agua potable, en su carta del 3 de Enero, bastan para asegurar una dotacion de agua *para los servicios domésticos*, de 156 litros por habitante, para una poblacion de 300,000 almas, o de 100 litros, para 400,000 habitantes en las 24 horas. (Como se ve, se hace abstraccion de Vitacura). Con esta dotacion no se puede hacer la limpia de la red, como ha quedado tambien de manifiesto en lo dicho anteriormente; pero como la cañería de agua de rio decantada i en presion puede asegurar una dotacion de 150 litros por habitante para una poblacion de 400,000 almas; resulta que, con la doble canalizacion, i contando con una poblacion de 400,000 habitantes, Santiago poseería inmediatamente una dotacion total de 250 litros por dia i por habitante, de los cuales cien corresponderian esclusivamente a *los servicios domésticos*, alimentacion, cocina, letrinas, baños, etc., etc., i 150 para los demas usos de lavados de calles i servicios de la red de alcantarillas. Si se agrega aguas de Vitacura, se ve que no es difícil contar aun actualmente con 150 litros *de agua para los servicios domésticos* en las 24 horas; pero sin ponernos en ese caso, queda ya de manifiesto que la dotacion de Santiago con los trabajos anteriores queda en condiciones satisfactorias, *mientras con mejores estudios* se resuelve de una manera definitiva cómo debe aumentarse la dotacion de agua potable para atender a los desarrollos futuros de la capital. Es decir, queda bien en claro lo que ha sostenido la comision, *que pueden independizarse los trabajos del alcantarillado* del problema del estudio definitivo del aumento de dotacion de agua potable de la ciudad para no *aplazar* los trabajos de la importancia i de la necesidad urgente como son los del alcantarillado hasta que se pueda contar con fondos suficientes i un estudio concienzudo del aumento de dotacion de aguas.

La Comision *ha sido la primera* en reconocer esta necesidad i por su iniciativa se nombró la comision que hizo nuevos estudios a este respecto, seremos tambien los primeros en apoyar cualquier buen proyecto que llene esta necesidad i no debemos ligar estas dos soluciones de manera que la demora en la ejecucion de una de ellas traiga la fatal consecuencia de la postergacion de la otra, cuando todos estamos en el mas perfecto acuerdo i reclamamos cada dia, al contemplar la mortalidad enorme de Santiago, la urgencia inmediata del alcantarillado.

Ahora bien, si con el proyecto ejecutado, siguiendo el programa de la Comision, se consigue inmediatamente dotar a Santiago con un servicio de 250 litros de agua por habitante i por dia ¿cómo no reconocer que con él habremos dado un gran paso, puesto que, conjuntamente con proporcionarnos el alcantarillado, nos asegura una dotacion de agua que la *envidiarían muchas poblaciones?* Paris, esa gran metrópoli, *que no se queja* hoy de tener servicios enteramente deficientes, no asegura a sus habitantes mas que 291 litros, como dotacion total en las 24 horas, entre las aguas de vertientes *usadas exclusivamente para usos domésticos* i las aguas *de rio para sus lavados de calles i alcantarillado*. Londres i Berlin no poseen mas que 150 litros por dia i por habitante; Viena, 80 litros; Bruselas, 100 litros. Las cifras anteriores bastan entónces para manifestar plenamente que, con el proyecto redactado, siguiendo los acuerdos de la Comision, Santiago queda bien dotado, por algunos años, i hai tiempo para estudiar prolija i concienzudamente la cuestion de mejor abastecimiento de la ciudad.

Precisemos ahora las ideas en lo referente a la doble canalizacion, tenga o no Santiago los elementos necesarios para adquirir una dotacion de *agua potable* suficiente, no solo para atender a los usos domésticos, sino tambien para el servicio de la red de alcantarillas i lavado de calles e incendios.

En la esposicion del año pasado, el señor Bechmann, cuya

competencia en materia de estos servicios no se pone en duda, pudo decir de Paris lo siguiente:

«Gracias a la doble canalizacion i al empleo de las aguas de rio para las necesidades de las vias públicas i de las fábricas, i las de vertientes para los usos de la habitacion, se ha llegado, en una rejion donde las aguas meteóricas son relativamente poco abundantes, sin tener trayectos mui largos que vencer, a proveer abundantemente el servicio público e industrial, asegurando del todo, al mismo tiempo, las aguas de superior calidad i de una limpieza perfecta, de una frescura inalterable i no quedando ningun recelo mediante una supervijilancia minuciosa de los estanques de aguas de vertientes para que no dejen nada que desear bajo el punto de vista de pureza. Ninguna otra ciudad tiene un servicio público tan desarrollado, *lo que ha contribuido no poco* al buen mantenimiento de sus vias de circulacion, al bello aspecto de sus paseos, etc., etc.»

¿Por qué no podríamos nosotros decir otro tanto de las aguas puras de la quebrada de Ramon que son de superior calidad i de una limpieza intachable en su fuente, si se les mantiene con una supervijilancia minuciosa en su captacion i en sus estanques, para que no dejen que desear bajo el punto de vista de frescura, i aseguramos a la ciudad para sus calles i sus paseos, etc. el servicio de aguas de rio? Las aguas del Mapocho i del Maipo decantadas son mas puras, bacteriolójicamente hablando, que las del Maine i del Sena, que son las que tanto alaba el señor Bechmann por sus espléndidos efectos en los riegos de las calles de Paris sin contar todavia con que, en Santiago, aun pueden usarse para los servicios públicos aguas como las de Vitacura, que, como se ha visto, no han sido tomadas en cuenta para asegurar los servicios de las aguas domésticas de Santiago.

Pero sigamos al señor Bechmann en la esposicion que hace del doble servicio i de la doble canalizacion:

«Propietaria de sus aguas (refiriéndose a la ciudad de Paris) dueña absoluta de la distribucion, la ciudad de Paris (circunstancia que se realizaria idénticamente en Santiago, usando las

aguas de Ramon para la bebida, del rio o Vitacura para los otros servicios) tiene la gran ventaja de poder suministrar mas abundantemente que cualquier otra el agua para sus servicios públicos, sin que resulte, en realidad, un gravámen para la poblacion; i, por el contrario, los concesionarios, propietarios e industriales soportan la totalidad de los gastos ocasionados por la distribucion entera, si los precios de esta venta del agua son fijados con alguna exajeracion, es preciso hacer observar que el conjunto de las entradas brutas no alcanza a 7 francos por cabeza i por año, lo que es una cifra realmente modesta i que se sobrepasa a menudo en otros servicios incontestablemente mui inferiores.»

Si esto puede decir el señor Bechmann de la doble canalizacion de Paris, con las mismas razones podemos aplicar las mismas consideraciones al servicio de Santiago cuando tenga doble canalizacion. I la razon es sencilla. En Paris las aguas de rio que se distribuyen en la canalizacion del servicio público con la abundancia que se necesite, *es toda levantada a bomba*; i, por consiguiente, tiene un gasto de acumulacion. Los clarificadores i estanques distribuidores del agua de rio de Santiago, o las de Vitacura si se destinan a este objeto, son servidas por simple gravedad; no tendria la ciudad mas cargas que soportar para distribuir abundantemente aguas de uso público, que las limpias de esos estanques, su conservacion i la de su red de cañerías; por consiguiente, *un minimum* de gastos.

Hemos oido hacer a la doble canalizacion las mismas críticas i observaciones que se vienen repitiendo, de cuando en cuando, en los diarios parisienses, respecto a los temores de equivocaciones o que los empleados encargados del servicio, viendo faltar el agua de vertiente, traten de calmar las exigencias del público echando clandestinamente aguas del rio en la canalizacion de las aguas de vertientes. La mejor contestacion que se puede dar a estas observaciones, será la tomada del informe oficial dado por los señores Bechmann i Defrance respecto del servicio de las aguas de Paris, i tendremos siempre en este punto que referirnos a

a Paris, puesto que es la única capital que tiene la doble canalización.

El informe mencionado dice:

«Sin hablar de las aseveraciones erróneas, basadas en la ignorancia de los progresos que se han realizado, en las pretendidas mezclas de las aguas del Sena, por ejemplo, o las sustituciones clandestinas que no existen mas que en la imaginación de algunos; i que el servicio considerado como una falsificación culpable, *se ha hecho, por lo demas, imposible por las disposiciones mismas de los aparatos*; sin hablar de las acusaciones interesadas de artículos tan frecuentes que disimulan mal la *réclame* para cualquier procedimiento de filtración doméstica o para ciertas aguas minerales «de mesa» i las observaciones corrientes que ya son verdaderos *clichés* incesantemente reproducidos para contestarlos sin ambages.»

Basta lo apuntado para dejar en claro el ningún fundamento de esas observaciones que, como dicen muy bien los señores Bechmann i DeFrance, ya han pasado a ser verdaderos *clichés* estereotipados en todos tonos para poderse dar el placer de contestarlos sin ambages.

Pero agregaremos que si actualmente en Paris son *verdaderas imposturas* las tales mezclas o sustituciones de unas aguas por otras, por cuanto hoy no pueden efectuarse i se han hecho *materialmente imposibles por las disposiciones de los aparatos empleados* i quitando todas las uniones de una red con otras que antes existían: en Santiago *será desde el primer momento materialmente imposible* hacer esas mezclas o supercherías, porque las dos redes de servicio de aguas de vertientes i de río van a estar, *desde el principio*, completamente separadas i sin tener ningún punto de unión una con otra ¿cómo entonces los empleados de servicio podrían cometer ese fraude?

Es sabido, por otra parte, que estos trabajos de uniones de dos redes de agua, para que sean eficaces, tienen que ser debidamente estudiados i no se pueden ejecutar de un día para otro, ni en una noche. No basta unir dos cañerías cualesquiera

para corregir el defecto de abastecimiento de un barrio entero o de toda la ciudad, si las aguas de vertiente, por una gran sequía llegan a ser escasas, son necesarias una série de uniones bien calculadas i bien ubicadas para que la superchería sea eficaz, es decir, hacer un trabajo que todo vecino de Santiago lo impediría, puesto que no podría pasarle desapercibido.

Por consiguiente, todas las críticas hechas a la doble canalización no tienen fundamento i desaparecen, cuando, como va a suceder en Santiago, su instalación será completamente aislada desde el primer momento i sin ningun punto de contacto con la de aguas de vertiente destinadas al servicio privado.

Mas aun, en el interior de las casas no *habrá nunca mas que una cañería*, la de aguas de vertientes i sería necesario suponer a los vecinos de Santiago el ridículo placer de salir a recoger agua de los grifos o bocas de lavados de las calles, para que usasen como bebida las aguas de la canalización de lavado e incendios.

Por eso actualmente están de acuerdo los ingenieros i los higienistas en las ventajas de las canalizaciones separadas, siempre que no sea posible confundir las aguas, como sucederá en Santiago, porque esa será la solución barata i *la única económica i posible* en la mayoría de los casos, i son mui excepcionales las poblaciones que tienen la suerte de tener aguas de vertiente en cantidad tal que puedan abastecer económicamente tanto al servicio público como a los servicios privados.

Debe naturalmente hacerse toda clase de sacrificios para tener una buena dotación de agua pura i de fuentes intachables para la bebida i usos domésticos de las metrópolis; pero sería exajerado pretender tambien hacer esos mismos sacrificios para los usos de lavados de cloacas i regadíos de jardines i calles.

Los señores Bechmann, Defrance i Selves, en la memoria presentada a la sección correspondiente de la exposición de 1900 dicen: «Belgrand con una hábil repartición de estas diversas aguas en varias zonas i a varias alturas diferentes (refiriéndose a las de las diversas vertientes que se juntan en Paris, i a los

establecimientos elevatorios de aguas del Sena i del Marne) i que ha sabido hacerlas concurrir a un objeto único por medio de una série de canalizaciones similares i superpuestas, *sin jamas poderse confundir* de una manera que satisfagan en todo las exigencias del doble servicio de una ciudad tan estensa, donde el suelo es mui accidentado, evitando cuidadosamente las presiones excesivas i las elevaciones inútiles.»

Entre nosotros, la solucion es mas sencilla realizando las mismas ventajas: la pendiente natural de oriente a poniente hace innecesarias las máquinas elevadoras para aprovechar bien las aguas del Mapocho o las de Vitacura que vayan a servir la red de uso público; i solo habrá que pensar en el extremo poniente de la ciudad mas bien en evitar las presiones excesivas, que pueden ser provocadas por el exceso mismo de pendiente.

La red de agua en presion solo tendrá un punto de alimentacion, por la dificultad de establecer clarificadores i estanques reguladores en dos o tres localidades adecuadas que sirviesen de cabeceras a las diversas redes en que podría dividirse la ciudad.

He dicho poco ántes que, aunque las fuentes productoras de todas las aguas de servicio de una ciudad sean las mismas *la doble canalizacion se impone en muchas ocasiones*: i voi a probarlo, por cuanto esa demostracion pondrá en evidencia las ventajas que se conseguirán con instalar desde luego la doble canalizacion en Santiago, aunque sea servida en el primer momento por aguas del Rio decantadas, i mas tarde con las de Vitacura, o de cualquiera otra fuente mas pura.

Si todos los servicios de una ciudad, *hasta el de incendios* tienen que hacerse con las aguas de *una sola canalizacion*, por tupida i bien concebidas que sean sus mallas, pueden sufrir averías tales que un barrio entero quede sin servicio, momentaneo: nuestra canalizacion de agua potable lo está demostrando dia a dia, si en esos momentos i miéntras se ejecutan las repa-

raciones del caso, hai un incendio en ese barrio, o en las manzanas que han quedado dentro del área privada de servicio momentáneo, no puede ser atendido sino de una manera mui deficiente, con las cañerías lejanas; miéntras que habiendo doble canalizacion por lo ménos en las de primer orden, ese peligro desaparece en absoluto, i ese caso accidental, es cierto, pero de fatales consecuencias en un momento dado, no se presenta porque el servicio de bombas debe quedar consultado en las dos canalizaciones, luego la canalizacion única tiene un grave defecto, que en Europa no tiene la gravedad e importancia que tiene entre nosotros: las construcciones europeas jeneralmente consultan mejor que las nuestras, precauciones para evitar la propagacion de los incendios, tanto con pisos incombustibles como con muros aisladores, etc. Pero con construcciones como las nuestras, ya sabemos los estragos i los perjuicios que se ocasionan cuando el servicio de agua de incendio es deficiente, por consiguiente, esta consideracion la creo, entre nosotros, suficiente para *imponer la doble canalizacion* por lo ménos en sus ramas principales en toda ciudad donde los servicios de incendios tengan que ser atendidos con las redes de agua en presion, como le pasará a Santiago cuando tenga su alcantarillado i sean realmente esas redes de cañerías las que tengan que atender estas catástrofes. Esa exigencia tampoco ocasiona gastos excesivos, por cuanto si se comparan los gastos de colocacion i conservacion de una gruesa cañería, con dos medianas que aseguran mejor el servicio de cada red, habrá ventajas por las segundas aunque sus gastos de primera instalacion sean superiores. I si hai algun excedente en gastos se encontrará siempre remunerado por la regularidad que se asegura a los servicios.

Si estudiamos ahora, el trazado jeneral de la canalizacion de agua en presion proyectado para el servicio de los colectores i emisarios i servicios de incendios de Santiago, que se encuentra

marcado en el plano jeneral que se acompaña, veremos que está estudiado i calculado, como lo muestran los anexos respectivos, en condiciones tales que, en cualquier punto de la ciudad con los grifos mas cercanos, quedando el mas distante a cuadra i media del punto amagado, pueda abastecer todas las bombas en actual servicio. Esta canalizacion del servicio público, como la del servicio de agua doméstica, en cada zona o barrio de la ciudad, está atendida por una red concebida por el sistema de mallas, es decir, afectando la forma de una vasta red que encierra entre sus mallas las manzanas de edificios, de tal manera que en un punto cualquiera de ella el agua pueda llegar por dos costados, i que no queden sino en un número mui reducidos, las cañerías servidas por un solo lado. Las mallas, entre nosotros se han hecho mas tupidas en la parte mas comercial de la poblacion i en los alrededores de edificios como la Moneda, Correo, Iglesias, etc., es decir, de todos esos edificios públicos de valor i que pueden tener aglomeraciones de personas, donde los recursos contra los incendios tienen que ser mas inmediatos i mas eficaces i donde tambien los servicios de lavado i aseo de la poblacion lo exigen, como ser la Plaza de Armas, etc.

Para establecer entónces la red de agua en presion, de tal manera que *la rotura de cualesquiera de sus mallas o de cualesquiera de sus cañerías no deje sin servicio a la ciudad, puesto que esta red es la única que, despues de construído el alcantarillado, debe, en cualquier momento, asegurar plenamente el servicio de iacendios de Santiago*, colocamos las cañerías matrices siguientes: la que sale de Pirque i sigue por Mapocho, sirviendo los colectores del barrio central; la que sale de Pirque i sigue por el emisario de la Alameda i surte los colectores del barrio Ultra-Alameda i la que sale de Pirque, pasa a la orilla norte del Mapocho i sigue por la calle de Bellavista hasta Vivaceta para surtir los colectores de Recoleta e Independencia. El conjunto de las cañerías forma la red que se dibuja en el plano jeneral correspondiente. En esta red las cañerías maestras i principales se pueden unir en varios de sus puntos para evitar

cualquier falta de servicio en caso de accidentes i las aguas de los estanques reguladores son conducidas por una triple cañería hasta la plazuela de Pirque, de tal manera que en ningun caso un accidente en las cañerías maestras dejaria sin servicio la ciudad.

Todas las mallas de cañerías reciben sus aguas por sus dos extremos; pero han sido calculadas para abastecer no siendo servidas sino por un solo lado, para tomar en cuenta las interrupciones momentáneas de composturas. Por otra parte, seria un error lamentable proceder de otra manera con una red de cañerías de agua en presion que está destinada al servicio de incendios. Si la red no fuese hecha por el sistema de mallas, con tuberías maestras dobles, i ampliamente calculada, cualquier accidente en un trozo de cañería, obligaria a aislar un barrio entero, que quedaria sin agua (como pasa con nuestro actual servicio de agua potable) i basta considerar que un hecho semejante puede privar del servicio de agua de incendios, aun por algunos dias a un barrio de la ciudad, para que al calcular esta red no haya tenido presente las economías sino el buen servicio, ante el peligro de una catástrofe. Tal como está trazada la red i calculada, será preciso suponer que la red maestra se inutilizase simultáneamente en dos puntos diferentes i distantes para que un barrio pudiera quedar momentáneamente sin elementos contra el fuego.

Las bombas de Santiago, como lo muestra el anexo correspondiente, exigen para su servicio 146 litros por segundo en números redondos. Como de los 47 regadores de agua de rio, decantada, 40 se emplearán en proporcionar la dotacion de agua permanente de 30 litros por segundo a cada colector de la red del alcantarillado, sobran 7 regadores, con los cuales se puede atender la canalizacion de lavado de las calles i servicios de incendios. (Es de advertir que si se usan aguas de Vitacura, la dotacion es mayor). Estos 7 regadores procuran 105 litros por segundo: por consiguiente, en caso de incendio, para asegurar completamente la dotacion de todas las bombas, basta

que la Policía de Aseo cierre inmediatamente las llaves del agua permanente, en dos de los colectores mas próximos, para asegurar a las cañerías 60 litros mas i quedar con una dotacion disponible de 165 litros por segundo. Mas aun, como la red está arreglada tambien de tal manera que basta maniobrar convenientemente las válvulas distribuidoras de la triple cañería conductora, que están en la Plazuela de Pirque, para que parte de la dotacion de agua permanente de los colectores entre a la red donde se encuentre el punto amagado i aunque se haya olvidado la precaucion anterior, el abastecimiento estará asegurado.

Cuando una red de agua en presion, ademas de los usos públicos de lavados de calles, etc. está destinada al servicio de incendios, como la que se proyecta i que debe entre nosotros asegurar en cualquiera de sus puntos un gasto de 146 litros por segundo, por lo ménos, las administraciones de servicios de aguas en los países europeos, se han puesto el siguiente dilema: ¿qué convendrá mas a una poblacion; si tener cañerías con presion suficiente i con grifos bastantes para hacer el servicio de incendios directamente, o bien tener ménos presion en las cañerías i contar con bombas poderosas para aumentar la presion i poner los pitones donde mas convenga? Desde luego, se vé que el dilema no se puede presentar si no en los puntos donde los estanques surtidores, por la naturaleza del suelo, tienen altura suficiente para dar a las cañerías la presion necesaria para el empleo de los pitones directos.

En los demas casos, el empleo de bombas es indispensable. Entre nosotros, donde la colocacion de los clarificadores, no permite sino que los barrios del extremo poniente de la ciudad, puedan ser realmente servidos con pitones directamente unidos a los grifos por sus mangueras correspondientes, no se ve por qué hacer perder esa ventaja a esa parte de la poblacion, haciendo disminuir las presiones de las cañerías. Los demas barrios, necesitarán forzosamente el uso de bombas poderosas. Hai que tener presente que exijiendo el servicio de incendios un gran volúmen de agua en un punto dado, si al mismo tiempo se están

regando las calles en el barrio en que tiene lugar el siniestro, habría que calcular cañerías de dimensiones exajeradas i excesivas para la red de uso público.

Hai que evitar estos excesos, i, por consiguiente, los agentes del servicio de la policía de aseo, *deben siempre cerrar sus grifos* para tratar de aumentar la presión de la red i procurar el mejor abastecimiento al punto donde las bombas necesitan sacar sus aguas. Por esta misma razón, para corregir cualesquiera de estos entorpecimientos, he puesto a la red de Santiago tres cañerías maestras, de modo que, en cualquier momento, conectando dos de ellas en la plazuela de Pirque, aseguren en un barrio dado el doble de su dotación normal.

Por lo demás, los grifos i bocas de incendio, han sido calculadas según las indicaciones dadas por los servicios de incendios de París, en los que con una presión en la red de dos atmósferas, las tuberías de 0.10 de diámetro, abastecen todas las nuevas bombas a vapor, i los grifos están consultados cada cuadra. Como algunas de nuestras bombas son más poderosas que las Parisienses (ver anexo correspondiente) los grifos se han consultado de 0.15 de diámetro, con sus roscas correspondientes para que calcen con las acopladuras de las mangueras del cuerpo de Bomberos de Santiago.

MODO DE EJECUCION DE LA RED.

La red de servicio privado se coloca jeneralmente bajo la calzada de las calles, no veo por qué en Santiago no se siga de la misma manera con su red actual, haciéndole todas las mejoras i modificaciones que ya hemos mencionado para que entre a asegurar i proporcionar desde luego los 40,000 metros cúbicos diarios de Ramon *que debe proporcionar*. No se ha espropiado la quebrada de Ramon, i sus alrededores, para que sus aguas estén sirviendo para regadíos particulares, como pasa

con parte de ellas, ni para que se boten en las acequias de la Alameda; las sumas de dineros públicos empleadas en esas espropiedades, han sido con la condicion que esas aguas vengan al abastecimiento de la ciudad i, por consiguiente, la situacion actual del aprovechamiento de esas aguas, es enteramente anormal i aun pudiéramos llamarla abusiva. Esa cañeria mejorada i completada debe conservar sus grifos *solo como un auxilio* o una seguridad mas para la poblacion i porque no tendria objeto quitarlos.

En cuanto a la red de agua de lavados de calles i servicio de incendios que *no debe empalmarse en ninguno de sus puntos con la anterior* i que no tiene las exigencias, por lo tanto, de conectar ramificaciones frente a cada puerta de casa o punto donde se necesite un servicio determinado, puede i debe colocarse dentro de la red de los colectores i emisarios, evitando así las remociones de los pavimentos para sus composturas, i teniendo a mas de eso *la gran ventaja de ser vijilada forzosamente* por el personal de servicio del alcantarillado, i *tener todas sus válvulas de conexiones a la vista i a la mano* para casos de rupturas aisladas de los tubos de las mallas.

Esta manera, racional i económica de colocar la red de agua de servicio público, ha hecho que el trazado de las mallas de esa red, divida la ciudad en barrios siguiendo la ubicacion de los colectores i emisarios. Así, las cañerías de mayor diámetro, que son las que demandan mas atencion, no se encuentran bajo las calzadas, i su vijilancia i reparaciones será siempre mas espedita.

Por otra parte, como la red del alcantarillado de Santiago, aunque consulta cañerías para su primera instalacion, ya hemos visto que puede transformarse poco a poco, en red visitable en toda la ciudad, para así con el tiempo llegar al sistema mas perfeccionado: es lójico entónces colocar, dentro de los colectores, desde el primer momento, la red de cañerías de agua de uso público, complemento de la red de galerías visitables.

Esta circunstancia, tiene ademas la ventaja de abaratar la co-

locacion de la red i basta para ello colocar estas cañerías de agua, a medida que se vayan ejecutando los colectores i los emisarios.

El material mas adecuado para esta canalizacion es la fundicion, por ser el ménos oxidable; quedando los tubos reposando en pilares que se colocan en las veredas de los colectores i suficientemente afirmados a las paredes. Podria tambien pensarse en las cañerías de *cemento-armado*, que son mas económicas que las de fundicion, pero siempre que se encontrasen o se proporcionasen completamente garantidas.

LAVADO I ASEO DE LA CIUDAD.

La comision especial puso en relieve las ventajas de la red de agua en presion de aseo e incendios i copiaré los párrafos correspondientes de ese informe para esplayar despues las observaciones personales, como lo he hecho en los demas casos en la presente memoria. La comision dice a este respecto lo siguiente:

«Hemos visto ya que las basuras de las calles pueden arrojarse sin dificultad por los colectores siempre que se suministre a éstos una dotacion inicial de 30 litros de agua por segundo; indudablemente que esto se facilitaria mucho mas si pudiera contarse con que se laváran las calles de una manera regular i sistemática, porque los desperdicios entónces irían ayudados por el agua misma del lavado, sin tomar en cuenta todavia la mayor limpieza que habria en todas ellas. I si bien es cierto que el agua potable, tal como es aprovechada actualmente en Santiago, es insuficiente para un servicio completo de la ciudad, no pasa lo mismo con el agua potable debidamente utilizada i ayudada con el agua de rio debidamente decantada i conducida por medio de una canalizacion especial i que servirá para atender los aparatos automáticos de lavado de la cañería de la red, el servicio continuo de agua inicial en la cabeza de los colectores, el

lavado i riego de las calles i la provision de las bombas en caso de incendio.»

«Por lo que hace al peligro de que la canalizacion que conduzca el agua de rio, pudiera verse sujeta a obstrucciones, la Comision no abriga temor alguno, porque la esperiencia nos ha demostrado otra cosa con las que surtian las pilas que habia en Santiago ántes del establecimiento del agua potable i con la que por mas de dos siglos estuvo llevando agua del Mapocho al Monasterio de las Rosas.»

«La Comision no juzga prudente suprimir las acequias que corren a uno i otro lado de la Alameda, porque talvez los árboles que han crecido sujetos a ese réjimen, podrian resentirse con su supresion i ademas porque se disminuiriá la frescura de la atmósfera que esas acequias contribuyen a producir, i ha creido preferible, en consecuencia, no innovar en la materia sino conservarlas servidas con agua de rio i en la forma en que actualmente se encuentran, es decir, a tajo abierto.»

«El riego del Parque Cousiño deberá hacerse tambien con agua de rio i solo para la laguna, a fin de evitar embanques, se conservará el agua potable con que hoi se surte.»

«Para demostrar qué con las aguas de rio de la ciudad se pueden atender todos los servicios que hemos enumerado anteriormente, nos bastará hacer el siguiente cálculo.»

«Los colectores que proponemos para la red son: 8 en el barrio central, 8 en el ultra-Alameda, 3 en el ultra-Mapocho i 1 en la Alameda hasta el Hospital del Salvador, o sea un total de 20 colectores, que servido con una dotacion inicial de 30 litros por segundo, es decir, dos regadores de agua, consumen 40 regadores. Cambiando ademas los 15 regadores que la Quinta Normal saca de las aguas sucias de la acequia del Galan, tenemos un total de 55 regadores.»

«Como los derechos que la ciudad tiene actualmente en uso, alcanzan a 62 regadores, nos sobran todavia 7 regadores con los cuales se puede atender la canalizacion de lavados de calles i de cañerías de incendio.»

Voi a complementar estos datos, precisar cifras i la manera de proceder respecto del lavado i atencion de la ciudad, tal como yo lo entiendo i tal como creo que puede i debe exigirse, despues de construido el alcantarillado, i si Santiago tiene la suerte de ser dotado de su red de agua especial para estos servicios, sea servido al principio con aguas del Rio, o con los de Vitacura, o cualquiera otra fuente.

Los productos del barrido de las calles, se echan sobre las cunetas, donde son arrastradas por el agua de los grifos i convenientemente ayudadas por los ajentes de la policia de aseo, porque, aun cuando la mayor parte de esas basuras i productos de los barridos, se diluyen con bastante facilidad, hai siempre objetos que los barredores deben encaminar durante su curso por las cunetas hasta el colector, donde son vaciadas directamente i encuentran agua abundante i velocidad suficiente para ser arrastrados sin mas ayuda. De esa manera, los productos del barrido de las calles, casi en su totalidad, son arrastrados por simple gravedad por medio del lavado i solo quedan en las rejillas de los colectores aquellos desperdicios, como herraduras sueltas, pedazos de alambre, tarros de lata, etc., que son sacados por carretonaje fácilmente, facilitándose de esa manera, enormemente, el aseo de la poblacion i disminuyendo en un 60 a 70% los gastos consiguientes.

Solo quedan los desperdicios de las casas por recojer con el carretonaje, siendo, por lo tanto, mas facil i mas eficaz su reglamentacion, por cuanto ya los camiones i carretones de aseo, no se encuentran espuestos, como pasa actualmente, a verse llenos con los desperdicios i basuras de las calles, antes de poder satisfacer las necesidades del vecindario que deben servir.

Distribuyendo i reglamentando bien los servicios de carretonaje i lavado de calles, la ciudad puede estar aseada antes de las horas en que sus calles se encuentren mas frecuentadas.

Puede obligarse al vecindario a colocar diariamente, a primera hora por las mañanas, sus *depósitos de basuras cerrados*, no haciéndose su recojida antes de las 10 A. M. Todos estos depó-

sitos deben ser tapados i tener disposiciones especiales adecuados para su fácil manejo, por los empleados de la policía de aseo. Si no se usan disposiciones cómodas, i se toleran depósitos mal contruídos o inadecuados, ello no haria mas que *fatigar i demorar indebidamente* a los empleados de la policía de aseo, esponiéndose, ademas, al desparramo o caída de basuras al hacer los carguíos de los carretones, lo que no se debe tolerar.

En los mercados i mataderos, o lugares donde necesariamente se acumulan desperdicios, convendría tomar disposiciones especiales para el carguío de los carretones de basuras, con aparatos sencillos que no es del caso detallar, i como se usan normalmente en las poblaciones europeas. Exijir aparatos de esta misma naturaleza para el carguío rápido i cómodo de las basuras de los cuarteles o establecimientos de educacion que tengan internados, etc., etc.

Tal es, por decirlo así, el mecanismo de las operaciones de aseo i lavado de la ciudad i que efectuado en la forma indicada es el mas económico posible i el mas eficaz.

Para que estas operaciones sean bien hechas, se lava primero la calzada con pitones de agua o con camiones regadores, por cuanto toda calzada que ha soportado alguna circulacion se cubre de una capa de polvo o barro si hai humedad, al principio ténue pero que aumenta de espesor rápidamente. Por ese motivo, en una ciudad como Santiago, cuyo tráfico es tan variado, segun las calles que se consideren, deben lavarse con mas frecuencia i aun diariamente todas las calles centrales i comerciales i mas o ménos periódicamente las otras segun su importancia. Los encargados de este servicio formarán, por consiguiente, un cuadro, dividiendo la ciudad en barrios, i en seguida formarán i adiestrarán el personal necesario, para atender el lavado diario de las secciones centrales i comerciales, i las cuadrillas que exijan los turnos o lavados periódicos de las secciones, de manera que el personal esté constantemente ocupado.

Lavada la calzada, guiando las aguas sobrantes o las cunetas, se facilita el escurrimiento de todos los desperdicios con los

mismos útiles del barrido i se acumulan cerca de los colectores, aquellos desperdicios que, como herraduras u otros, no pueden ser arrastrados, para que los carretones de aseo los recojan oportunamente.

Este lavado de la calzada debe hacerse aun con tiempo húmedo o brumoso, porque es el que forma mas barro en las calles. Para abaratar i alijerar estas operaciones, debe hacerse el barrido mecánico, recomendándose, como es natural, que se haga en las horas de ménos tráfico, para que de esa manera las operaciones sean interrumpidas lo ménos posible.

Los mayordomos i empleados encargados de estas operaciones *deben cuidar que no se malgaste* el agua en presion; puesto que hai siempre la tendencia de dejar abiertos los grifos inútilmente. Aunque es difícil avaluar la cantidad de agua necesaria para estas operaciones, se tienen, sin embargo, cifras mui fijas *para sus máximos*, en vista del consumo que exigen las calzadas mejor cuidadas que hoi existen. Valiéndonos de estas cifras apuntaremos los máximos siguientes, teniendo la seguridad que, si en la práctica son sobrepasados, es solamente *porque hai derroches* en el consumo de agua de lavado de calles, que deben evitarse mediante una buena supervijilancia de las operaciones.

Cada metro cuadrado de superficie pavimentada exige, segun sus pavimentos:

Adoquinado o empedrado....	2	a	3	litros
» de madera.....	1.25	»	1.75	»
Asfalto comprimido.....	0.25	»	0.75	»

Si consideramos dos lavados por semana, para un pavimento adoquinado o empedrado, i tres para los adoquinados de madera, el cubo de agua empleado por metro cuadrado i por año en estos lavados será:

Adoquinado o empedrado....	260	a	310	litros
» de madera.....	195	»	275	»
Asfalto.....	120	»	200	»

Para el lavado *de las cunetas* se usan grifos que den dos litros de agua por segundo, o sea 7,200 litros por hora; ahora bien, en una hora se lavan bien 300 metros de cunetas *por lo ménos*, o sean $\frac{7200}{300} = 24$ litros por metro lineal de cuneta como *máximum*, lo demas será derrochar las aguas.

En el proyecto que he estudiado, las cañerías de agua en presion forman una red completa, por consiguiente, todas las calles de la ciudad, si se quisiera, podian ser lavadas con pitones; pero es evidente que este programa no podrá realizarse desde el primer momento, i que siempre se completará el riego de las calles ménos frecuentadas con los *camiones-regadores*, que se llenarán fácilmente i sin necesidad de hacer viajes inútiles por medio de los grifos de incendio. Se consultan, por lo tanto, los grifos de lavado por pitones, en los paseos, jardines, plazas, plazuelas i calles mas frecuentadas, con la seguridad que el resto de la ciudad quedará bien atendido con los *camiones-regadores* existentes, que encontrarán cada dos boca-calles donde renovar su dotacion de agua.

El lavado con pitones lo he proyectado usando los aparatos corrientes para estas operaciones, compuestos de tubos que se atornillan en grifos de 0.10 de diámetro mas o ménos i con una union acodada, haciendo cuerpo con una manguera de tela o de cuero, o mejor aun para evitar cortaduras i roturas constantes, de trozos de tubos de fierro estirado, unidas entre sí por pedazos de mangueras de cuero, puestos sobre sus rodillos, compuesto cada aparato de los útiles siguientes:

6 tubos de fierro de 2 metros cada uno.	12.00	metros
1 tubo del piton.....	1.00	»
1 union con el grifo.....	0.35	»
6 uniones de tubos.....	0.90	»
1 una union de tubo con el piton.....	0.30	»
1 Piton	0.85	»

15.40 metros

Cada tubo suplementario, aumenta el largo del aparato de 2.15; pero por las facilidades del manejo en las calles se recomienda no pasar de 15.40 metros o sean 6 tubos, como los que hemos consultado.

Determinado el aparato de riego, hai que determinar el radio de accion de cada uno. Ya tenemos el largo L del piton, hai que sumarlo con el largo X de la proyeccion del agua segun la presion mas o ménos fuerte de las cañerías.

Con la red proyectada, en los casos mas desfavorables, es decir, con las cañerías que tienen ménos presion (12.67 m.) que son las del Camino de Cintura oriente, tenemos $X=14.40$ i por consiguiente el radio de accion de los aparatos

$$R = L + X = 15.40 + 14.40 = 29.80 \text{ metros}$$

Luego el espaciamento de los grifos de lavado para usar pitones en la Plazuela de la Estacion de Pirque, que es punto de estacionamiento de carruajes, etc. i que esa causa exige lavados bien hechos, seria de $2 R=59.54$ metros unos de otros.

En la parte central, calle del Estado, Plaza de Armas, etc. tenemos $X=26$ metros i por consiguiente $R=15.40 + 26=41.40$ metros; por eso los grifos de lavado en esta zona de la ciudad deben encontrarse espaciados del $2 R=82.80$ metros unos de otros. En la Plazuela de la Estacion, que es donde las cañerías tienen su máximun de presion piezométrica: $X=86.60$ m. i $R=15.40 + 86.60=102.00$ m., es decir, que el máximun del espaciamento de grifos para el lavado con pitones será de $2 R=204$ metros unos de otros, lo que es inadmisibile para el buen servicio; pero pueden quedar de 50 en 60, m., o sea de media en media cuadra.

La superficie que riega un hombre es mui variable i depende naturalmente de la presion del agua i de la destreza de los operarios. Daremos aquí solamente algunas cifras para que sirvan de comparacion i se tomen en cuenta cuando se estudien los reglamentos del caso. Con un aparato de 15.40 metros de

largo i una proyeccion de 12 metros, cada piton puede regar 50 metros de calzada de 14 metros de ancho i exige 20 minutos para el regadío, desarmar el aparato i atornillarlo nuevamente; o sean entónces 150 metros corridos de calle o 2,100 metros de calzada, lo que un operario puede regar *en una hora*. Es decir una cuadra completa de nuestras calles mas anchas, con sus bocas-calles, se debe regar a lo sumo en una hora de tiempo con piton.

El consumo de agua varia con la presion de las cañerías: el piton proyectado da de 30 a 60 litros por minuto con presiones hasta de dos atmósferas, i por consiguiente, lavando 2,100 metros cuadrados por hora, arroja 0.66 a 1.29 litros por metro superficial de calzada, en esas condiciones. Como la mayoría de nuestras calles tienen ménos de 14 metros de ancho: si se quiere aprovechar bien el agua, hai o bien que disminuir la dotacion del piton, o bien, hacer que su riego no demore una hora de tiempo.

Los mercados, mataderos, caballerizas de cuarteles, etc., etc. exigirán naturalmente lavados especiales, en estos puntos todas las superficies cubiertas deben ser primero perfectamente barridas, i despues lavadas abundantemente con pitones hasta que desaparezcan todas las manchas i rastros que dejan los desperdicios i por fin, cuando comienzan a secar se les riega con aguas con desinfectantes especiales, cuyas recetas creo inoficioso colocar en este lugar.

Tal es, a grandes rasgos el servicio de aseo que se puede asegurar a Santiago, constituida que sea la red del alcantarillado i de agua en presion para el servicio público, consultado en el proyecto que US. se ha servido encomendarme.

UTILIZACION DE LOS PRODUCTOS DE LA LIMPIA DE LA CIUDAD.

Aunque me aparto del programa del alcantarillado, propiamente hablando, no puedo dejar de considerar este punto, aunque sea de paso, i mui sumariamente, por cuanto es el com-

plemento indispensable del aseo de la poblacion que garantizará a Santiago su red de alcantarillado.

Ya hemos visto que solo saldrán por carretones los desperdicios de las casas i es necesario que no vayan a formar *campos de infeccion*: jeneralmente esos desperdicios sirven de abonos, cuando hai industriales que puedan aprovecharlos. Cuando eso no es posible, si esos desperdicios están cargados de cenizas, como pasa con los de algunos barrios de Lóndres que llevan el 90^o/_o de cenizas, pueden formarse terraplenes con ellos.

Entre nosotros, a no dudarlo, la mayoría de esos desperdicios estarán compuestos de sustancias vejetales, que son justamente los que suministran los mejores abonos cuando son convenientemente tratados; pero que no se pueden arrojar a la intemperie para formar terraplenes con ellos. Luego, si no tenemos industriales que puedan beneficiarlos, deben incinerarse en hornos i aparatos adecuados.

Es en Inglaterra donde se encuentran actualmente los mejores tipos de hornos de incineracion; así el destructor Tryer que funciona de una manera continúa, no apagando sus fuegos, sino los Sábados a medio dia hasta el Lunes a las seis de la mañana; aunque la cantidad de basuras que puede quemar varía con su naturaleza i estado de humedad, se estima que en término medio cada celda del horno con una superficie de parrilla de 2.32 metros cuadrados, quema 30 a 35 toneladas por semana.

Las cifras dadas por los diversos Municipios Ingleses, como rendimiento del destructor Tryer, tipo primitivo, varía entre 5 a 8 toneladas diarias por celda; en casi todas partes donde se usan estos destructores, se tiene la precaucion, ántes que los gases se escapen por la chimeneas, de hacerlo pasar por una cámara de combustion, en una caldera tubular, en jeneral del tipo Lancashire, utilizando así el calor producido en la jeneracion de vapor para usos industriales u otros.

En cuanto al costo de destruccion de la tonelada de basuras, en término medio, con instalaciones adecuadas i apropiadas,

que ya han sido garantidas por el uso, no excede de *un franco por tonelada*, no comprendiendo los intereses del capital de instalaciones del horno.

Segun un estudio hecho por los señores Echenoz i Sincholle, este método de incineracion, haciendo previamente un apartado de las basuras de Paris, conduciría a sacar lo siguiente de una tonelada de basuras de esa metrópoli.

Trapos de lana.....	5	kilógramos
» blancos.....	7	»
Papeles	15	»
Fundicion, fierro viejo.....	12	»
Huesos.....	6	»
Cueros viejos.....	10	»
Cajas de conservas.....	15.5	»
Zinc, hoja lata.....	2	»
Cobres i aleaciones.....	0.5	»
Vidrios.....	17	»

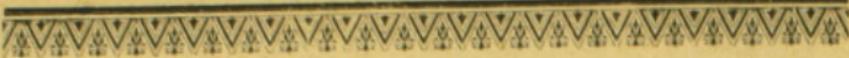
Lo demas, son restos de porcelanas, de terracota, ladrillos, piedras i las materias blandas, de toda naturaleza.

Las materias blandas pueden ser sometidas a un apartado i a la prensa hidráulica que las quita el agua, para echarlas despues al tanificador que eleva su temperatura a 150° centígrados i pulverizados despues en molinos i entregados así como magníficos abonos a la agricultura.

La torrefaccion, no llevándola hasta la disecacion completa de estas materias, no hai casi pérdida del ázoe contenido en los restos de legumbres, etc., de ahí que siempre sirvan de abonos. Por otra parte, en estas operaciones ciertos gases de la calefaccion son recojidos en gazójenos i vienen a agregar su calórico a los del combustible: los productos amoniacaes se dirijen al traves de columnas de coke hácia un recipiente lavador i se recojen en forma de sales. Se estiman los gastos de instalacion de un establecimiento que trasforme en abonos 300 toneladas de desperdicios por dia, en la suma de 450,000 francos.

He citado estas cifras para que se vea que con los desperdicios de una poblacion, desde que ya no se encuentran mezclados con las basuras de las calles, como pasará en Santiago cuando tenga su red de Alcantarillado, los Municipíos pueden procurarse el aseo privado, con un costo mínimo, si se consigue interesar a industriales en la formacion de abonos con esos desperdicios.





CAMPOS DE DEPURACION

El programa de la comision dice a este respecto:

«Como complemento indispensable del buen servicio de desagües, se ha ocupado la Comision del problema relativo al destino que debe darse a las aguas ya servidas que conducen los emisarios; i ha estimado como la solucion mas adecuada el hacerlas pasar a campos, que destinados solo a ciertos cultivos, permitan por el esparcimiento en el regadío purificar las aguas sin peligro de desarrollar epidemias ni contajios.»

«La estension de terreno que seria necesario destinar para ese objeto, tomando en cuenta la respectiva cantidad de aguas usadas, la estima la Comision en cuatrocientas hectáreas para los barrios Central i ultra-Alameda, estension que se ha calculado para que en ella se reciban tambien las aguas que por ahora proponemos entregar a la chacra de «La Laguna», pero que despues deberán ir, como las otras, al campo de depuracion.»

«Para el barrio ultra-Mapocho bastarán cuarenta hectáreas que estarán divididas en dos campos distintos, uno de diez hectáreas para el colector Recoleta i otro de treinta para los de Independencia i las Hornillas. Para el barrio de Yungay cree la Comision que bastarán cinco hectáreas.»

«Estos terrenos podrian dedicarse exclusivamente al cultivo

de pastos, apropiados para que sirvieran a las remontas del ejército i de la policía, i así se evitaría hasta el mas lijero peligro de que los jérmenes de las diversas enfermedades, como la tifoidea i la tuberculósis, que hasta ahora pueden calificarse de endémicas entre nosotros, llevados por el agua de los emisarios pudieran volver en las legumbres i en los frutos que ahí se cultivaran, o en las carnes de los animales que se alimentaran en ellos i que fueran destinados al abasto.»

Quedando fijadas así las estensiones de terrenos de dichos campos i el uso mas conveniente que se puede hacer de ellos, ya que sería mui difícil entre nosotros hacer por administracion el cultivo de chacarerías con las subjeciones i precauciones que exige el uso de aguas de cloacas. Ahora bien, como el Fisco la Municipalidad pagan fuertes sumas en talajes de las caballadas de la tropa de la policía de seguridad i de la policía de aseo, se ve que no es un exceso 445 hectáreas de pastadas como las que asegurarian los campos de depuracion para dar descanso en ellos a todo el ganado del ejército i de la policía.

Por otra parte, dedicando estos campos a praderías es como ocasionan ménos gastos de preparacion i de drenajes para evitar sus humedades; porque es forzoso para su buen funcionamiento colocarles un drenaje conveniente para impedir que el exceso de agua haga subir el nivel de la capa de humedades.

Así en los campos de Gennevilliers, la distribucion de las aguas se hace por una red de tubos matrices de albañilería de 1 o 1.25 de diámetro, completada por otros de 0.60 o 0.45, representando en su conjunto 55 kilómetros de tuberías, 817 bocas cerradas por válvulas distribuyen el agua en la superficie del campo. Los terrenos por regar están arreglados por regueros sucesivos o camellones, de manera que el agua de cloacas corra esclusivamente por los regueros, se embeba en la capa arable i bañe las raices de las plantas, sin cubrir el suelo ni tocar los tallos i las hojas. Es lo que sellama un sistema de irrigacion *por infiltracion*.

El drenaje destinado a recojer las aguas infiltradas a traves

del suelo e impedir la elevacion de la napa subterránea, se compone de tubos de cementos de 0.30 a 0.45 de diámetro, todos perforados i colocados a 4 metros de profundidad para recibir las aguas purificadas i conducir las al Sena. El largo total de estos drenajes de 11,908 metros.

Gracias a estos drenajes la napa subterránea ha quedado a un nivel poco elevado i la pureza de las aguas de esta napa es constantemente verificada por análisis.

La superficie regada ha ido aumentando constantemente, fueron solo 50 hectáreas el año 1872; llegaron a 295 hectáreas el año 1876; a 450 en 1880; 616 en 1884; 715 en 1889 i es actualmente de 900 hectáreas.

El consumo anual de agua de cloacas que hoy abastece este campo es de 38.148,300 metros cúbicos, i el volúmen de agua que recojen los drenajes i devuelven al Sena despues de purificarlos es de 7.337,380 metros cúbicos en 1898.

El valor de los arriendos de los terrenos, era ántes de 100 a 150 francos la hectárea en esos campos, hoy es de 500 francos en todo el perímetro regado; en cuanto al valor de la propiedad es de 10 a 12,000 francos la hectárea actualmente i ha llegado a 20 i 22 mil francos en algunas transacciones.

Este aumento constante es el testimonio mas eficaz de la bondad del sistema, por cuanto en los campos de Gennevilliers, *el uso del agua es absolutamente libre*; cada cultivador o cada vecino no está obligado a tomar las aguas de cloacas, cada uno pide lo que desea. La ciudad de Paris *no tiene tierras* en Gennevilliers, no tiene mas que clientes i no los encontraria si los cultivos con aguas de cloacas, aun con las subjeciones del drenaje etc., no fuera lucrativo.

He querido espresamente citar los hechos anteriores por cuanto, si los gastos de espropiacion para formar estos campos de depuracion fueran excesivos, no se ve porque Santiago nece-

site tierras i no *clientes*, como pasa con las aguas de los campos de Gennevilliers. Ya lo habia dicho ántes, el colector de la Avenida de la Independencia puede dirijir sus aguas hácia una série de campos, con poca dotacion de agua, ¿por qué no entregarlas a esos propietarios si hacen los drenajes i preparan sus suelos para recibirlos? Jeneralmente cada uno de esos propietarios está dispuesto a pagar hasta 5,000 pesos por un regador de agua de Maipo que le asegura irregularmente una dotacion de 15 litros por segundo para el servicio de 10 cuadras cuadradas, o sean 17 hectáreas mas o ménos, ¿por qué no han de estar dispuestos esos propietarios a invertir esas sumas o ménos, en preparar los suelos i recibir grátis las aguas, o en otros términos, a comprar las aguas servidas mediante un desembolso de preparacion del suelo?

A mas de eso creo tanto mas lójico este sistema, cuanto que evita las espropiaciones, que a mas de ser odiosas son jeneralmente caras. Hai, por lo tanto, dos maneras de llenar estas partes del programa, o bien comprando campos o bien dando las aguas mediante las exigencias consiguientes a una buena depuracion. US. resolverá este punto como mas convenga a los intereses del fisco. Como no existe Lei de espropiacion a este respecto, seria sumamente imprudente indicar cuales son los campos, que por su situacion son adecuados para estos servicios i el valor aproximado de sus espropiaciones: i como US. necesita estos datos para juzgar el costo que demandarian estas adquisiciones i la preparacion de los suelos, en nota reservada, doi a US. las indicaciones referentes a los campos posibles.

Para precisar mas las ideas i poder darse cuenta del costo efectivo de los campos de depuracion, apuntaré sumariamente algunos otros datos mas.

El *Parque Agrícola de Achères* tiene una red de tubos distribuidores de cemento armado con 1.10 a 1 m. 0.80, 0.60, 0.40 i 0.30 de diámetro interior, construidos con tubos en acero i cemento con tubo interior de palastro de acero calculados para una presion de 40 m. en servicio normal. El conjunto de terre-

nos que riega, presenta la forma de una larga banda de 10 kilómetros de largo por un kilómetro de ancho i se le ha dado a la red de distribución una disposición que se asemeja a las redes de las espinas de los pescados: los tubos principales ocupan la línea mediana de esta larga faja, i los tubos transversales espaciados de 400 m. término medio i sensiblemente perpendiculares al tubo longitudinal.

La superficie total ha sido dividida en cuatro zonas distintas o sectores de irrigación, pudiendo aislarse cada uno de ellos en la distribución jeneral, por medio de válvulas adecuadas, para facilitar las composturas i reparaciones de los tubos.

Los tubos secundarios transversales de 0.40 i 0.30 de diámetro, tienen de distancia en distancia, en los puntos escogidos para las irrigaciones, tuberías o ramales con las bocas o válvulas de irrigación. El largo total de la red de distribución es de 33,794 metros, con 292 bocas de irrigación, de las cuales hai 21 automáticos. El espaciamiento de los tubos secundarios es de 75 a 100 m.; i la superficie servida por una boca o válvula de irrigación es término medio, 3.40 hectáreas.

En este campo las irrigaciones determinan el solevantamiento de la napa subterránea; i para no inundar los puntos bajos, como para conservar un espesor filtrante suficiente, ha sido indispensable oponerse al solevantamiento de la napa inferior, por medio de drenajes apropiados.

En su estado natural la napa tenia una pendiente hácia el Sena i encuentra ahí su libre escurrimiento; pero, para llegar a él debe atravesar fajas de aluviones arenosos poco permeables de 100 a 200 metros de ancho que bordean toda la concavidad del río i que soportan los terrenos superiores ménos permeables de calcáreas groseras, sin interposición del cascajo.

Esta faja es la que se opone al libre escurrimiento de la napa de agua inferior i la que provoca su solevantamiento. Por consiguiente, en este caso el drenaje no debe tener otro objeto que abrir paso a las aguas a través de este cordón fangoso i en una proporción suficiente relativamente con su volúmen. Los dre-

najes en este parque han sido ejecutados a cielo abierto o tapados o con tubos. Los primeros son el de Fromainville, Herblay, Noyers, Garence i Tête Ronde; i para el efecto de la localidad i su embellecimiento, se ha trabajado como parque Ingles con lagos e islotes artificiales, con rocas, con pequeñas cascadas i paseos.

Los drenajes cubiertos se han ejecutado con dos filas de tubos paralelamente al Sena al límite de los terrenos de aluviones arenosos i de las arenas, formando, por decirlo así, una cintura a los terrenos permeables. Estos tubos o drenes de 0.40 de diámetro interior están colocados a una distancia media de 200 m. de la ribera izquierda del Sena, con el cual se comunican por drenes trasversales de 0.45 de diámetro i colocados siempre a una profundidad mínima de 2 m. i cubiertos con tierra. Los tubos tienen un espesor de 0.045 en concreto amoldado i compuesto de una mezcla de cemento de 350 kilogramos por metro cúbico de arena i piedrecilla; su largo es uniforme i de 0.60. El conjunto de la red de drenajes representa un largo total de 20 kilómetros, de los cuales 6.3 k. a cielo abierto i 13.7 con tubos.

Estos dos ejemplos, para no citar mas, ponen ya de manifiesto lo que son los campos de depuracion i los trabajos preparatorios que exigen. Nosotros tenemos a este respecto dos ventajas sobre la jeneralidad de las soluciones similares europeas: 1.º, que la conduccion i reparticion de las aguas servidas en los campos, se hará por simple gravedad i sin necesidad de máquinas elevatorias, como pasa en todas las localidades, como en Concepcion, donde la pendiente es mínima; i 2.º, que teniendo casi todos nuestros suelos una capa de sub-suelo de cascajo mui profunda i mui permeable, las redes de drenajes para evitar los sollevamientos de las napas inferiores, en algunas ocasiones quizas no sean necesarias, o por lo ménos, sean las mínimas posibles i, por lo tanto, los gastos de preparacion del campo no sean, a mi juicio, exorbitantes i siempre se encontrarán compensados con el agua. Bastará que el servicio de rega-

dio *seguro i permanente* con las aguas de cloacas i sus drénes, provoque un aumento de valor de \$ 200 por hectárea en la propiedad servida, para que se vea que ese dueño dispone de un capital de \$ 10,000 por hectárea para el mejoramiento del suelo, gasto que en jeneral no lo exijirán las transformaciones.

RENDIMIENTO DE LOS CAMPOS DE DEPURACION.

Como datos ilustrativos apuntaré algunas cifras relativas al rendimiento i explotación de estos campos de depuración.

La planicie de Gennevilliers tiene los siguientes rendimientos según los cultivos:

Alcachofas.....	50 a	80,000 cabezas por hectárea
Coliflores i repollos ordinarios...	20,000	» » »
Papas	15,000	kilógramos
Epinacas	15,000	»
Espárragos.....	2,000	} atados
Puerros.....	1,500	

El producto bruto obtenido por hectárea es de 4,000 francos, término medio. El producto neto, deduciendo los gastos de arriendo, de semillas, etc., que se estiman en 1,200 a 1,500 francos la hectárea, es de 2,500 francos por hectárea, como término medio. El año 1892, que fué excepcionalmente seco en esa rejion, dejó como término medio de *producto neto* en los campos de depuración, 3,210 francos por hectárea.

Si consideramos la cantidad media de agua distribuida *por hectárea*, vemos que no puede pasar de 40,000 metros cúbicos por año, lo que corresponde a una capa de agua de 0.011 repartida diariamente sobre toda la superficie regada; pero hai que advertir que no hai que dar a cada cultivo mas agua que la que necesita, i ésta es mui variable.

El cuadro siguiente reúne las experiencias de algunos cultivos en Gennevilliers i según ellos en ese clima i con sus suelos se tienen las cantidades siguientes:

CLASE DE CULTIVOS.	Duración de los riegos.	Número de días de riego por año.	Agua distribuida por hectárea i por año.
PRIMERA COSECHA.			
Prados	Todo el año, todos los días.....	365	172,000 m ³
Plantas forrajeras.....	Durante dos meses todos los días....	270	127,000
Alcachofas	Durante tres meses cada tres días....	90	42,000
Pepinos, flores, perejil..	8 meses cada 3 días.	80	38,000
Puerros, repollos, apios	5 meses cada 3 días.	50	23,000
Betarragas, ensaladas, zanahorias, porotos..	3 meses cada 3 días.	30	14,000
Papas, espárragos, arvejas	2 meses cada 3 días.	20	10,000
Cebollas i otros.....	1 mes cada 3 días...	10	5,000
SEGUNDA COSECHA.			
Puerros i repollos.....	3 meses cada 3 días.	30	14,000
Ensaladas, porotos, nabos, zanahorias.....	2 meses cada 3 días.	20	10,000
Diversos.....	1 mes cada 3 días...	10	5,000

Inmediatamente después de las últimas cosechas, las tierras son labradas por hileras i durante todo el invierno reciben las aguas de cloacas que llevan a esas hileras los abonos compuestos de las materias orgánicas que acarrean en suspensión, los que se incorporan al suelo con el laboreo de primavera, de la misma manera que los abonos ordinarios.

Durante los riegos de invierno, sobre los terrenos sin cultivo, el suelo puede absorber una cantidad de agua tres veces mayor que durante los riegos ordinarios del resto del año, aun durante la época de las heladas. Las aguas de alcantarilla salen de las bocas de distribución con una temperatura de 9 a 10 grados e impiden la congelación del suelo i provocan el deshielo suficiente para que la filtración de las aguas se opere convenientemente. Conviene anotar una experiencia hecha en la ciudad de Asnières, sobre la vegetación de arbustos regados con dosis diferentes. Dos terrenos de superficies iguales plantados con árboles frutales de la misma edad i de las mismas esencias; regado el primero con una dosis de 190,000 metros cúbicos de agua por hectárea i por año, i el segundo con una dosis de 95,800 metros cúbicos, han dado en un año, los crecimientos siguientes:

El primero.....	1.27 metros
El segundo.....	1.15 »

Hai, pues, un aumento en el crecimiento de 0.12 en un año, a favor de los arbustos regados con grandes dosis. En las arboledas ordinarias el crecimiento es mucho ménos activo, no pasa de 0.50 a 0.70 por año.

La población de Gennevilliers, según los datos dados por las estadísticas de la ciudad de Paris, se ha aumentado entre 1877 a 1886 en 86 ^o/_o por la inmigración de un gran número de cultivadores o chacareros venidos de las vecindades. En 1886 era de 4,433 habitantes: en el censo de 1891 dió 5,837 habitantes i por fin en el 1896, dió 7,401 habitantes, i su estado sanitario no deja que desear.

Luego las irrigaciones de los campos de Gennevilliers, que se practican desde hace 25 años, han demostrado que la depuración de las aguas de cloacas por las irrigaciones son enteramente eficaces, sin peligros para la salud i que pueden hacerse sin que los municipios gasten fuertes sumas en *adquirir campos* i no teniendo mas que buscar clientes a quienes entregar esas aguas

mediante las exigencias de un cultivo reglamentado i vijilado, pero que es remunerador, puesto que casi duplica el valor de las tierras i casi quintuplica el de los arriendos.

Bajo el punto de vista del régimen de los cultivos, como acabamos de verlo, los campos de depuracion, se dividen en dos categorías.

Los de *propiedad municipal*, los de *cultivos libres*: en Paris el agua es entregada a los cultivos libres cuando i en la cantidad que los cultivadores la solicitan, por consiguiente, ellos toman mucho mayor cantidad en verano que en invierno i casi nunca de noche. Resulta de esto, que los *Campos Municipales* están obligados a consumir todo el excedente de agua i se encuentran por este motivo, en condiciones ménos favorables, i que aun es necesario regarlos de noche: juntan muchos residuos en invierno i a veces sus riegos escasean en verano. Por estas razones, a mas de las otras respecto a las dificultades i exigencias de la chacarería, es que en los campos municipales, debe darse preferencia a los grandes cultivos i a las praderías, como lo propone la comision para los campos nuestros, miéntras que los cultivos de chacarerías etc. son los mas adecuados i mas repartidos entre los campos libres.

Las praderías temporales o permanentes, las betarragas i las papas, parecen, pues, las que se pueden recomendar a US. para los campos municipales.

Estas observaciones hacen ver, que aun cuando el sistema de cultivos libres, es el mas ventajoso i el que debe procurarse fomentar, son necesarios tambien *campos municipales*, para atender a los excedentes de agua. Por otra parte, es en estos campos municipales donde los cultivadores se instruyen en el manejo i forma cómo deben hacerse los riegos con las aguas servidas; por eso han estado siempre a cargo de un cultivador competente, capaz de dar las instrucciones del caso a quienes lo soliciten, i son, por decirlo así, escuelas de enseñanza agrícola, bajo este punto de vista. Entre nosotros, aunque ménos espuestos a tener excedentes de aguas, por cuanto, a no du-

darlo, los propietarios de los terrenos donde pueden ir las aguas servidas, las pedirán con mas urgencia que en los campos franceses, debe haber, sin embargo, uno o dos campos municipales que sirvan de modelos i que estén dirigidos por un agricultor competente en estas operaciones i servicios.

Si las obras del alcantarillado i red de agua del servicio público llegan a ejecutarse, como es de esperar*lo* i como lo reclama ya urjentemente Santiago, tan pronto como se dicte la Lei del caso, será necesario estudiar la reglamentacion de sus dependencias, por cuanto, como lo hemos hecho notar, hai que ser prudentes en las exigencias de la transformacion al réjimen nuevo, i sin embargo, no se pueden dar plazos mui largos para que el vecindario opere convenientemente esas transformaciones. Conviene i urge entón*ces* que las reglamentaciones i detalles sean dados a conocer lo mas pronto posible, para ayudar con ellos al vecindario i facilitar el cambio de réjimen.

Dios guarde a US.

DOMINGO VÍCTOR SANTA MARÍA.



Especificaciones, condiciones especiales

I MATERIALES.

Todos los materiales serán de la mejor calidad i exentos de defectos que puedan alterarlos o comprometer la solidez o duracion de la obra, i ántes de admitirlos serán sometidos, si así se desea, a todas las pruebas que la administracion juzgue necesarias.

Ladrillos.—Deben ser perfectamente modelados con aristas vivas, bien cocidos, pero sin estar vitrificados. Por consiguiente, deben ser duros, sonoros al choque, resistentes i de una coloracion uniforme i regular, sin grietas, con quebradura de textura fina, homogénea i apretada. No deben ser mui porosos i todo ladrillo que tenga el defecto de absorber el agua de los morteros será rechazado.

Los ladrillos para los colectores i emisarios serán comprimidos a máquina de $0.20 \times 0.10 \times 0.06$ i los que se empleen en las bóvedas deben ser cuniformes, segun plantilla.

Piedras.—Las piedras pueden tomarse de las canteras mas próximas a Santiago, deben tener aristas vivas en sus quebraduras i de las dimensiones del simple o doble bolon, como se pida.

Las piedras para usarlas en las mamposterías deben estar perfectamente limpias i sin tierra: toda piedra que esté sucia conservando la tierra de las canteras, debe ser perfectamente lavada ántes de ponerse en la mampostería.

Arena.—La arena debe ser limpia i áspera al tacto, indesmenzable al apretarla con la mano i no tan fina que el cedazo de 120 mallas por centímetro cuadrado deje pasar mas de un 25^o/_o, ni tan gruesa que sea rehusada por el cedazo de 60 mallas, para las mezclas de las albañilerías ordinarias o mampostería i hormigones i deben pasar por arneros de 0.003 para las mezclas de albañerías de ladrillos, paramentos i emboquillados.

Puede exigirse, si es necesario, que las arenas sean arneadas para obtener esas dimensiones.

Cal.—Será de las mejores del país, como las de la «Cuesta de Prado», de «Lo Aguirre», de «Lo Espejo» u otra de igual fuerza: será suministrada en estado de cal viva, sin mezclas con materias estrañas i deben estar perfectamente calcinadas, de manera que no dejen residuos al apagarse.

Las cales se usarán en los morteros de las albañilerías corrientes mezcladas con cemento para formar morteros hidraulicos para los muros de los clarificadores, estanques reguladores, etc., donde no se use espresamente la mezcla de cemento i arena.

Deben apagarse en las faenas, con la menor cantidad de agua posible, i mezclarse despues perfectamente con la dósis de arena i cemento para formar las argamasas empleando tambien en esta operacion el agua estrictamente necesaria para formar la pasta adecuada para el uso de las mamposterías.

Las mezclas hidráulicas con cal, serán compuestas de 3 volúmenes de arena, 1 de cal i $\frac{1}{4}$ de cemento, para las albañilerías en elevacion, i las mismas proporciones con $\frac{1}{2}$ de cemento para las mezclas de las fundaciones de los estanques, etc.

Cemento.—El cemento empleado será el Portland de fraguado lento, de las mejores fábricas, vendrá envasado en barriles. Su molido será fino, pasando por un cedazo de 900 mallas por

centímetro cuadrado, no dejará un residuo superior a un 12%, i pasando por un cedazo de 4,900 mallas por centímetro cuadrado no dejará un residuo superior al 40%.

Su peso específico será de 1,350 a 1,450 kilogramos por metro cúbico i el tiempo de fraguado bajo el agua debe ser de dos horas por lo ménos.

El cemento puro con agua despues de una esposicion de un dia al aire i al abrigo del sol i de seis dias de inmersion en el agua, deberá dar una resistencia a la traccion de 25 kilogramos por centímetro cuadrado, i despues de 28 dias de inmersion, de 35 kilogramos por centímetro cuadrado.

Las mezclas de un metro cúbico de arena por 400 kilogramos de cemento, despues de un dia de esposicion al aire, al abrigo del sol, i de seis dias de inmersion, deberán ofrecer una resistencia de 8 kilogramos por centímetro cuadrado, i despues de 28 dias de inmersion una de 15 kilogramos por centímetro cuadrado.

Mezclas.—La mezcla ordinaria debe hacerse apagando la cal con 1 a 2 dias de anticipacion con el agua estrictamente necesaria para que no queden partes vivas, i deberá arnearse ántes de ser empleada. Las proporciones de estas mezclas serán de 1 volúmen de cal por 3 de arena lavada i $\frac{1}{4}$ de cemento para las albañilerías en elevacion, i la misma composicion con $\frac{1}{2}$ de cemento para las fundaciones.

Las mezclas para las mamposterías de los emisarios i colectores se harán de 1 metro cúbico de arena lavada por 400 kilogramos de cemento.

Las mezclas para las chapas de las bóvedas, los estucos interiores i los emboquillados, se harán de 1 metro cúbico de arena lavada por 650 a 900 kilogramos de cemento, como se indicará mas adelante.

Será completamente prohibido humedecer ó mojar el cemento ántes de juntarlo i revolverlo con las arenas de los morteros i, por consiguiente, será *rechazado* todo mortero en el que se haya cometido este abuso.

La arena i el cemento de los morteros deben mezclarse perfectamente en seco, ántes de agregárseles las dósís de agua que sea necesarias para formarlos.

Las cantidades de agua con que deben formarse los morteros deben ser tales, que éstos presenten cierta plasticidad, i para las albañilerías ordinarias, la pasta debe tener una consistencia tal que se pueda formar con ella una bola sin deformarse, i el mortero no debe adherirse a la mano.

No se elaborarán sino las cantidades necesarias de mezcla que se empleen en el dia, todo lo que sobre i no se aproveche en la noche, será rechazado.

Las mezclas se prepararán en canchas especiales, bien limpias, i será prohibido prepararlas directamente en el suelo.

Mamposterías.—La piedra debe bañarse con la mezcla i comprimirse fuertemente. En las murallas de simple i doble bolon estos ocupan los seis décimos del volúmen total i la mezcla los cuatro décimos, i éstas, segun los casos, deben ser de las composiciones indicadas.

Los bolones serán desbastados, si es necesario, para procurarles buen asiento i todos ellos serán perfectamente acuñados, etc. con mezcla llena, para formar mamposterías impermeables. Las piedras serán perfectamente limpias i lavadas, si es necesario, ántes de usarlas en las mamposterías.

Albañilerías.—Los ladrillos deben colocarse saturados de agua i la mezcla que los bañe debe ser lo mas seca posible; pero no tanto que apretada con la mano deje de formar pasta. El grueso de la mezcla debe ser de un centímetro.

Estucos.—Será absolutamente prohibido estender el estuco sin haber previamente limpiado las juntas; despues se escobillarán i lavarán con cuidado. Hecho esto, se lanzará con fuerza la mezcla hasta formar una capa delgada que cubra la superficie por estucar. Se estenderá la capa reglándola convenientemente i separándola con la plana i por último afirmándola, dándole la forma de la superficie definitiva.

El intrados de las bóvedas se emboquillará con las mezclas

correspondientes, i para esto se rasparán las juntas en un espesor de dos i medio centímetros, se lavarán con cuidado, i se rellenarán con la mezcla, la que se comprimirá i afirmará al fierro.

Los emboquillados i reboques de estas albañilerías se harán con las mezclas i espesores siguientes:

Piés derechos.—El estuco tendrá uno i medio centímetro de espesor, será hecho con morteros de 650 kilogramos de cemento Portland por metro cúbico de arena bien lavada i tamizada, i se extenderá hasta el arranque de las bóvedas.

Las cunetas i banquetas.—Tendrán un estuco de dos i medio centímetros de espesor con mezclas de 750 kilogramos de cemento Portland por metro cúbico de arena lavada i tamizada.

Chapas.—Toda bóveda se cubrirá con una chapa de buena mezcla hidráulica aplicada en las mismas condiciones que los estucos en el intrados de las bóvedas i, por consiguiente, serán aplicadas de la misma manera i con las mismas precauciones cuidando que realicen una superficie unida e impermeable.

Las chapas serán colocadas despues de quitadas las cerchas i cuando las bóvedas se hayan fijado completamente, es decir, cuando hayan cesado todos sus movimientos. Igual precaucion se tomará con los reboques de las juntas del intrados.

Las chapas se harán de dos centímetros de espesor i con mezclas de 900 kilogramos de cemento Portland por metro cúbico de arena lavada i tamizada.

En las chapas, como todos los estucos enumerados anteriormente, se cuidará que no fragüen recibiendo directamente los rayos del sol i en las chapas se tratará de retardar la fragua manteniendo húmeda la superficie.

Hormigones.—La piedra chancada o los guijarros rodados para los hormigones, deben pasar todos por la cuba con mallas de 0.06 i no pasar ninguno por las cubas con mallas de 0.02 metros.

Antes de usarlos deben ser cuidadosamente lavados de manera que no les queden materias estrañas ni tierra adherida.

El lavado de la piedra chancada o de los guijarros, contendrá hacerlo en las carretillas de acarreo de las canchas, las cuales tendrán fondos con rejilla i a medida que sean llevados para la confeccion de los hormigones.

Serán rechazados todos los guijarros que estén demasiado pulidos o bien serán chancados ántes de usarlos.

La proporcion de sus mezclas deberá ser dos volúmenes de mezcla hidráulica (compuesta de 1 volumen de cal, 3 de arena i $\frac{1}{2}$ de cemento) por cinco de guijarros o de piedra chancada. La compresion debe hacerse por capas de 0.10 de espesor i debe ser esmerada.

Rellenos o terraplenes.—Todo relleno de zanja deberá piso-arse por capas de 0.30 lijeramente rociadas i con las precauciones requeridas, para facilitar su compresion inmediata.

Las tierras sobrantes serán trasportadas a los puntos que la Administracion indique, pudiéndose usar de ella como mas convenga.

Todas las tierras que se usen en estos terraplenes, no deben tener basuras, ni pedazos de maderas u otras materias vejetales que puedan podrirse i siempre que sea posible, el relleno se hará con cascajos o materiales de primera clase.

Calzadas.—Las calzadas serán deshechas en la menor estension posible a la vez i en todo caso el trabajo debe conducirse i concluirse por secciones para no perturbar el tráfico sino lo ménos posible. En consecuencia, la apertura de las zanjas, sus rellenos i restablecimiento de las calzadas debe hacerse con un trabajo activo i con todas las precauciones necesarias para evitar accidentes e inhabilitar las calles por el menor tiempo que se pueda.

Despues de hechos los terraplenes, se reconstituirán cuidadosamente los cofres de las calzadas, sus empedrados o adoquinados, como igualmente las veredas en todos los puntos donde hayan sido removidos para la construccion de las cámaras de visita, dejando todos los pisos en las mismas condiciones que se encontraban ántes deser removidos, sea cual fuere su naturaleza.

Las piedras o adoquines que se saquen de una calzada, serán los que deben colocarse otra vez renovando la capa de arena del cofre o los elementos que sean necesarios para dejar las calzadas en buen estado.

Fosos.—Todos los heridos i fosos que sea necesario abrir en la ciudad ya para la colocacion de cañerías o de los colectores, serán desinfectados rociándolos con anticépticos en los casos que las tierras estén infestadas con las filtraciones del gas de alumbrado o por cualquier otra causa, i se procederá en conformidad con las precauciones i detalles que se acostumbran en estos casos.

Tubos.—Las cañerías del alcantarillado hasta 0.30 metros de diámetro pueden hacerse de greda barnizada o de cemento, los diámetros superiores serán de mezcla de cemento.

Los tubos de greda barnizada presentarán al interior una superficie perfectamente lisa, tendrán una forma regular i no presentarán ni rasgaduras ni quebraduras: se tolerarán en los extremos solo pequeñas saltaduras que no interesen la estabilidad i la impermeabilidad de la obra.

Los tubos de cemento se harán con mezclas de 600 kilogramos de cemento Portland de fraguado lento, por metro cúbico de arena escogida; se fabricarán con esmero, comprimiendo la mezcla con la menor cantidad de agua posible i en moldes especiales.

Los tubos se dejarán secar durante siete días bajo sombra i al aire i despues se sumerjirán en agua durante 14 días. Deberán resistir a una presion de 2 atmósferas, i deben ser impermeables.

Hasta los 0.35 metros de diámetro las uniones se harán por empalme i espiga: de 0.40 para arriba se harán por anillos de 0.20 de largo del mismo espesor i de la misma composicion que los tubos.

En los tubos de diámetros superiores se podrá tambien sustituir los anillos de cemento por otros de láminas de acero.

La superficie interior de los tubos será perfectamente lisa, los

tubos serán derechos i sin desperfectos, no se tolerarán sino pequeñas saltaduras en los extremos que no interesen la impermeabilidad de las juntas.

Los espesores de los tubos serán los siguientes:

Para	0.35 de	diámetro	0.030 de	espesor
"	0.40	"	0.035	" "
"	0.45	"	0.040	" "
"	0.50	"	0.045	" "
"	0.55	"	0.045	" "
"	0.60	"	0.050	" "
"	0.65	"	0.050	" "
"	0.70	"	0.055	" "
"	0.75	"	0.060	" "
"	0.80	"	0.060	" "
"	0.85	"	0.065	" "
"	0.90	"	0.070	" "

Los tubos de greda vidriada deberán ser bien cocidos, sonoros, sin grietas i completamente impermeables. Deberán ser barnizados con barnices compuestos de tal manera que sean inatacables por los ácidos: los barnices deben encontrarse incorporados íntimamente con la greda de los tubos.

Las secciones de los tubos despues de cocidos deben quedar perfectamente circulares: sumerjidos en agua durante 24 horas i secados, los tubos no deben absorver mas de 15/1,000 de su peso. Deben resistir sin trasudar una presion mínima de dos atmósferas i deben embutirse unos en otros, en las juntas, por lo ménos de 0.03 de su largo.

Despues de colocados i ántes de echar los terraplenes para rellenar las zanjas serán sometidas a pruebas todas las juntas i empaquetaduras de la canalizacion del alcantarillado, tanto en los de greda como en los de cemento. Estas pruebas pueden hacerse con agua o con humo.

Las juntas i empaquetaduras de los tubos se harán con mor-

teros de cemento Portland compuesto de partes iguales de cemento i arena se llenarán perfectamente comprimiéndolo con la herramienta húmeda o con un tapon húmedo envuelto en tela: estas juntas en ningun caso deben ser coladas.

Colocacion de las tuberias.—La colocacion de los tubos de loza deberá hacerse despues de haber emparejado i pisoneado el lecho que debe recibirlos, para que todo hundimiento posterior sea imposible. Al colocarlos en las fosas los tubos deben reposar sobre su largo i no sobre las juntas; i con este objeto se trabajarán especies de cámaras en el fondo de las escavaciones a medida que se vayan ejecutando los trabajos. En seguida se colocará una capa de arena de cinco centímetros de espesor.

Hecho esto se presentará el tubo con el empalme o cazoleta dirigida en contra de la corriente, i el otro extremo del tubo se embutirá en el otro empalme del tubo ya colocado, despues de haber limpiado con escobillas el interior de ámbos tubos.

La penetracion de uno en otro debe dejar cinco milímetros de huelga i debe guardar una distancia perfectamente uniforme; hecho lo anterior se introduce el cordon de filástica bien alquitranado, se comprime con calafateador, i por último se introduce la brea i arcilla plástica hasta llenarla cazoleta i formar reborde.

Concluida la empaquetadura el obrero limpiará cuidadosamente la union, de todo exceso de mezcla alisando las juntas a fin de evitar en lo posible la solucion de continuidad entre uno i otro tubo.

Un procedimiento análogo i adecuado se seguirá para la confeccion de las uniones de los tubos de cemento.

En ningun caso se procederá a terraplenar las fosas sino despues de haber probado todas las juntas de la canalizacion.

Concluida la prueba, se procederá a rellenar los costados comprimiendo la tierra con bastante enerjia, pero con las precauciones requeridas para no alterar ni remover los tubos ya colocados.

Tubos de fundicion de la red de aguas de lavado.—Los tubos deben ser de buena fundicion i vaciada en moldes verticales

i las paredes interiores i exteriores de las piezas deben ser perfectamente lisas.

Las dimensiones de los tubos deben ser perfectamente verificadas ántes de su recepcion i se asegurará, golpeándolos con el martillo, si no tienen sopladuras o huecos interiores, etc.

Serán rechazados, aun despues de colocados en obra, todos los tubos que:

1.º Se les haya ocultado defectos tapándolos con plomo o mastic o de cualquier manera.

2.º Aquellos cuyo espesor no sea uniforme en todos sus contornos i que presente entre sus máximas i sus mínimas un límite superior a la tolerancia.

Las tolerancias concedidas en mas i en ménos a los extremos de los empalmes, son de 0.002 para los tubos hasta de 0.25 metros de diámetros; i para los tubos con diámetros mayores de 0.25, la tolerancia será de 0.003 metros.

Las tolerancias serán de la mitad de las cifras anteriores para sus acopladuras.

3.º Todo tubo cuyas acopladuras tengan un diámetro interior mayor o menor que el prescrito mas la tolerancia.

4.º Todos los tubos cuyo extremo macho tenga sus diámetros exteriores con un vicio análogo al 3.º.

5.º Cuando tengan un 3% ménos que el peso normal.

Todos los tubos serán ensayados con la prensa hidráulica i a una presion de 20 atmósferas: si trasudan, o hai burbujas i con mayor razon si dejan escapar francamente el agua, deben ser rechazados.

Despues de recibidos los tubos deben ser pintados con cobaltar i llevar en relieve el nombre de la fábrica donde se han fundido.

Los espesores de los tubos serán:

Para diámetros de 0.15 un espesor de 10.0	m/m.
" " " 0.25 " " "	12.0 "
" " " 0.40 " " "	14.5 "

Para diámetros de	0.45	un espesor de	15.0	m/m.
"	"	" 0.50	"	" 16.0
"	"	" 0.55	"	" 16.5
"	"	" 0.60	"	" 17.0
"	"	" 0.65	"	" 18.0

Colocacion de los colectores i emisarios.—Aunque el terreno sea bastante firme para mantenerse a pique, se consultará la entibadura de las zanjás con tablones, etc., en conformidad con los planos e indicaciones que demuestran.

Preparadas las zanjás a la profundidad necesaria, se colocará el estacado del eje de la cuneta, el que será perfectamente nivelado, realizando las pendientes fijadas en los perfiles lonjitudinales. Sobre ese estacado se colocarán las cerchas que diseñen perfectamente el perfil interior de los colectores, para que las albañilerías sigan exactamente las lienzas colocadas entre cercha i cercha, i realicen en todas sus partes los espesores marcados en los planos correspondientes.

A medida que se vayan levantando las albañilerías se irán colocando donde sea necesario las tuberías de uniones, etc., tanto de la red pública, como de los servicios privados que desagan directamente en los colectores i además los arranques de tuberías que se calculen que sean necesarios, en un plazo mas o ménos corto para el porvenir.

En una palabra, se conducirán los trabajos de una manera tal, que no se tengan que perforar o maltratar las albañilerías despues de concluidas: por lo tanto, deben ser simultáneas las operaciones de la confeccion de los colectores con la colocacion de la red de agua de lavado interior de los tubos necesarios para los grifos que se desprenden de dicha red, etc., etc.

Preparada la zanja a la profundidad necesaria, pisoneado su suelo i puesto el estacado de eje de las cunetas se formarán los asientos de los colectores, con buena mampostería o con hormigon, sobre el cual se construirán las albañilerías de los piés derechos siguiendo perfectamente las cerchas i por último las bóvedas.

Concluidas las albañilerías de los ovoides i despues de trascurrido el tiempo indispensable para el fraguado del mortero, se rellenarán los costados de la zanja hasta poco ántes del nacimiento de las bóvedas, se quitarán las cerchas i despues que se hayan producido todos los movimientos de sentamiento, se procederá al emboquillado del intrados de la bóveda, i estuco de los piés derechos, veredas i cunetas, i a la formacion de la chapa del extrados de las bóvedas. Se pisonearán las tierras del relleno de las zanjas tan pronto como las chapas hayan fraguado lo conveniente a la sombra i al aire, i despues de pisonear i regar las tierras de los costados de los piés derechos con las precauciones debidas para no quebrajar las albañilerías.

Con las mezclas indicadas pueden terminarse los rellenos de las zanjas 36 horas despues de estendida la chapa de la bóveda. Los estucos interiores convendrá siempre no hacerlos sino despues que se concluya de pisonear las tierras de los rellenos de las zanjas.

Recepcion de los materiales en las faenas.—No serán recibidos en las faenas los cañones quebrados o trizados i los pedazos de cañones, todo lo cual no podrá emplearse bajo ningun pretesto. Solo se admitirán en las canalizaciones del alcantarillado, i en una cuadra un trozo de cañon cuidadosamente cortado en cualesquiera de sus extremos.

Todo material que no sea recibido en las faenas, debe ser retirado inmediatamente para no tener confusiones ni pretestos de haber sido colocado por equivocacion, siendo responsables directamente los empleados que no hagan efectivas estas disposiciones i el material rehusado debe ser retirado bastante léjos i a lugares mui distintos de los depósitos jenerales.

Debe ser rechazado i retirado inmediatamente de las faenas todo barril de cemento que esté averiado, o saco de cal averiado, etc., etc., i en jeneral todo material cuyo estado no sea perfectamente normal o esté sospechoso.



PRESUPUESTO.

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios.	SUMAS.	
			PARCIALES.	TOTALES.
Desmontes i terraplenes.				
1) Desmontes de las zanjas de la red de cañerías.	m ²			
Barrio Central { Cañeria de 0.20 de diám.	34.777.456			
" " 0.25 " "	3.632.831			
" " 0.30 " "	961.402			
" " 0.35 " "	339.272			
Barrio Ultra Alameda { " " 0.20 " "	47.798.160			
" " 0.25 " "	12.406.412			
" " 0.30 " "	4.158.649			
" " 0.35 " "	914.420			
" " 0.40 " "	115.072			
Barrio Ultra Mapocho { " " 0.20 " "	10.327.089			
" " 0.25 " "	1.490.328			
" " 0.30 " "	859.638			
TOTAL...	117.780.729	\$ 0.45	\$ 53.001.33	
2) Desmontes de las zanjas de la red de cañerías primarias.	m ²			
Barrio Central { Cañeria de 0.20 de diám.	15.948.788			
" " 0.25 " "	16.957.045			
" " 0.30 " "	17.873.642			
" " 0.35 " "	18.881.898			
Barrio Ultra Alameda { " " 0.20 " "	23.916.909			
" " 0.25 " "	25.428.898			
" " 0.30 " "	26.803.433			
" " 0.35 " "	28.315.421			
" " 0.40 " "	29.827.410			
	203.953.444	\$ 0.80	\$ 163.162.75	
<i>A la vuelta</i> ...			\$ 216.164.08	

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios.	SUMAS.	
			PARCIALES.	TOTALES.
<i>De la vuelta.....</i>			\$ 216.164.08	
	m ²			
Barrios Providencia, Cerescaal y Calle A. Vaca y Vitacola	Cañeria de 0.20 de diám.	5.288.782		
	» » 0.25 » »	5.623.131		
	» » 0.30 » »	5.927.084		
	» » 0.35 » »	6.261.432		
	» » 0.40 » »	6.595.780		
	» » 0.45 » »	6.930.128		
	» » 0.20 » »	1.711.551		
	» » 0.25 » »	1.819.753		
	» » 0.30 » »	1.918.117		
	» » 0.35 » »	2.026.319		
Barrio Ultra-Mapocho	» » 0.40 » »	2.344.620		
	» » 0.45 » »	2.053.202		
	» » 0.50 » »	1.757.592		
	» » 0.55 » »	921.438		
	» » 0.60 » »	474.161		
TOTAL...	51.653.090	\$ 0.80	\$ 41.322.47	
3) Desmante de la zanja de los colectores.	m ²			
Barrio Central.....	85.392.134			
Barrio Ultra-Alameda.....	138.514.150			
Barrio Ultra-Mapocho.....	27.227.079			
TOTAL...	251.134.363	\$ 0.85	\$ 213.463.36	
4) Desmante de la zanja del emisario de la Alameda hasta la plazuela de la Estacion.....	m ²			
	56.789.370	\$ 0.90	\$ 51.110.43	
<i>Al frente.....</i>			\$ 522.060.34	

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios.	SUMAS.	
			PARCIALES.	TOTALES.
<i>Del frente.....</i>			\$ 522.060.34	
5) Desmante de la zanja del emisario de la Alameda desde la plazuela de la Estacion hasta deslinda poniente de la Escuela de Artes i Oficios.	m ² 13.880.500	\$ 0.70	\$ 9.716.35	
6) Desmante del canal a tajo abierto para conducir las aguas del emisario a los campos de depuracion.....	57.000.000	\$ 0.45	\$ 25.650.00	
7) Desmante del colector-emisario Av. Sur desde Lira a Llanquihue	6.488.800	\$ 0.70	\$ 4.542.16	
8) Desmante de la zanja del emisario del Zanjón de la Aguada.....	77.611.770	\$ 0.85	\$ 65.970.00	
9) Desmante del canal a tajo abierto para conducir las aguas del emisario a los campos de depuracion.....	57.000.000	\$ 0.45	\$ 25.650.00	
10) Desmante del emisario Recoleta desde la calle Union hasta Cementerio Católico.....	5.342.178	\$ 0.85	\$ 4.540.85	
<i>A la vuelta.....</i>			\$ 658 129.70	

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios.	SUMAS.	
			PARCIALES.	TOTALES.
<i>De la vuelta.</i>			\$ 658.129.70	
11) Desmante del canal a tajo abierto desde el Cementerio Católico hasta los campos de depuración.....	m ³ 1.100.000	\$ 0.45	\$ 495.00	
12) Desmante del canal a tajo abierto, continuación del colector Independencia desde la calle del Panteon hasta el campo de depuración...	1.210.000	\$ 0.45	\$ 544.50	
13) 2% Herramientas.....			\$ 659.169.20 13.183.38	\$ 672.352.58
Entibacion.				
14) Entibacion para colectores i emisarios.				
Barrio Central	425.185			
Barrio Ultra-Alameda.	595.001			
Barrio Ultra-Mapocho.	129.171			
TOTAL...	1.149.357	\$ 20.00	\$ 22.987.14	\$ 22.987.14
Terraplenes.				
15) Terraplenes de las zanjas de la red de cañerías secundarias.				
Barrio Central	35.272.588			
Barrio Ultra-Alameda.	57.880.854			
Barrio Ultra-Mapocho.	11.146.496			
TOTAL...	104.299.938	\$ 0.25	\$ 26.074.98	
<i>Al frente.....</i>			\$ 26.074.98	\$ 695.339.72

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios.	SUMAS.	
			PARCIALES.	TOTALES.
<i>Del frente...</i>			\$ 26.074.98	\$ 695.339.72
16) Terraplenes de la zanja de la red de cañerías primarias.				
	m ²			
Barrio Central.....	63.895.073			
Barrio Ultra-Alameda	122.560.166			
Barrio Ultra-Mapocho.....	33.109.559			
Barrios Providencia Carrascal i calles Vivaceta i A. Varas.....	13.414.346			
TOTAL...	232.979.144	\$ 0.25	\$ 58.244.79	
17) Terraplen de la zanja de los colectores.				
Barrio Central.....	47.528.869			
Barrio Ultra-Alameda	74.238.394			
Barrio Ultra-Mapocho	16.508.600			
TOTAL...	138.275.863	\$ 0.28	\$ 38.717.24	
18) Terraplen de la zanja del emisario de la Alameda hasta la plazuela de la Estacion	28.747.840	\$ 0.28	\$ 8.049.39	
19) Terraplen de la zanja del emisario de la Alameda desde la plazuela de la Estacion hasta el deslinde poniente de la Escuela de Artes i Oficios	5.430.650	\$ 0.20	\$ 1.086.13	
<i>A la vuelta...</i>			\$ 132.172.53	\$ 695.339.72

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios.	SUMAS.	
			PARCIALES.	TOTALES.
<i>De la vuelta.....</i>			\$ 132.172.53	\$ 695.339.72
20) Terraplen de la zanja del emisario de la Aguada	m ² 38.100.150	\$ 0.20	\$ 7.620.03	
21) Terraplen de la zanja del emisario Recoleta desde la calle Union hasta el Cementerio Católico	1.984.674	\$ 0.20	\$ 396.93	
22) Terraplen de la zanja del colector-emisario Av. Sur de Lira a Llanquihue	314.800	\$ 0.20	\$ 629.60	
23) 1% Herramientas.....			\$ 140.819.09 1.408.19	\$ 142.227.28
Desmontes por transportar con 20% de esponjamiento.				
24) Desmante por transportar de las zanjas de la red de cañerías secundarias de desagües...				
Barrio Central	5.326.543			
Barrio Ultra-Alameda	9.014.229			
Barrio Ultra-Mapocho	1.836.671			
TOTAL...	16.177.443	\$ 1.20	\$ 19.412.93	
25) Desmante por transportar de las zanjas de la red de cañerías primarias..				
Barrio Central	6.919.560			
Barrio Ultra-Alameda.....	14.078.286			
Barrio Ultra-Mapocho	4.220.134			
<i>Al frente.....</i>	25.217.980		\$ 19.412.93	\$ 837.567.00

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios.	SUMAS.	
			PARCIALES.	TOTALES.
<i>Del frente.....</i>	25.217.980		\$ 19.412.93	\$ 837.567.00
Barrios Providencia, Carrascal i calles A. Varas i Vivaceta.....	m ² 1.934.889			
TOTAL...	27.152.869	\$ 1.20	\$ 32.583.44	
26) Desmante por trasportar de la zanja de los colectores.				
Barrio Central.....	45.435.918			
Barrio Ultra-Alameda.....	77.130.907			
Barrio Ultra-Mapocho.....	12.862.175			
TOTAL...	135.429.000	\$ 1.20	\$ 162.514.80	
27) Desmante por trasportar de la zanja del emisorio de la Alameda hasta la plazuela de la Estacion.....	33.649.836	\$ 1.20	\$ 40.379.80	
28) Desmante por trasportar de la zanja del emisorio de la Alameda desde la plazuela de la Estacion hasta el deslinde poniente de la Escuela de Artes i Oficios..	8.449.850	\$ 1.20	\$ 10.139.82	
29) Desmante por trasportar de la zanja del emisorio del Zanjon de la Aguada.....	47.413.940	\$ 1.20	\$ 56.896.73	
30) Desmante por trasportar de la zanja del emisorio Recoleta desde la				
<i>A la vuelta.....</i>			\$ 321.927.52	\$ 837.567.00

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios.	SUMAS.	
			PARCIALES.	TOTALES.
<i>De la vuelta</i>			\$ 321.927.52	\$ 837.567.00
calle Union hasta el Ce- menterio Católico.....	m ³ 3.357.504	\$ 1.20	\$ 4.029.00	
31) Desmonte por traspor- tar de la zanja del colec- tor-emisario Av. Sur de Lira a Llanquihue.....	4.008.960	\$ 1.20	\$ 4.810.75	\$ 330.767.27
Albañileria de ladrillo fabricado a máquina de 0.06×0.10×0.21 con bue- na mezcla hidráulica.				
32) Albañileria de colec- tores.				
	m ³			
Barrio Central	11.905.000			
Barrio Ultra-Alameda.....	17.549.822			
Barrio Ultra-Mapocho.	3.033.646			
TOTAL...	32.488.468	\$ 26.40	\$ 857.695.55	
33) Albañileria del emisa- rio de la Alameda hasta la plazuela de la Esta- cion.....	7.200.874	\$ 26.40	\$ 190.103.07	
34) Albañileria del emisa- rio de la Alameda desde la plazuela de la Esta- cion hasta el deslinde poniente de la Escuela de Artes i Oficios.....	2.198.100	\$ 26.40	\$ 58.029.84	
<i>Al frente</i>			\$ 1.105.828.46	\$ 1.168.334.27

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios	SUMAS	
			PARCIALES.	TOTALES.
<i>Del frente.....</i>			\$ 1.105.828.46	\$ 1.168.334.27
35) Albañilería del emisario del Zanjón de la Aguada.....	m ² 10.400.397	\$ 26.40	\$ 274.570.48	
36) Albañilería del emisario Recoleta, desde la calle Union hasta el Cementerio Católico.....	608.360	\$ 26.40	\$ 16.058.06	
37) Albañilería del colector emisario, Avenida Sur desde Lira hasta Llanquihue.....	724.000	\$ 26.40	\$ 19.113.60	
Mampostería de bolones con mezcla hidráulica.				\$ 1.415.570.60
38) Mampostería de colectores.				
	m ²			
Barrio Central.....	4.739.959			
Barrio Ultra-Alameda.....	10.097.748			
Barrio Ultra-Mapocho.....	1.467.484			
TOTAL...	16.305.191	\$ 19.90	\$ 324.473.30	
39) Mampostería del emisario Alameda hasta la plazuela de la Estacion.	5.353.837	\$ 19.90	\$ 106.541.36	
40) Mampostería del emisario de la Alameda desde la plazuela de la Estacion hasta el deslinde poniente de la Escuela de Artes i Oficios.....	1.361.700	\$ 19.90	\$ 27.097.83	
41) Mampostería del emisario del Zanjón de la Aguada.....	7.570.323	\$ 19.90	\$ 150.649.43	
<i>A la vuelta.....</i>			\$ 608.761.92	\$ 2.583.904.87

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios.	SUMAS.	
			PARCIALES.	TOTALES.
<i>De la vuelta.....</i>			\$ 608.761.92	\$ 2.583.904.87
42) Mampostería del emi- sario Recoleta, desde la calle Union hasta el Ce- menterio Católico.....	m ² 540.690	\$ 19.90	\$ 10.759.73	
43) Mampostería del colec- tor-emisario Av. Sur, de Lira a Llanquihue.....	645.600	19.90	12.847.44	\$ 632.369.09
Chapas exteriores de la albañilería.				
44) De los colectores.	m ²			
Barrio Central.....	32.553.23			
Barrio Ultra-Alameda.....	54.922.72			
Barrio Ultra-Mapocho.....	9.154.79			
	96.630.74	\$ 1.13	\$ 109.192.74	
45) Del emisario de la Ala- meda hasta la plazuela de la Estacion.....	18.038.11	1.13	20.383.06	
46) Del emisario de la Ala- meda desde la plazuela de la Estacion hasta el deslinde poniente de la Escuela de Artes i Oficios	4.267.00	1.13	4.821.71	
47) Del emisario del Zan- jon de la Aguada.....	21.936.66	1.13	24.788.42	
48) Del emisario Recoleta desde la calle Union has- ta el Cementerio Católico	2.020.05	1.13	2.282.66	
49) Del emisario Av. Sur, de Lira a Llanquihue.....	2.412.00	1.13	2.725.56	
<i>Al frente.....</i>			\$ 164.194.15	\$ 3.216.273.96

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios.	SUMAS.	
			PARCIALES.	TOTALES.
<i>Del frente.....</i>			\$ 164.194.15	\$ 3.216.273.96
Emboquillados de bóvedas.				164.194.15
50) De los colectores.	m ²			
Barrio Central.....	24.923.36			
Barrio Ultra-Alameda.....	41.758.24			
Barrio Ultra-Mapocho.....	7.006.92			
	73.688.52	\$ 0.15	\$ 11.053.28	
51) Del emisario de la Alameda hasta la plazuela de la Estacion.....	13.890.57	\$ 0.15	\$ 2.083.59	
52) Del emisario de la Alameda desde la plazuela de la Estacion hasta el deslinde poniente de la Escuela de Artes i Oficios.	3.094.00	\$ 0.15	\$ 464.10	
53) Del emisario del Zanjón de la Aguada.....	14.335.37	\$ 0.15	\$ 2.150.30	
54) Del emisario Recoleta desde la calle Union hasta el Cementerio Católico.....	1.597.95	\$ 0.15	\$ 239.69	
55) Del colector-emisario Avenida Sur, de Lira a Llanquihue.....	1.908.00	\$ 0.15	\$ 286.20	\$ 16.277.16
Reboque i enlucido interiores de los piés derechos.				
56) De los colectores.				
Barrio Central.....	24.930.88			
Barrio Ultra-Alameda.....	40.455.35			
Barrio Ultra-Mapocho.....	6.722.17			
	72.108.40	\$ 0.55	\$ 39.659.62	
<i>A la vuelta.....</i>			\$ 39.659.62	\$ 3.396.745.27

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios.	SUMAS.	
			PARCIALES.	TOTALES.
<i>De la vuelta</i>			\$ 39.650.62	\$ 3.396.745.27
57) Del emisario de la Alameda hasta la plazuela de la Estacion	m ² 6.601.01	\$ 0.55	\$ 3.630.55	
58) Del emisario de la Alameda desde la plazuela de la Estacion hasta el deslinde poniente de la Escuela de Artes i Oficios.	1.555.50	» 0.55	\$ 855.52	
59) Del emisario del Zanjón de la Aguada	9.280.00	» 0.55	» 5.104.00	
60) Del emisario Recoleta desde la calle Union hasta el Cementerio Católico	1.038.50	» 0.55	» 571.17	
61) Del colector-emisario Av. Sur, de Lira a Llanquihue	1.240.00	» 0.55	» 682.90	
Reboque i enlucido de veredas i cunetas.				\$ 50.502.86
62) De los colectores.				
Barrio Central	15.419.42			
Barrio Ultra-Alameda	31.730.89			
Barrio Ultra-Mapocho	4.834.07			
TOTAL	51.984.38	\$ 1.00	\$ 51.984.38	
63) Del emisario de la Alameda hasta la plazuela de la Estacion	9.321.63	» 1.00	» 9.321.63	
64) Del emisario de la Alameda desde la plazuela				
<i>Al frente</i>			\$ 61.306.01	\$ 3.447.248.13

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios.	SUMAS.	
			PARCIALES.	TOTALES.
<i>Del frente.....</i>			\$ 61.306.01	\$ 3.447.248.13
de la Estacion hasta el deslinde poniente de la Escuela de Artes i Oficios.	m ² 2.150.50	\$ 1.00	\$ 2.150.50	
65) Del emisario del Zanjón de la Aguada.....	11.028.64	» 1.00	» 11.028.64	
66) Del emisario Recoleta desde la calle Union hasta el Cementerio Católico.....	1.474.00	» 1.00	» 1.474.00	
67) Del emisario Av. Sur, de Lira a Llanquihue...	1.640.00	» 1.00	» 1.640.00	
				\$ 77.599.15
Cámaras de visitas de la red i entrada de las aguas de las cunetas de las calles al alcantarillado.				
Cálculo de una Cámara.	m ²			
Desmante.....	39.560	\$ 0.90	\$ 35.60	
Herramientas 2 ^o / _o			» 0.71	
Entibadura.....	1.700	» 20.00	» 34.00	
Terraplen.....	19.200	» 0.28	» 5.38	
Herramientas 1 ^o / _o			» 0.05	
Desmante por transportar con 20 ^o / _o de esponjamiento.....	24.430	» 1.20	» 29.32	
Albañileria ordinaria.....	9.188	» 21.00	» 192.95	
Chapa exterior del conducto horizontal que comunica el colector a la boca.	m ² 9.312	» 1.13	» 10.52	
Emboquillado de la bóveda del conducto horizontal.....	7.660	» 0.15	» 1.15	
Reboque i enlucido interiores de los piés derechos.....	7.700	» 0.55	» 4.23	
<i>A la vuelta.....</i>			\$ 313.91	\$ 3.524.847.28

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios.	SUMAS.	
			PARCIALES.	TOTALES.
<i>De la vuelta</i>			\$ 313.91	\$ 3,524,847.28
Reboque i enlucido de veredas i cunetas.....	m ² 5.250	\$ 1.00	\$ 5.25	
Reboque i enlucido interiores de la cámara vertical.....	10.668	> 0.55	> 5.88	
Escalera de hierro.....	Kls. 28.056	> 0.35	> 9.82	
Una tapa de fundicion....	> 550. 00	> 0.28	> 151.00	
Concreto para emparejar.	m ² 0.500	> 16.00	> 8.00	
Rejillas para las bocas....	1.	> 5.00	> 5.00	
Piedra artificial para las bocas.....	0.500	> 35.00	> 17.50	
Precio total de 1 cámara...				\$ 154,908.00
Valor de 300 cámaras.....			\$ 516.36	
68) Entradas de las aguas de las cunetas de las calles al alcantarillado.... figs. 4 i 5				
Cálculo de una entrada.				
Desmonte.....	m ² 21.39	\$ 0.90	\$ 19.25	
Herramientas 2%.....			> 0.38	
Entibadura.....	1.00	> 20.00	> 20.00	
Terraplen.....	17.700	> 0.28	> 4.95	
Herramientas 1%.....			> 0.05	
Desmonte por transportar mas un 20% de esponjamiento.....	4.423	> 1.20	> 5.31	
Albañilería ordinaria.....	1.158	> 21.00	> 24.32	
Chapa interior de la cámara.....	m ² 3.841	> 1.00	> 3.84	
Una tapa de fundicion....	Kls. 250.00	> 0.28	> 70.00	
Rejillas para las bocas....	> 2.00	> 5.00	> 10.00	
Piedra artificial para las bocas.....	m ² 0.805	> 35.00	> 28.17	
Tubos de cemento comprimido de 0.40 m de diámetro.....	4.50	> 5.88	> 26.46	
<i>Al frente</i>			\$ 212.73	\$ 3,679,755.28

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios.	SUMAS.	
			PARCIALES.	TOTALES.
<i>Del frente.....</i>			\$ 212.73	\$ 3,679.755.28
Concreto para emparejar..	m ² 0.250	\$ 16.00	\$ 4.	
Precio de una entrada.....				
Precio de 300 entradas.....			\$ 216.73	\$ 65,019.00
69) Entradas de las aguas de las cunetas de las calles al alcantarillado (M. N. fig 6)				
Cálculo de una entrada.				
Desmonte.....	m ² 14.350	\$ 0.90	\$ 12.91	
Herramientas 2 ^o / _o			» 0.25	
Entibadura.....	1.000	» 20.00	» 20.00	
Terraplen.....	12.173	» 0.28	» 3.41	
Herramientas 1 ^o / _o			» 0.03	
Desmonte por transportar mas un 20% de esponjamiento.....	2.613	» 1.20	» 3.13	
Albañilería ordinaria.....	1.000	» 21.00	» 21.00	
Chapa interior de la cámara.....	m ² 2.60	» 1.00	» 2.60	
Rejilla para las bocas.....	1.	» 5.00	» 5.00	
Piedra artificial para las bocas.....	m ² 0.345	» 35.00	» 12.07	
Tubos de cemento comprimido de 0.40 ^m de diámetro.....	m 4.50	» 5.88	» 26.46	
Concreto para emparejar el fondo.....	m ² 0.250	» 16.00	» 4.00	
Precio de una entrada.....				
Precio de 300 entradas.....			\$ 110.86	\$ 33,258.00
70) Cámara de visita de las cañerías.				
Cálculo de una cámara.				
Desmonte.....	m ² 19.604	» 0.90	\$ 17.64	
Herramientas 2 ^o / _o			» 0.35	
Entibacion.....	0.500	» 20.00	» 10.00	
Terraplen.....	12.180	» 0.28	» 3.41	
Herramientas 1 ^o / _o			» 0.03	
<i>A la vuelta.....</i>			\$ 31.43	\$ 3,778.032.28

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios.	SUMAS.	
			PARCIALES.	TOTALES.
<i>De la vuelta.....</i>			\$ 31.43	\$ 3.778.032.28
Desmante por transportar con 20% de esponjamiento.....	m ² 8.904	\$ 1.20	10.68	
Albañilería ordinaria.....	> 3.744	> 21.00	> 78.62	
Fondo de concreto modelado.....	> 1.544	> 18.00	> 27.79	
Chapa de las paredes verticales.....	m ² 9.60	> 0.55	> 5.28	
Reboque i enlucido del fondo.....	> 2.15	> 1.00	> 2.15	
Escalera de fierro.....	Kls. 28.056	> 0.35	> 9.82	
Una tapa de fundicion.....	> 650.00	> 0.28	> 182.00	
Precio de una cámara.....			\$ 347.77	
Valor de 875 cámaras.....				\$ 304.298.75
Cañería de cemento.				
71) Cañerías secundarias.	m.			
Barrio Central {	Tubos de 0.20 de diám.	23.695	> 3.18	\$ 75.350.10
	> > 0.25 > >	2.313	> 3.60	> 8.326.80
	> > 0.30 > >	574	> 4.66	> 2.674.84
	> > 0.35 > >	190	> 5.24	> 995.60
				\$ 87.347.34
Barrio Ultra Alameda {	> > 0.20 > >	32.566	> 3.18	\$ 103.559.88
	> > 0.25 > >	7.899	> 3.16	> 28.436.64
	> > 0.30 > >	2.494	> 4.66	> 11.622.04
	> > 0.35 > >	513	> 5.24	> 2.688.12
	> > 0.40 > >	61	> 5.88	> 358.68
				\$ 146.665.36
Barrio Ultra Wupasho {	> > 0.20 > >	7.036	> 3.18	\$ 22.374.48
	> > 0.25 > >	949	> 3.60	> 3.416.40
	> > 0.30 > >	514	> 4.66	> 2.395.24
				\$ 28.186.12
<i>Al frente.....</i>				\$ 4.344.529.85

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios.	SUMAS.		
			PARCIALES.	TOTALES.	
<i>De la vuelta</i>					
Cañerías primarias.					
	m ³				
Barrio Central	Tubos de 0.20 de diám.	7.120	\$ 3.18	\$ 22.641.60	
	» » 0.25 » »	7.120	» 3.60	» 25.632.00	
	» » 0.30 » »	7.120	» 4.66	» 33.179.20	
	» » 0.35 » »	7.120	» 5.24	» 37.308.80	\$ 118.761.60
Barrio Ultra Alameda	» » 0.20 » »	10.676	» 3.18	\$ 33.949.68	
	» » 0.25 » »	10.676	» 3.60	» 38.433.60	
	» » 0.30 » »	10.676	» 4.66	» 49.750.16	
	» » 0.35 » »	10.676	» 5.24	» 55.942.24	
	» » 0.40 » »	10.676	» 5.88	» 62.774.88	\$ 240.850.56
Barrio Ult.-Mapocho	Tubos de 0.20 de diám.	2.361	» 3.18	\$ 7.507.98	
	» » 0.25 » »	2.361	» 3.60	» 8.499.60	
	» » 0.30 » »	2.361	» 4.66	» 11.002.26	
	» » 0.35 » »	2.361	» 5.24	» 12.371.64	
	» » 0.40 » »	2.361	» 5.88	» 13.882.68	
	» » 0.45 » »	2.361	» 7.03	» 16.597.83	\$ 69.861.99
Barrios Providencia, Caracasal I Calles A. Varas, I Yruaeta	» » 0.20 » »	764	» 3.18	\$ 2.429.52	
	» » 0.25 » »	764	» 3.60	» 2.750.40	
	» » 0.30 » »	764	» 4.66	» 3.560.24	
	» » 0.35 » »	764	» 5.24	» 4.003.36	
	» » 0.40 » »	840	» 5.88	» 4.939.20	
	» » 0.45 » »	524	» 7.03	» 3.683.72	
	» » 0.50 » »	569	» 8.20	» 4.665.80	
	» » 0.55 » »	284	» 9.48	» 2.692.32	
	» » 0.60 » »	124	» 10.78	» 1.336.72	\$ 30.061.28
Piezas especiales.					
Tees i cruces curvas de las cañerías secundarias.					
Barrio Central	0.20 de diám.	5.923	» 5.98	\$ 35.419.54	
	0.25 » »	578	» 6.40	» 3.699.20	
	0.30 » »	144	» 7.46	» 1.074.24	
	0.35 » »	48	» 8.04	» 385.92	\$ 40.578.90
<i>Al frente</i>					
				\$ 4.844.644.18	

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios.	SUMAS.	
			PARCIALES.	TOTALES.
<i>De la vuelta.....</i>				\$ 5.110.594.87
75) Curvas de R=1.50 i de 1 m. de desarrollo de	m ²			
0.20 de diám.	654	\$ 4.77	\$ 3.119.58	
0.25 » »	227	» 5.40	» 1.225.80	
0.30 » »	167	» 6.99	» 1.167.33	
0.35 » »	143	» 7.86	» 1.123.98	
0.40 » »	75	» 8.82	» 661.50	
0.45 » »	14	» 10.55	» 147.70	
0.50 » »	10	» 12.30	» 123.00	
0.55 » »	6	» 14.22	» 85.32	
0.60 » »	6	» 16.17	» 97.02	\$ 7.751.23
76) Empaquetadura i colocacion.				
Tubos de 0.20 de diám....	105.924	» 0.30	» 31.777.20	
» » 0.25 » »	40.327	» 0.35	» 14.114.45	
» » 0.30 » »	30.795	» 0.40	» 12.318.00	
» » 0.35 » »	27.172	» 0.45	» 12.227.40	
» » 0.40 » »	17.496	» 0.50	» 8.748.00	
» » 0.45 » »	3.620	» 0.55	» 1.991.00	
» » 0.50 » »	721	» 0.60	» 432.60	
» » 0.55 » »	361	» 0.65	» 234.65	
» » 0.60 » »	161	» 0.70	» 112.70	\$ 81.956.00
77) Uniones.				
Tubos de 0.20 de diám....	105.924	» 0.72	\$ 76.265.28	
» » 0.25 » »	40.327	» 0.73	» 37.420.41	
» » 0.30 » »	30.795	» 1.05	» 32.334.75	
» » 0.35 » »	27.172	» 1.18	» 32.062.96	
» » 0.40 » »	17.496	» 1.64	» 28.693.44	
» » 0.45 » »	3.620	» 1.90	» 6.878.00	
» » 0.50 » »	721	» 2.16	» 1.557.36	
» » 0.55 » »	361	» 2.36	» 851.96	
» » 0.60 » »	161	» 2.75	» 413.77	\$ 216.477.93
78) Hormigon para emparejar el fondo de asiento de las cañerías, colectores i emisarios...	m ³			
	17.777.350	» 16.00	\$ 284.437.60	» 284.437.60
Cañerías de agua en presion.				
79) Desmonte de la zanja de la cañería surtidora..	m ³			
	7.480.000	» 0.45	\$ 3.366.00	
<i>Al frente.....</i>			\$ 3.366.00	\$ 5.701.217.63

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios.	SUMAS.	
			PARCIALES.	TOTALES.
<i>Del frente.....</i>			\$ 3.366.00	\$ 5.701.217.63
80) Desmante de las cañerías matrices en las partes que no acompañan a las de desagüe.				
De Matucana a Antonio Varas.....	m ² 1.323.000	\$ 0.45	\$ 595.35	
De Pirque a Vivaceta por Bellavista.....	551.200	» 0.45	» 248.04	
De Pirque a Matucana por Mapocho.....	955.760	» 0.45	» 430.09	
81) Desmante de las cañerías primarias en las partes que no acompañan a los colectores.....				
Barrio Ultra-Alameda.....	847.000	» 0.45	» 381.15	
Barrio Ultra-Mapocho.....	799.260	» 0.45	» 359.67	
82) Desmante de las cañerías secundarias en las partes en que no acompañan a las de desagüe.				
Barrio Central.....	1.072.625	» 0.45	» 482.68	
Barrio Ultra-Alameda.....	1.695.942	» 0.45	» 763.17	
Barrio Ultra-Mapocho.....	511.555	» 0.45	» 230.20	
TOTAL DE DESMONTES..	15.236.342		\$ 6.856.35 » 137.13	
83) Herramientas 2 ^o /o....				\$ 6.993.48
Terraplenes.				
84) Terraplen de la zanja de la cañería surtidora.....	5.444.400			
85) Terraplen de las cañerías matrices.				
De Matucana a Antonio Varas.....	1.003.920			
<i>A la vuelta.....</i>	6.448.320			\$ 5.708.211.11

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios.	SUMAS.	
			PARCIALES.	TOTALES.
<i>De la vuelta</i>	m ³ 6.448.320			\$ 5.708.211.11
De Pirque a Vivaceta por Bellavista.....	418.300			
De Pirque a Matucana por Mapocho.....	725.260			
86) Terraplen de las cañe- rías primarias.				
Barrio Ultra-Alameda.....	675.400			
Barrio Ultra-Mapocho.....	637.360			
87) Terraplen de las cañe- rías secundarias.				
Barrio Central.....	872.105			
Barrio Ultra-Alameda.....	1.178.902			
Barrio Ultra-Mapocho.....	415.925			
TOTAL...	11.371.572	\$ 0.25	\$ 2.842.89	
88) Herramientas 1.º/º...			28.43	\$ 2.871.32
89) Desmonte por traspor- tar con 20º/º de espon- jamiento.				
Desmonte de la cañería surtidora.....	2.442.700	\$ 0.80	\$ 1.954.16	
90) Desmonte por traspor- tar de las zanjas de las cañerías matrices.				
De Matucana a A. Varas..	382.880			
De Plaza Pirque a Vivace- ta por Bellavista.....	159.500			
De Plaza Pirque a Matu- cana por Mapocho.....	276.600			
91) Desmonte por traspor- tar de la zanja de las ca- ñerías primarias.				
Barrio Ultra-Alameda.....	205.920			
Barrio Ultra-Mapocho.....	194.300			
<i>Al frente</i>	1.219.200		\$ 1.954.16	\$ 5.711.082.43

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios.	SUMAS.	
			PARCIALES.	TOTALES.
<i>Del frente.....</i>	m ² 1.219.200		\$ 1.954.16	\$ 5.711.082.43
92) Desmonte por traspor- tar de la zanja de las ca- ñerías secundarias.				
Barrio Central.....	240.620			
Barrio Ultra-Alameda.....	620.444			
Barrio Ultra-Mapocho.....	114.760			
TOTAL...	2.195.024	\$ 1.20	\$ 2.634.03	> 4.588.16
93) Cañería de fierro fundido.	mts.			
Cria. de 650 m/m. de diám.	4.000	\$ 39.39	\$ 157.560.00	
» 600 » »	5.030	» 35.36	» 177.860.80	
» 550 » »	1.150	» 31.46	» 36.179.00	
» 500 » »	4.270	» 27.69	» 118.236.30	
» 450 » »	1.780	» 24.05	» 42.809.00	
» 400 » »	50.749	» 20.54	» 1.042.384.46	
» 250 » »	83.998	» 10.79	» 906.338.42	\$ 2.481.367.98
94) Tees de 600×400 m/m.	19	» 154.80	\$ 2.941.20	
» 550×400 »	6	» 140.40	» 842.40	
» 500×400 »	12	» 118.80	» 1.425.60	
» 450×400 »	6	» 103.80	» 622.80	
» 400×400 »	31	» 93.00	» 288.30	
» 600×250 »	15	» 131.40	» 1.971.00	
» 550×250 »	6	» 118.20	» 709.20	
» 500×250 »	12	» 93.30	» 1.119.60	
» 450×250 »	6	» 80.70	» 484.20	
» 400×250 »	140	» 70.20	» 9.828.00	
» 250×250 »	93	» 38.40	» 3.571.20	
95) Cruces de 400×400 »	4	» 109.20	» 436.80	
» 400×250 »	46	» 78.90	» 3.629.40	
» 250×250 »	81	» 45.60	» 3.693.60	\$ 31.563.30
96) Curvas de 600 i 45°	10	» 135.00	\$ 1.350.00	
» 500	10	» 114.00	» 1.140.00	
» 450	10	» 95.75	» 957.50	
» 400	38	» 80.00	» 3.040.00	
» 250	100	» 28.75	» 2.875.00	\$ 9.362.50
<i>A la vuelta.....</i>				\$ 8.237.964.40

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios.	SUMAS.	
			PARCIALES.	TOTALES.
<i>De la vuelta.....</i>				\$ 8.237.964.40
97) Reducciones de				
600 a 550 m/m.	3	\$ 85.00	\$ 255.00	
550 a 500 »	3	» 72.00	» 217.50	
500 a 450 »	4	» 61.25	» 245.00	
450 a 400 »	4	» 53.00	» 212.00	\$ 929.50
98) Válvulas de diversos diámetros para inde- pendizar los servicios...	150	» 300	\$ 45.000.00	\$ 45.000.00
99) Empaquetadura i co- locacion de				
650 m/m. de diám.	1.000	» 9.15	\$ 9.150.09	
600 » »	1.268	» 8.50	» 10.778.00	
550 » »	315	» 7.56	» 2.381.40	
500 » »	1.095	» 6.30	» 6.898.50	
450 » »	475	» 5.35	» 2.541.25	
400 » »	15.000	» 4.72	» 70.800.00	
250 » »	25.000	» 2.83	» 70.750.00	\$ 173.299.15
100) Grifos de incendio. Cálculo para un grifo:				
Escavacion.....	m ² 2.070	» 0.45	\$ 0.93	
Terraplen.....	» 1.820	» 0.25	» 0.45	
Desmonte por transpor- tar.....	» 0.250	» 1.20	» 0.30	
Cabeza del grifo de 650 m/m.....	1	» 100.00	» 100.00	
Curvas de D=150 m/m...	2	» 25.00	» 50.00	
Te de (600 a 250)×150...	1	» 100.00	» 100.00	
Cañería de 150 m/m.....	mts. 2	» 5.59	» 11.18	
Cajon guarda-llave.....	1	» 10.50	» 10.50	
Filástica, plomo i demas accesorios.....		» 10.00	» 10.00	
Valor de un grifo.....			\$ 283.36	
Valor de 1,630 grifos.....				\$ 461.876.80
101) Grifos de riego. Cálculo para un grifo:				
Escavacion.....	m ² 2.070	» 0.45	\$ 0.93	
Terraplen.....	» 1.820	» 0.25	» 0.45	
<i>Al frente.....</i>			\$ 1.38	\$ 8.919,069.85

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios.	SUMAS.	
			PARCIALES.	TOTALES.
<i>Del frente.....</i>			\$ 1.38	\$ 8.919.069.85
Desmante por transpor- tar.....	m ² 0.250	\$ 1.20	\$ 0.30	
Cabeza de grifo de 3".....	1	» 39.00	» 39.00	
Curva de 3".....	2	» 20.00	» 40.00	
Tees de 3".....	2	» 60.00	» 120.00	
Cañería de 3".....	mts. 2	» 2.86	» 5.72	
Cajon guarda-llave.....	1	» 10.50	» 10.50	
Filástica, plomo i demas accesorios.....		» 10.00	» 10.00	
Valor de un grifo.....			\$ 236.90	
Valor de 350 grifos.....				\$ 82.915.00
102) Válvulas i aparatos automáticos.....	700	\$ 150.00	\$ 105.000.00	» 105.000.00
103) <i>Reposicion de pavi- mentos:</i>				
Empedrado.....	m ² 234.159.06	» 0.60	\$ 140.495.44	
Adoquinado.....	84.814.16	» 2.00	» 169.628.32	
Asfalto.....	5.000.00	» 1.60	» 8.000.00	\$ 318.123.76
104) Para mantener espe- dito el servicio de ace- quias durante la cons- trucccion.....			\$ 67.600.00	\$ 67.600.00
Compuertas para los co- lectores.....	300	» 6.60	\$ 1.980.00	
Compuertas para las ca- ñerías.....	300	» 3.40	» 1.020.00	\$ 3.000.00
105) <i>Clarificadores.</i>				
Desmontes.....	m ² 16.250.100	» 0.45	\$ 7.312.54	
Herramientas, 2°/o.....			» 146.25	
Terraplen.....	19.500.120	» 0.30	» 5.850.04	
Herramientas, 1°/o.....			» 58.50	
Cimientos.....	377.760	» 13.00	» 4.910.90	
Albañilería.....	1.402.200	» 20.50	» 28.745.10	
Reboques i enlucidos.....	m ² 1.440.00	» 0.55	» 792.00	
<i>A la vuelta.....</i>			\$ 47.815.33	\$ 9.495.708.61

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios.	SUMAS	
			PARCIALES.	TOTALES.
<i>Del frente.....</i>			\$ 47.815.33	\$ 9.495.708.61
Albañilería de bóveda...	m ² 1.440	\$ 21.38	30.78	
Empedrado.....	m ² 1.687.50	» 1.75	2.953.12	
Compuertas de lavado.....	» 3	» 150.00	450.00	
Compuertas de distribución.....	» 3	» 100.00	300.00	
<i>Cámara de alimentacion.</i>				
Zampeado.....	m ² 1.200	» 19.90	23.88	
Albañilería de ladrillo común.....	» 4.480	» 20.50	91.84	
<i>Canales de distribución.</i>				
Zampeado i mampostería.....	» 23.800	» 19.90	473.62	
Desmante.....	» 35.000	» 0.40	14.00	
Herramientas, 2%.....			0.28	
Transporte i emparejadura.....	» 42.000	» 0.30	12.60	
<i>Zanja de las cañerías.</i>				
Desmante.....	» 3.307.500	» 0.40	1.323.00	
Herramientas, 2%.....			26.46	
Terraplen.....	» 1.653.750	» 0.30	496.12	
Herramientas, 1%.....			4.96	
Desmante por transportar.....	» 1.984.450	» 0.60	1.190.67	
Cañería de cemento D=0.55.....	2.940.00	» 9.48	27.871.20	
Uniones.....	2.940.00	» 2.36	6.838.40	
Empaquetadura i colocación.....	2.940.00	» 0.65	1.911.00	
<i>Estanque regulador.</i>				
Desmante.....	m ³ 17.799.37	» 0.85	15.129.46	
Herramientas, 2%.....			302.59	
Transporte i emparejadura.....	» 21.359.000	» 0.60	12.815.40	
Cimientos.....	m ³ 164.540	» 19.90	3.274.35	
Albañilería común.....	» 1.508.320	» 20.50	30.920.56	
Empedrado.....	» 3.150.000	» 1.75	5.512.50	
Compuertas.....	2	» 80.00	160.00	
106) <i>Ferretería.</i>				\$ 159.942.12
Cantoneras para los rieles, fierros redondos para barandas, ganchos, etc.,				
<i>A la vuelta.....</i>				\$ 9.655.650.73

DESIGNACION.	CANTIDAD.	Precios unitarios.	SUMAS.	
			PARCIALES.	TOTALES.
<i>De la vuelta.....</i>				\$ 9.655.650.73
etc., de los colectores i emisarios.....			\$ 85.000.00	\$ 85.000.00
SUMA.....				\$ 9.740.650.73
Ganancial e imprevistos 15%.....				o 1.461.097.61
SUMA.....				\$ 11.201.748.34
107) <i>Terrenos.</i>				
Por las indemnizaciones i los terrenos necesarios para los clarificadores, estanque regulador i canales de distribucion, para los canales que lleven las aguas a los campos de depuracion i para los emisarios cuando no vayan por calles.....			\$ 219.000.00	\$ 219.000.00
108) <i>Agua potable.</i>				
Para el ensanche del servicio de agua potable en sus obras de toma i cañerías. (Carta del ingeniero don Jorje Neut, que figura como anexo número 8 al informe de la comision especial)....				\$ 1.900.000.00
TOTAL.....				\$ 13.320.748.34

El valor total del presente presupuesto, asciende a la suma de trece millones trescientos veinte mil setecientos cuarenta pesos treinta i cuatro centavos.

D. V. SANTA MARIA.



Señor Ministro:

En cumplimiento de la orden verbal que recibí de estudiar, junto con el proyecto del Alcantarillado, el de la repavimentación de la zona central de la ciudad, he procedido a dicho estudio, llegando a las conclusiones siguientes:

Haciendo el trabajo de la repavimentación conjuntamente con los trabajos del alcantarillado, para aprovechar de esa manera el trabajo que impone esa obra de remover la pavimentación de las calles en el ancho correspondiente a los heridos que hai que hacer para la ejecución de los colectores i cañerías, tenemos que puede *repavimentarse* por completo las calzadas de la Alameda de las Delicias entre Breton i la Estacion Central, a ámbos lados i todas las calles del Barrio Central entre San Antonio i Avenida del Brasil, con buen adoquinado con base de concreto por la suma de (\$ 1.682,425) un millon seiscientos ochenta i dos mil cuatrocientos veinticinco pesos.

Si el readoquinado no se ejecutare conjuntamente con los trabajos del alcantarillado, con la misma suma solo podria atenderse la Alameda de las Delicias i las calles del Barrio Central, desde San Antonio hasta San Martin.

Este hecho pone de manifiesto la conveniencia de emprender los dos trabajos a un mismo tiempo, *financieramente hablando*. Ademas, existe tambien la conveniencia material de poder arreglar debidamente las cunetas de las calles, dejando las calzadas con un perfil adecuado para el fácil i pronto escurrimiento de las aguas lluvias.

En resúmen, consultando el alcantarillado i la repavimentacion del Barrio Central, tendremos como presupuesto jeneral el siguiente:

Alcantarillado	\$ 13.320,748.34
Repavimentacion.....	1.682,425.00
	<hr/>
TOTAL.....	\$ 15.003,173.34
	<hr/> <hr/>

Dios guarde a US.

D. V. SANTA MARÍA.

Al señor Ministro del Interior.

ANEXOS A LA MEMORIA





Cañerías primarias

BARRIO CENTRAL, ULTRA-ALAMEDA
I ULTRA-MAPOCHO

Barrio Central.

CUARTEL.	Pendiente entre las cabezas de los colectores.		Pendiente entre los fines de los colectores.		Pendiente mínima.	Longitud máx.	Zona máx. servida en hect.	Gasto máximo en la boca.	DIAMETROS.				Velocidad máxima en las bocas.
II.....	0.0131	0.0133	0.0131	520	8.00	80.00	0.20	0.25	0.30	0.35	1.50		
III.....	0.0132	0.0129	0.0129	530	8.80	88.00	0.20	0.25	0.30	0.35	1.50		
IV.....	0.0123	0.0122	0.0122	430	7.75	77.50	0.20	0.25	0.30	0.35	1.50		
V.....	0.0107	0.0092	0.0092	440	8.00	80.00	0.20	0.25	0.30	0.35	1.50		
VI.....	0.0149	0.0132	0.0132	580	11.36	113.60	0.20	0.25	0.30	0.35	1.50		
VII.....	0.0103	0.0102	0.0102	515	10.00	100.00	0.20	0.25	0.30	0.35	1.50		
VIII...	0.0107	0.0111	0.0107	450	9.50	95.00	0.20	0.25	0.30	0.35	1.50		

Barrio Ultra-Alameda.

CUARTEL.	Pendiente entre las cabezas de los colectores.	Pendiente entre los fines de los colectores.	Pendiente mínima.	Longitud máxim.	Zona máx. servida en hect.	Gasto máximo en la boca.	DIAMETROS.							Velocidad máxima en las bocas.
							0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45		
I...	0.0166	0.0103	0.0103	770	23.10	231.00	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	1.50	
II...	0.0135	0.0085	0.0085	600	18.00	180.00	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	1.50	
III...	0.0107	0.0098	0.0098	560	14.00	140.00	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40		1.50	
IV...	0.0098	0.0050	0.0050	580	23.20	232.00	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	1.50	
V...	0.0129	0.0088	0.0088	590	17.70	177.00	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	1.50	
VI...	0.0088	0.0051	0.0051	590	20.65	206.50	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	1.50	
VII.	0.0125	0.0062	0.0062	800	20.00	200.00	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	1.50	
VIII	0.0065	0.0063	0.0063	950	23.75	237.50	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	1.50	
IX...	0.0115	0.0102	0.0102	770	14.00	140.00	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40		1.50	
X...	0.0117	0.0084	0.0084	570	12.00	120.00	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40		1.50	
XI...	0.0084	0.0091	0.0084	650	19.50	195.00	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	1.50	
XII.	0.0103	0.0086	0.0086	685	20.50	205.00	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	1.50	

Barrio Ultra-Mapocho.

CUARTEL.	Pendiente entre las cabezas de los colectores.	Pendiente entre los fines de los colectores.	Pendiente mínima.	Longitud máxim.	Zona máx. servida en hect.	Gasto máximo en la boca.	DIAMETROS.							Velocidad máxima en la boca.
							0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45		
I...	0.0117	0.0172	0.0117	1200	30.00	300.00	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	>1.50	
II.	0.0060	0.0104	0.0060	1100	33.00	330.00	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	>1.50	
III	0.0172	0.0105	0.0105	700	17.50	175.00	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40		>1.50	

Cañerías secundarias

BARRIO ULTRA-MAPOCHO.—CUARTELES

Cuartel I. Bellavista.—Recoleta.—Domínica.—Pio IX.

» II. Recoleta.—Bellavista.—Independencia.—Panteon.—Mon-
serrat.—Recoleta.

» III. Independencia.—Borgoño.—Vivaceta.—Calle nueva.

Barrio Ultra-Mapocho.

CALLE SERVIDA.	DESDE.	HASTA.	Lonjitud.	Cañería primaria en que desemboca.	Hectáreas que sirve.
Pío IX.....	Bellavista ..	Dardignac ...	150	Bellavista	1.500
»	Dardignac ...	Purísima	480	Domínica.....	7.200
Purísima.....	Bellavista ...	Dardignac ...	120	Bellavista	0.960
»	Dardignac ...	Hermanos ...	335	Dardignac ...	5.025
»	Hermanos ...	Dominica.....	115	Hermanos ...	1.380
Loreto.....	Bellavista ...	Dardignac ...	70	Bellavista	0.560
»	Dardignac ...	Hermanos ...	170	Dardignac ...	2.550
Río Janeiro.....	Hermanos ...	Lillo	155	Lillo	2.325
»	Lillo.....	Buenos Aires	180	Buenos Aires	2.700
»	Buenos Aires	Domínica	75	Domínica.....	1.125
Milagro.....	Hermanos ...	Lillo	120	Lillo	0.960
Montevideo.....	Buenos Aires	Domínica	115	Domínica.	0.920
Milagro.....	Bellavista ...	Dardignac ...	55	Bellavista	0.440
Milagro i Andres Bello	Dardignac ...	Recoleta	325	Recoleta	3.250
Florida.....	Bellavista ...	Dardignac ...	50	Bellavista	0.400

Cuartel I.

Gasto en litros.	Cotas del terreno		Diferencia de nivel del terreno.	Desnivel ganado.	Desnivel total.	Pendiente de N. a S.	Diámetros	Veloc. máx.	Profundidad de la cabeza de la caneria.
	Origen	Fin							
15.00	574.8	575.3	0.50	1.00	1.50	0.0100	0.20	1.07	1.20
72.00	575.3	573.6	1.70	1.00	2.70	0.0056	0.20 0.25 0.30 0.35	1.00	1.20
9.60	571.7	570.5	1.20	1.00	2.20	0.0183	0.20	1.18	1.20
50.25	573.3	571.7	1.60	1.00	2.60	0.0078	0.20 0.25 0.30 0.35	1.00	1.20
13.80	573.6	573.3	0.30	1.00	1.30	0.0113	0.20	1.10	1.20
5.60	566.8	565.9	0.90	1.00	1.90	0.0271	0.20	1.00	1.20
25.50	567.8	566.8	1.00	1.00	2.00	0.0117	0.20 0.25	1.00	1.20
23.25	566.1	565.6	0.50	1.00	1.50	0.0097	0.20 0.25	1.00	1.20
27.00	565.6	565.5	0.10	1.00	1.10	0.0061	0.20 0.25	1.00	1.20
11.25	565.5	565.0	0.50	1.00	1.50	0.0200	0.20	1.20	1.20
9.60	564.1	563.6	0.50	1.00	1.50	0.0125	0.20	1.03	1.20
9.20	563.9	562.8	1.10	1.00	2.10	0.0182	0.20	1.14	1.20
4.40	563.4	562.8	0.60	1.00	1.60	0.0290	0.20	1.00	1.20
32.50	563.4	560.1	3.30	1.00	4.30	0.0132	0.20 0.25	1.00	1.20
4.00	561.6	561.4	0.20	1.00	1.20	0.0240	0.20	1.00	1.20

Barrio Ultra-Mapocho.

CALLE SERVIDA.	DESDE.	HASTA.	Lonjitud.	Cañería primaria en que desemboca.	Hectáreas que sirve.
Recoleta.....	Bellavista....	Andres Bello.	85	Bellavista....	0.680
Renjifo.....	Olivos.....	Balmaceda....	170	Balmaceda....	1.700
».....	Balmaceda	Rosario.....	145	Rosario.....	1.450
Buín.....	Bellavista....	Andres Bello.	85	Andres Bello.	0.680
Salas.....	Bellavista....	Andres Bello.	93	Andres Bello.	0.744
».....	Andres Bello.	Dávila.....	332	Dávila.....	4.980
Fariña.....	Dávila.....	Echeverría...	255	Echeverría...	3.820
».....	Echeverría...	Olivos.....	145	Olivos.....	1.450
Juarez.....	Echeverría...	Olivos.....	160	Olivos.....	1.600
Monserrat.....	Rosario.....	Panteon.....	390	Panteon.....	5.850
Avenida Cementerio.	Rosario.....	Panteon.....	385	Panteon.....	5.770

Cuartel II.

Gasto en litros.	Cotas del terreno		Diferencia del nivel del terreno.	Desnivel ganado.	Desnivel total.	Pendiente de N. a S.	Diámetros	Vel. máx.	Profundidad de la cabeza de la cañería.
	Orijen	Fin							
6.80	560.1	559.1	1.00	1.00	2.00	0.0230	0.20	1.15	1.20
17.00	556.9	555.8	1.10	1.00	2.10	0.0123	0.20	1.19	1.20
14.50	555.8	556.0	-0.20	1.00	0.80	0.0055	0.20	0.85	1.20
6.80	558.1	558.4	-0.30	1.00	0.70	0.0082	0.20	0.78	1.20
7.44	557.8	557.0	0.80	1.00	1.80	0.0193	0.20	1.10	1.20
49.80	557.0	556.4	0.60	1.00	1.60	0.0048	0.20 0.25 0.30	1.00	1.20
38.20	555.8	555.2	0.60	1.00	1.60	0.0062	0.20 0.25 0.30	1.00	1.20
14.50	555.2	554.6	0.60	1.00	1.60	0.0110	0.20	1.11	1.20
16.00	553.9	552.4	1.50	1.00	2.50	0.0156	0.20	1.27	1.20
58.50	553.3	547.4	5.90	1.00	6.90	0.0176	0.20 0.25 0.30	>1.00	1.20
57.70	550.6	547.4	3.20	1.00	4.20	0.0109	0.20 0.25 0.30	>1.00	1.20

Barrio Ultra-Mapocho.

CALLE SERVIDA.	DESDE.	HASTA.	Lonjitud.	Cañería primaria en que deseμβoca.	Hectáreas que sirven.
Picarte.	Borgoño	Prieto	60	Prieto	0.360
»	Prieto	Lastra	175	Lastra	1.050
»	Lastra	Pinto	165	Pinto	0.990
»	Pinto	Rivera	150	Rivera	0.900
Maruri.	Borgoño	Prieto	30	Prieto	0.180
»	Prieto	Lastra	180	Lastra	1.080
»	Lastra	Pinto	165	Pinto	0.990
»	Pinto	Rivera	150	Rivera	0.900
»	Rivera	Cruz	145	Cruz	1.160
»	Cruz	Colon	240	Colon	1.920
»	Colon	O'Higgins	170	O'Higgins	1.530
»	O'Higgins	Carrion	160	Carrion	1.280
Ibañez.	Borgoño	Lastra	180	Lastra	1.080
»	Lastra	Pinto	165	Pinto	0.990
»	Pinto	Rivera	155	Rivera	0.930
»	Cruz	Colon	240	Colon	1.440
López	Borgoño	Lastra	125	Lastra	0.750
»	Lastra	Pinto	163	Pinto	0.980
»	Pinto	Rivera	150	Rivera	0.900
»	Rivera	Cruz	145	Cruz	1.160
»	Cruz	Colon	240	Colon	1.920
»	Colon	O'Higgins	170	O'Higgins	1.360
Barnachea.	Borgoño	Lastra	70	Lastra	0.420
»	Lastra	Pinto	163	Pinto	0.978
»	Pinto	Rivera	150	Rivera	0.900
»	Colon	O'Higgins	175	O'Higgins	0.980
Escanilla	Borgoño	Lastra	45	Lastra	0.270
»	Lastra	Pinto	160	Pinto	0.960
»	Pinto	Rivera	150	Rivera	0.900
»	Rivera	Cruz	145	Cruz	1.450
»	Cruz	Retiro	150	Retiro	1.500
»	Retiro	Colon	100	Colon	1.000
»	Colon	O'Higgins	180	O'Higgins	1.800
Quintana.	Borgoño	Lastra	45	Lastra	0.270
»	Lastra	Pinto	160	Pinto	0.960
»	Pinto	Rivera	150	Rivera	0.900
Victoriano	Borgoño	Pinto	160	Pinto	0.960
»	Pinto	Rivera	150	Rivera	0.900

Cuartel III.

Gastos en litros	Cotas del terreno		Diferencia del nivel del terreno	Desnivel ganado	Desnivel total	Pendiente de N. a S.	Diámetros.	Velocidad máxima.	Profundidad de la cabeza de la cañería
	Orijen	Fin							
3.60	552.40	552.30	0.10	1.00	1.10	0.0183	0.20	0.88	1.20
10.50	552.30	552.00	0.30	1.00	1.30	0.0074	0.20	0.87	1.20
9.90	552.00	550.70	1.30	1.00	2.30	0.0139	0.20	1.08	1.20
9.00	550.70	549.50	1.20	1.00	2.20	0.0146	0.20	1.10	1.20
1.80	551.80	551.70	0.10	1.00	1.10	0.0380	0.20	1.00	1.20
10.80	551.70	551.20	0.50	1.00	1.50	0.0083	0.20	0.92	1.20
9.90	551.20	550.10	1.10	1.00	2.10	0.0127	0.20	1.03	1.20
9.00	550.10	548.80	1.30	1.00	2.30	0.0153	0.20	1.08	1.20
11.60	548.80	547.60	1.20	1.00	2.20	0.0151	0.20	1.16	1.20
19.20	547.60	545.30	2.30	1.00	3.30	0.0137	0.20	1.30	1.20
15.30	545.30	543.70	1.60	1.00	2.60	0.0152	0.20	1.25	1.20
12.80	543.70	542.30	1.40	1.00	2.40	0.0150	0.20	1.18	1.20
10.80	552.00	550.70	1.30	1.00	2.30	0.0128	0.20	1.05	1.20
9.90	550.70	549.50	1.20	1.00	2.20	0.0133	0.20	1.08	1.20
9.30	549.50	547.90	1.60	1.00	2.60	0.0167	0.20	1.10	1.20
14.40	547.90	544.70	3.20	1.00	4.20	0.0175	0.20	1.30	1.20
7.50	550.60	549.80	0.80	1.00	1.80	0.0144	0.20	1.03	1.20
9.80	549.80	548.80	1.00	1.00	2.00	0.0123	0.20	1.04	1.20
9.00	548.80	547.10	1.70	1.00	2.70	0.0180	0.20	1.17	1.20
11.60	547.10	546.10	1.00	1.00	2.00	0.0137	0.20	1.12	1.20
19.20	546.10	543.90	2.20	1.00	3.20	0.0133	0.20	1.29	1.20
13.60	543.90	542.50	1.40	1.00	2.40	0.0141	0.20	1.18	1.20
4.20	548.60	549.40	-0.80	1.00	0.21	0.0028	0.20	1.00	1.20
9.78	549.40	548.30	1.10	1.00	2.10	0.0130	0.20	1.05	1.20
9.00	548.30	546.60	1.70	1.00	2.70	0.0180	0.20	1.17	1.20
9.80	543.40	541.80	1.60	1.00	2.60	0.0148	0.20	1.07	1.20
2.70	547.90	548.50	-0.60	1.00	0.40	0.0088	0.20	0.63	1.20
9.60	548.50	547.40	1.10	1.00	2.10	0.0130	0.20	1.05	1.20
9.00	547.40	546.00	1.40	1.00	2.40	0.0160	0.20	1.09	1.20
14.50	546.00	544.70	1.30	1.00	2.30	0.0158	0.20	1.25	1.20
15.00	544.70	543.60	1.10	1.00	2.10	0.0140	0.20	1.22	1.20
10.00	543.60	542.80	0.80	1.00	1.80	0.0180	0.20	1.18	1.20
18.00	542.80	541.10	1.70	1.00	2.70	0.0150	0.20	1.30	1.20
2.70	548.20	547.70	-0.50	1.00	0.50	0.0111	0.20	0.68	1.20
9.60	547.70	546.90	0.80	1.00	1.80	0.0112	0.20	0.99	1.20
9.00	546.90	545.50	1.40	1.00	2.40	0.0160	0.20	1.10	1.20
9.60	547.20	546.00	1.20	1.00	2.20	0.0137	0.20	1.05	1.20
9.00	546.00	544.90	1.10	1.00	2.10	0.0140	0.20	1.07	1.20

Cañerías secundarias

BARRIO CENTRAL.—CUARTELES

- Cuartel I. Delicias, desde plaza Pirque hasta Miraflores.—Miraflores.—Avenida Mapocho hasta plaza Pirque.
- » II. Miraflores.—Delicias.—Ahumada.—Avenida Mapocho.
- » III. Ahumada.—Delicias.—Amunátegui.—Mapocho.
- » IV. Amunátegui.—Delicias.—Riquelme.—Mapocho.
- » V. Riquelme.—Delicias.—Avenida Brasil.—Mapocho.
- » VI. Avenida Brasil.—Delicias.—Búlnes.—Mapocho.
- » VII. Búlnes.—Delicias.—Esperanza.—Mapocho.
- » VIII. Esperanza.—Delicias.—Avenida Matucana.—Mapocho.

Barrio Central.

CALLE SERVIDA.	DESDE.	HASTA.	Lonjitud.	Cañería primaria en boca.	Hectáreas que sirve.	Gasto en lits.
Bueras (N. a S.)	Tajamar.....	Alameda	55	Alameda	0.330	3.30
» (E. a O.)	Bueras	Tajamar	225	Tajamar.....	1.000	10.00
Villavicencio....	50 m. al N. de la Alameda	Alameda	50	Alameda	0.300	3.00
»	50 m. al N. de la Alameda	Mesías	202	Mesías	1.830	18.30
Merced	Mesías	Monjitas.....	100	Monjitas	0.600	6.00
Mesías	40 m. al S. de Merced	Merced	40	Merced	0.240	2.40
Rosal	Cerro	Mesías	167	Mesías	1.482	14.82
Valdivia.....	»	»	123	»	1.218	12.18
Breton.....	50 m. al S. de Merced.	Merced	50	Merced	0.300	3.00
»	50 m. al S. de Merced	Agustinas ...	235	Agustinas ...	1.194	11.94
»	Puerta del cerro.....	»	75	»	0.450	4.50
»	Puerta del cerro.....	Alameda	158	Alameda	0.948	9.48
Tres Montes....	Merced.	Monjitas.....	136	Monjitas	0.816	8.16
»	Rosal.....	Merced	100	Merced	0.600	6.00
Tajamar.....	Pirque	Miraflores ...	950	Colector Miraflores....	9.500	95.00
Santo Domingo.	Plaza Andres Bello.....	»	280	»	2.800	28.00
Monjitas	Crucero con Tajamar....	»	620	»	4.960	49.00
Merced.....	Mesías	»	480	»	4.800	48.00
Huérfanos.....	Cerro	»	130	»	1.300	13.00
Agustinas.....	Breton.....	»	80	»	1.300	13.00
Moneda.....	»	»	60	»	1.000	10.00
Mesías	40 m. al S. de Merced.....	Alameda	330	Alameda	4.700	47.00
Cerro.....	40 m. al S. de Merced.....	»	325	»	3.500	35.00

Cuartel I.

Cotas del terreno		Diferencia de nivel del terreno	Desniv. mín. ganado	Desniv. total	Pendiente de N. a S.	Diámetros.	Vel. máxima en M.	Profundidad de la cabeza de la cañería
Oríjen	Fin							
572.2	572.2	0.00	1.00	1.00	0.0182	0.20	0.88	1.20
572.2	569.9	2.30	0.60	2.90	0.0129	0.20	1.05	1.20
570.0	568.8	1.20	1.00	2.20	0.0440	0.20	>1.00	1.20
570.0	567.3	2.70	0.60	3.30	0.0163	0.20	1.36	1.20
568.9	568.3	0.60	0.60	1.20	0.0120	0.20	0.88	1.20
570.8	568.9	1.90	0.60	2.50	0.0625	0.20	>1.00	1.20
569.1	568.2	0.90	0.60	1.50	0.0090	0.20	1.00	1.20
566.6	566.40	0.20	0.60	0.80	0.0065	0.20	0.88	1.20
566.7	566.3	0.40	0.60	1.00	0.0200	0.20	0.89	1.20
566.7	562.0	4.70	0.60	5.30	0.0225	0.20	1.29	1.20
562.9	562.0	0.90	0.60	1.50	0.0200	0.20	0.92	1.20
562.9	561.3	1.60	1.00	2.60	0.0164	0.20	1.10	1.20
567.0	566.4	0.60	0.60	1.20	0.0088	0.20	0.86	1.20
570.4	567.0	3.40	0.60	4.00	0.0400	0.20	>1.00	1.20
574.54	562.84	11.70	0.50	12.2	0.0128	0.20 0.25 0.30 0.35	>1.00	1.80
566.4	563.29	3.11	0.50	3.61	0.0128	0.20 0.25	>1.00	1.80
568.5	562.69	5.81	0.50	6.31	0.0101	0.20 0.25 0.30	>1.00	1.80
569.9	562.63	6.27	0.50	6.77	0.0141	0.20 0.25 0.30	>1.00	1.80
562.4	561.42	0.98	0.50	1.48	0.0113	0.20	1.10	1.80
561.3	560.68	0.62	0.50	1.12	0.0140	0.20	1.20	1.80
561	560.44	0.56	0.50	1.06	0.0176	0.20	1.15	1.80
568.2	565.50	2.70	0.50	3.20	0.0097	0.20 0.25 0.30	>1.00	1.80
568	564.9	3.10	0.50	3.60	0.0111	0.20 0.25	1.33	1.80

Barrio Central.

CALLE SERVIDA	DESDE	HASTA	Lonjitud.	Cañería primaria e n que desem-boca.	Hectáreas que sirve.	Gasto en lits.
Claros	Av. Mapocho.	S. Domingo.	127	S. Domingo...	1.016	10.16
»	S. Domingo...	Monjitas....	123	Monjitas	0.984	9.84
»	Monjitas	Merced	134	Merced.	1.072	10.72
»	Merced.	Huérfanos. .	127	Huérfanos...	1.016	10.16
»	Huérfanos. .	Agustinas ...	134	Agustinas....	1.072	10.72
»	Agustinas....	Moneda	128	Moneda.....	1.024	10.24
»	Moneda... ..	Alameda	130	Alameda	1.040	10.40
San Antonio...	Av. Mapocho.	Esmeralda. .	129	Esmeralda ...	1.032	10.32
»	Esmeralda ...	S. Domingo. .	148	S. Domingo...	1.184	11.84
»	S. Domingo...	Monjitas	124	Monjitas	0.992	9.92
»	Monjitas	Merced	132	Merced.	1.056	10.56
»	Merced.	Huérfanos...	129	Huérfanos ...	1.032	10.32
»	Huérfanos ...	Agustinas ...	127	Agustinas....	1.016	10.16
»	Agustinas....	Moneda	130	Moneda.....	1.040	10.40
»	Moneda... ..	Alameda	149	Alameda	1.192	11.92
21 de Mayo...	Av. Mapocho.	San Pablo ...	115	San Pablo....	0.920	9.20
»	San Pablo ...	Rosas.	80	Rosas.....	0.640	6.40
»	Rosas.....	S. Domingo. .	132	S. Domingo. .	1.056	10.56
»	S. Domingo...	Monjitas....	126	Monjitas	1.008	10.08
Plaza	Monjitas....	Merced	133	Merced.	1.064	10.64
Estado.....	Merced.	Huérfanos ..	131	Huérfanos...	1.048	10.48
»	Huérfanos ...	Agustinas ...	127	Agustinas....	1.016	10.16
»	Agustinas....	Moneda.....	129	Moneda.....	1.032	10.32
»	Moneda.....	Alameda....	164	Alameda	1.312	13.12

Cuartel II.

Cotas del terreno.		Diferencia de nivel del terreno.	Desniv. mín. ganado.	Desniv. total.	Pend. mín. de N. a S.	Diámetros.	Vel. máxima.	Profundidad de la cabeza de la cañería.
Origen.	Fin.							
561.1	561.0	0.10	1.00	1.10	0.0087	0.20	0.93	1.20
561.0	561.0	0.00	1.00	1.00	0.0081	0.20	0.88	1.20
561.0	560.9	0.10	1.00	1.10	0.0082	0.20	0.92	1.20
560.9	559.9	1.00	1.00	2.00	0.0157	0.20	1.10	1.20
559.9	558.7	1.20	1.00	2.20	0.0164	0.20	1.18	1.20
558.7	558.4	0.30	1.00	1.30	0.0101	0.20	0.96	1.20
558.4	558.3	0.10	1.00	1.10	0.0081	0.20	0.90	1.20
559.7	559.4	0.30	1.00	1.30	0.0101	0.20	0.96	1.20
559.4	559.5	-0.10	1.00	0.90	0.0061	0.20	0.82	1.20
559.5	559.3	0.20	1.00	1.20	0.0097	0.20	0.94	1.20
559.3	559.0	0.30	1.00	1.30	0.0098	0.20	0.95	1.20
559.0	558.4	0.60	1.00	1.60	0.0124	0.20	1.05	1.20
558.4	557.8	0.60	1.00	1.60	0.0126	0.20	1.05	1.20
557.8	556.7	1.10	1.00	2.10	0.0161	0.20	1.14	1.20
556.7	556.7	0.00	1.00	1.00	0.0067	0.20	0.86	1.20
557.9	558.4	-0.50	1.00	0.30	0.0043	0.20	0.70	1.20
558.4	558.5	-0.10	1.00	0.90	0.0112	0.20	0.86	1.20
558.5	558.3	0.20	1.00	1.20	0.0091	0.20	0.94	1.20
558.3	558.0	0.30	1.00	1.30	0.0103	0.20	0.97	1.20
558.0	557.7	0.30	1.00	1.30	0.0097	0.20	0.95	1.20
557.7	557.0	0.70	1.00	1.70	0.0129	0.20	1.05	1.20
557.0	556.5	0.50	1.00	1.50	0.0118	0.20	1.06	1.20
556.5	555.4	1.10	1.00	2.10	0.0162	0.20	1.14	1.20
555.4	555.0	0.40	1.00	1.40	0.0087	0.20	0.97	1.20

Barrio Central.

CALLE SERVIDA.	DESDE.	HASTA.	Longitud.	Categoría primaria en boca.	Hectáreas que sirve.	Gasto en lirs.
Bandera	Av. Mapocho.	San Pablo	98	San Pablo	0.804	8.04
»	San Pablo	Rosas	104	Rosas	0.832	8.32
»	Rosas	S. Domingo	127	S. Domingo	1.016	10.16
»	S. Domingo	Catedral	129	Catedral	1.032	10.32
»	Catedral	Compañía	125	Compañía	1.000	10.00
»	Compañía	Huérfanos	130	Huérfanos	1.040	10.40
»	Huérfanos	Agustinas	125	Agustinas	1.000	10.00
»	Agustinas	Moneda	129	Moneda	1.032	10.32
»	Moneda	Alameda	195	Alameda	1.560	15.60
Morandé	Sama	San Pablo	131	San Pablo	1.048	10.48
»	San Pablo	Rosas	119	Rosas	0.952	9.52
»	Rosas	S. Domingo	119	S. Domingo	0.952	9.52
»	S. Domingo	Catedral	128	Catedral	1.024	10.24
»	Catedral	Compañía	124	Compañía	0.992	9.92
»	Compañía	Huérfanos	128	Huérfanos	1.024	10.24
»	Huérfanos	Agustinas	128	Agustinas	1.024	10.24
»	Agustinas	Moneda	127	Moneda	1.016	10.16
»	Moneda	Alameda	216	Alameda	1.728	17.28
Teatinos	Av. Mapocho	Sama	90	Sama	0.720	7.20
»	Sama	San Pablo	136	San Pablo	1.088	10.88
»	San Pablo	Rosas	137	Rosas	1.096	10.96
»	Rosas	S. Domingo	121	S. Domingo	0.968	9.68
»	S. Domingo	Catedral	127	Catedral	1.016	10.16
»	Catedral	Compañía	123	Compañía	0.984	9.84
»	Compañía	Huérfanos	128	Huérfanos	1.024	10.24
»	Huérfanos	Agustinas	128	Agustinas	1.024	10.24
»	Agustinas	Moneda	124	Moneda	0.992	9.92
»	Moneda	Alameda	237	Alameda	1.896	18.96

Cuartel III.

Cotas del terreno.		Diferencia del nivel del terreno.	Desnivel min ganado.	Desniv. total.	Pendiente de N. a S.	Diámetros.	Vel. máxima.	Profundidad de la cabeza de la cañería.
Orijen.	Fin.							
555.3	554.9	0.40	1.00	1.40	0.0142	0.20	1.01	1.20
554.9	554.5	0.40	1.00	1.40	0.0134	0.20	1.00	1.20
554.5	554.8	-0.30	1.00	0.70	0.0055	0.20	0.77	1.20
554.8	554.6	0.20	1.00	1.20	0.0093	0.20	0.94	1.20
554.6	554.1	0.50	1.00	1.50	0.0120	0.20	1.06	1.20
554.1	553.6	0.50	1.00	1.50	0.0115	0.20	1.05	1.20
553.6	552.9	0.70	1.00	1.70	0.0136	0.20	1.07	1.20
552.9	552.5	0.40	1.00	1.40	0.0108	0.20	1.04	1.20
552.5	551.9	0.60	1.00	1.60	0.0082	0.20	1.02	1.20
553.7	553.1	0.60	1.00	1.60	0.0122	0.20	1.06	1.20
553.1	552.7	0.40	1.00	1.40	0.0117	0.20	1.03	1.20
552.7	552.7	0.00	1.00	1.00	0.0084	0.20	0.88	1.20
552.7	552.6	0.10	1.00	1.10	0.0086	0.20	0.92	1.20
552.6	552.1	0.50	1.00	1.50	0.0121	0.20	1.04	1.20
552.1	551.6	0.50	1.00	1.50	0.0117	0.20	1.05	1.20
551.6	550.9	0.70	1.00	1.70	0.0133	0.20	1.07	1.20
550.9	550.9	0.00	1.00	1.00	0.0079	0.20	0.88	1.20
550.9	550.3	0.60	1.00	1.60	0.0074	0.20 0.25	> 1.00	1.20
552.3	552.1	0.20	1.00	1.20	0.0133	0.20	0.98	1.20
552.1	551.8	0.30	1.00	1.30	0.0095	0.20	0.97	1.20
551.8	551.3	0.50	1.00	1.50	0.0109	0.20	0.98	1.20
551.3	550.8	0.50	1.00	1.50	0.0124	0.20	0.99	1.20
550.8	550.4	0.40	1.00	1.40	0.0110	0.20	1.05	1.20
550.4	550.2	0.20	1.00	1.20	0.0097	0.20	0.94	1.20
550.2	549.8	0.40	1.00	1.40	0.0109	0.20	1.05	1.20
549.8	549.4	0.40	1.00	1.40	0.0109	0.20	1.05	1.20
549.4	549.5	-0.10	1.00	0.90	0.0072	0.20	0.85	1.20
549.5	549.1	0.40	1.00	1.40	0.0057	0.20 0.25	> 0.90	1.20

Barrio Central.

CALLE SERVIDA.	DESDE.	HASTA.	Lonjitud.	Cañería pri mayía en que desemboca.	Hectáreas que sirve.	Gastos en lits.
San Martín	Mapocho	Sama	143	Sama	1.144	11.44
»	Sama	San Pablo	138	San Pablo	1.104	11.04
»	San Pablo	Rosas	145	Rosas	1.160	11.60
»	Rosas	S. Domingo	134	S. Domingo	1.072	10.72
»	S. Domingo	Catedral	125	Catedral	1.000	10.00
»	Catedral	Compañía	121	Compañía	0.968	9.68
»	Compañía	Huérfanos	128	Huérfanos	1.024	10.24
»	Huérfanos	Agustinas	125	Agustinas	1.000	10.00
»	Agustinas	Moneda	128	Moneda	1.024	10.24
»	Moneda	Alameda	280	Alameda	2.240	22.40
M. Rodríguez	Mapocho	Sama	137	Sama	1.096	10.96
»	Sama	San Pablo	147	San Pablo	1.184	11.84
»	San Pablo	Rosas	148	Rosas	1.184	11.84
»	Rosas	S. Domingo	138	S. Domingo	1.104	11.04
»	S. Domingo	Catedral	120	Catedral	0.960	9.60
»	Catedral	Compañía	128	Compañía	1.024	10.24
»	Compañía	Huérfanos	128	Huérfanos	1.024	10.24
»	Huérfanos	Agustinas	124	Agustinas	0.992	9.92
»	Agustinas	Moneda	130	Moneda	1.040	10.40
»	Moneda	Alameda	298	Alameda	2.384	23.84

Cuartel IV.

Cotas del terreno.		Diferencia del nivel del terreno.	Desnivel min-ganado.	Desniv. total.	Pendiente de N. a S.	Diámetros.	Vel. máxima.	Profundidad de la cabeza de la cañería.
Oríjen.	Fin.							
548.9	548.9	0.00	1.00	1.00	0.0070	0.20	0.86	1.20
548.9	548.4	0.50	1.00	1.50	0.0108	0.20	1.07	1.20
548.4	547.8	0.60	1.00	1.60	0.0110	0.20	1.08	1.20
547.8	547.9	-0.10	1.00	0.90	0.0067	0.20	0.84	1.20
547.9	547.9	0.00	1.00	1.00	0.0080	0.20	0.88	1.20
547.9	547.3	0.60	1.00	1.60	0.0132	0.20	1.06	1.20
547.3	547.0	0.30	1.00	1.30	0.0101	0.20	0.96	1.20
547.0	546.2	0.80	1.00	1.80	0.0144	0.20	1.10	1.20
546.2	546.1	0.10	1.00	1.10	0.0086	0.20	0.92	1.20
546.1	545.6	0.50	1.00	1.50	0.0053	0.20 0.25	> 0.90	1.20
546.8	547.1	-0.30	1.00	0.70	0.0051	0.20	0.76	1.20
547.1	546.6	0.50	1.00	1.50	0.0101	0.20	1.01	1.20
546.6	546.1	0.50	1.00	1.50	0.0101	0.20	1.01	1.20
546.1	546.1	0.00	1.00	1.00	0.0072	0.20	0.88	1.20
546.1	545.9	0.20	1.00	1.20	0.0100	0.20	0.93	1.20
545.9	545.8	0.10	1.00	1.10	0.0085	0.20	0.92	1.20
545.8	545.5	0.30	1.00	1.30	0.0101	0.20	0.96	1.20
545.5	545.8	-0.30	1.00	0.70	0.0056	0.20	0.76	1.20
545.8	544.8	1.00	1.00	2.00	0.0153	0.20	1.10	1.20
544.8	544.1	0.70	1.00	1.70	0.0057	0.20 0.25	> 0.90	1.20

Barrio Central.

CALLE SERVIDA.	DESDE.	HASTA.	Lonjitud.	Cañería primaria en que desemboca.	Hectáreas que sirve.	Gasto en lits.
Colejio	Mapocho	Sama	136	Sama	1.088	10.88
»	Sama	San Pablo	153	San Pablo	1.224	12.24
»	San Pablo	Rosas	158	Rosas	1.264	12.64
»	Rosas	S. Domingo	146	Sto. Domingo	1.168	11.68
»	Sto. Domingo	Catedral	128	Catedral	1.024	10.24
»	Catedral	Compañía	120	Compañía	0.960	9.60
»	Compañía	Huérfanos	128	Huérfanos	1.024	10.24
»	Huérfanos	Agustinas	124	Agustinas	0.992	9.92
»	Agustinas	Moneda	131	Moneda	1.048	10.48
»	Moneda	Alameda	347	Alameda	2.776	27.76
Vivar	Sama	San Pablo	154	San Pablo	1.232	12.32
Cienfuegos	Huérfanos	Agustinas	118	Agustinas	0.944	9.44
»	Agustinas	Moneda	132	Moneda	1.056	10.56
»	Moneda	Sta. Mónica	103	Sta. Mónica	0.824	8.24
»	Santa Mónica	Alameda	251	Alameda	2.008	20.08
12 de Febrero	»	A un pasaje	130	Pasaje	1.040	10.40
12 de Febrero	Del Pasaje	Alameda	140	Alameda	1.120	11.20

Cuartel V.

Cotas del terreno.		Diferencia del nivel del terreno.	Desniv. min. ganado.	Desniv. total.	Pendiente de N. a S.	Diámetros.	Velocidad máxima.	Profundidad de la cabeza de la cañería.
Orfjen.	Fin.							
544.5	544.5	0.00	1.00	1.00	0.0073	0.20	0.85	1.20
544.5	543.7	0.80	1.00	1.80	0.0117	0.20	1.07	1.20
543.7	543.2	0.50	1.00	1.50	0.0095	0.20	1.00	1.20
543.2	542.4	0.80	1.00	1.80	0.0123	0.20	1.07	1.20
542.4	542.7	-0.30	1.00	0.70	0.0054	0.20	0.78	1.20
542.7	542.3	0.40	1.00	1.40	0.0117	0.20	1.01	1.20
542.3	541.8	0.50	1.00	1.50	0.0117	0.20	1.02	1.20
541.8	541.3	0.50	1.00	1.50	0.0121	0.20	1.03	1.20
541.3	541.2	0.10	1.00	1.10	0.0084	0.20	0.91	1.20
541.2	540.6	0.60	1.00	1.60	0.0046	0.20 0.25	>0.80	1.20
543.3	542.7	0.60	1.00	1.60	0.0104	0.20	1.02	1.20
540.3	539.8	0.50	1.00	1.50	0.0127	0.20	1.01	1.20
539.8	539.6	0.20	1.00	1.20	0.0091	0.20	0.93	1.20
539.6	539.9	-0.30	1.00	0.70	0.0068	0.20	0.80	1.20
539.9	539.3	0.60	1.00	1.60	0.0064	0.20 0.25	>0.90	1.20
538.2	538.4	-0.20	1.00	0.80	0.0061	0.20	0.80	1.20
538.4	537.9	0.50	1.00	1.50	0.0102	0.20	0.98	

Barrio Central.

CALLE SERVIDA.	DESDE.	HASTA.	Lonjitud.	Cañería pri- maria en que desemboca.	Hectáreas que sirve.	Gásto en lits.
Baquedano	Mapocho	Andes	86	Andes	0.688	6.88
»	Andes	M. de Rozas	89	M. de Rozas	0.712	7.12
»	M. de Rozas.	San Pablo	132	San Pablo	1.056	10.56
»	San Pablo	Rosas	179	Rosas	1.432	14.32
»	Rosas	S. Domingo	151	S. Domingo	1.208	12.08
»	S. Domingo.	Catedral	126	Catedral	1.008	10.08
Maturana	Mapocho	Andes	94	Andes	0.752	7.52
»	Andes	M. de Rozas	90	M. de Rozas	0.720	7.20
»	M. de Rozas.	San Pablo	129	San Pablo	1.032	10.32
»	San Pablo	Rosas	184	Rosas	1.472	14.72
»	Rosas	S. Domingo	151	S. Domingo	1.208	12.08
»	S. Domingo	Catedral	125	Catedral	1.000	10.00
»	Catedral	Compañía	124	Compañía	0.992	9.92
Fontecilla	Huérfanos	Agustinas	119	Agustinas	0.952	9.52
»	Agustinas	Moneda	131	Moneda	1.048	10.48
»	Moneda	Sta. Mónica	103	Sta. Mónica	0.824	8.24
»	Sta. Mónica	Galan	68	Galan	0.544	5.48
Cumming	Mapocho	Andes	105	Andes	0.840	8.40
»	Andes	M. de Rozas	88	M. de Rozas	0.704	7.04
»	M. de Rozas.	San Pablo	125	San Pablo	1.000	10.00
»	San Pablo	Rosas	192	Rosas	1.536	15.36
»	Rosas	S. Domingo	153	S. Domingo	1.224	12.24
»	S. Domingo	Catedral	127	Catedral	1.016	10.16
»	Catedral	Compañía	126	Compañía	1.008	10.08
»	Compañía	Huérfanos	131	Huérfanos	1.048	10.48
San Miguel	Agustinas	Moneda	135	Moneda	1.080	10.80
»	Moneda	Galan	156	Galan	1.248	12.48
»	Galan	Alameda	265	Alameda	3.180	31.80
Paz	Mapocho	Andes	110	Andes	0.880	8.80
»	Andes	M. de Rozas	87	M. de Rozas	0.696	6.96
»	M. de Rozas.	San Pablo	121	San Pablo	0.968	9.68

Cuartel VI.

Cotas del terreno.		Diferencia del nivel del terreno.	Desnivel min. ganado.	Desniv. total	Pendiente de N. a S.	Diámetros.	Vel. máxima.	Profundidad de la cabeza de la cañería.
Oríjen.	Fin.							
540.8	540.6	0.20	1.00	1.20	0.0139	0.20	0.96	1.20
540.6	540.6	0.00	1.00	1.00	0.0112	0.20	0.90	1.20
540.6	539.7	0.90	1.00	1.90	0.0143	0.20	1.10	1.20
539.7	539.6	0.10	1.00	1.10	0.0061	0.20	0.89	1.20
539.6	539.3	0.30	1.00	1.30	0.0086	0.20	0.95	1.20
539.3	538.9	0.40	1.00	1.40	0.0111	0.20	1.05	1.20
539.7	538.9	0.80	1.00	1.80	0.0191	0.20	1.09	1.20
538.9	538.7	0.20	1.00	1.20	0.0133	0.20	0.98	1.20
538.7	538.4	0.30	1.00	1.30	0.0101	0.20	0.96	1.20
538.4	538.2	0.20	1.00	1.20	0.0065	0.20	0.91	1.20
538.2	537.9	0.30	1.00	1.30	0.0086	0.20	0.95	1.20
537.9	537.4	0.50	1.00	1.50	0.0120	0.20	1.03	1.20
537.4	536.9	0.50	1.00	1.50	0.0121	0.20	1.03	1.20
536.9	536.4	0.50	1.00	1.50	0.0126	0.20	1.03	1.20
536.4	536.6	-0.20	1.00	0.80	0.0061	0.20	0.80	1.20
536.6	535.9	0.70	1.00	1.70	0.0165	0.20	1.07	1.20
535.9	535.7	0.20	1.00	1.20	0.0176	0.20	0.95	1.20
537.1	537.6	-0.50	1.00	0.50	0.0048	0.20	0.68	1.20
537.6	536.8	0.80	1.00	1.80	0.0204	0.20	1.07	1.20
536.8	536.7	0.10	1.00	1.10	0.0088	0.20	0.91	1.20
536.7	536.4	0.30	1.00	1.30	0.0068	0.20	0.93	1.20
536.4	536.0	0.40	1.00	1.40	0.0091	0.20	0.98	1.20
536.0	535.5	0.50	1.00	1.50	0.0118	0.20	1.06	1.20
535.5	535.0	0.50	1.00	1.50	0.0119	0.20	1.06	1.20
535.0	534.9	0.10	1.00	1.10	0.0084	0.20	0.93	1.20
534.5	534.2	0.30	1.00	1.30	0.0096	0.20	0.96	1.20
534.2	533.9	0.30	1.00	1.30	0.0083	0.20	0.96	1.20
533.9	532.4	1.50	1.00	2.50	0.0094	0.20 0.25	1.26	1.20
536.2	535.9	0.30	1.00	1.30	0.0118	0.20	0.95	1.20
535.9	535.6	0.30	1.00	1.30	0.0149	0.20	0.98	1.20
535.6	535.3	0.30	1.00	1.30	0.0107	0.20	0.95	1.20

Barrio Central.

CALLE SERVIDA.	DESDE.	HASTA.	Lonjitud.	Cañería pri- maria en que desem- boca.	Hectáreas que sirve.	Gasto en lts.
García Reyes	Mapocho	Andes	99	Andes	0.792	7.92
»	Andes	M. de Rozas	88	M. de Rozas	0.704	7.04
»	M. de Rozas	San Pablo	112	San Pablo	0.896	8.96
»	San Pablo	Rosas	202	Rosas	1.616	16.16
»	Rosas	S. Domingo	113	S. Domingo	0.904	9.04
»	S. Domingo	Catedral	180	Catedral	1.440	14.40
»	Catedral	Compañía	131	Compañía	1.048	10.48
»	Compañía	Huérfanos	131	Huérfanos	1.048	10.48
»	Huérfanos	Agustinas	137	Agustinas	1.096	10.96
»	Agustinas	Moneda	137	Moneda	1.096	10.96
»	Moneda	Galan	140	Galan	1.120	11.20
»	Galan	Romero	172	Romero	1.376	13.76
»	Romero	Alameda	147	Alameda	1.176	11.76
Cueto	Mapocho	Andes	100	Andes	0.800	8.00
»	Andes	M. de Rozas	87	M. de Rozas	0.696	6.96
»	M. de Rozas	San Pablo	109	San Pablo	0.872	8.72
»	San Pablo	Rosas	208	Rosas	1.664	16.64
»	Rosas	S. Domingo	115	S. Domingo	0.920	9.20
»	S. Domingo	Catedral	182	Catedral	1.456	14.56
»	Catedral	Compañía	132	Compañía	1.056	10.56
»	Compañía	Huérfanos	132	Huérfanos	1.056	10.56
»	Huérfanos	Agustinas	137	Agustinas	1.096	10.96
»	Agustinas	Moneda	138	Moneda	1.104	11.04
»	Moneda	Galan	138	Galan	1.104	11.04
»	Galan	Romero	194	Romero	1.552	15.52
»	Romero	Alameda	152	Alameda	1.216	12.16
Sotomayor	Mapocho	Andes	100	Andes	0.800	8.00
»	Andes	M. de Rozas	87	M. de Rozas	0.696	6.96
»	M. de Rozas	San Pablo	105	San Pablo	0.840	8.40
»	San Pablo	Rosas	213	Rosas	1.704	17.04
»	Rosas	S. Domingo	117	S. Domingo	0.936	9.36
»	S. Domingo	Catedral	185	Catedral	1.480	14.80
»	Catedral	Compañía	135	Compañía	1.080	10.80
»	Compañía	Huérfanos	134	Huérfanos	1.072	10.72
»	Huérfanos	Av. Portales	94	Av. Portales	0.752	7.52
»	Av. Portales	Moneda	135	Moneda	1.080	10.80
»	Moneda	Galan	138	Galan	1.104	11.04
Libertad	Mapocho	Andes	100	Andes	0.800	8.00
»	Andes	M. de Rozas	86	M. de Rozas	0.688	6.88
»	M. de Rozas	San Pablo	105	San Pablo	0.840	8.40
»	San Pablo	Rosas	211	Rosas	1.688	16.88
»	Rosas	S. Domingo	116	S. Domingo	0.928	9.28
»	S. Domingo	Catedral	189	Catedral	1.512	15.12
»	Catedral	Compañía	135	Compañía	1.080	10.80
»	Compañía	Huérfanos	135	Huérfanos	1.080	10.80
»	Huérfanos	Agustinas	94	Agustinas	0.752	7.52
»	Agustinas	Moneda	134	Moneda	1.072	10.72
»	Moneda	Galan	139	Galan	1.112	11.12
»	Galan	Romero	211	Romero	2.110	21.10
»	Romero	Alameda	151	Alameda	1.510	15.10

Cuartel VII.

Cotas del terreno		Diferencia de nivel del terreno.	Desniv. min. ganado.	Desniv. total.	Pendiente de N. a S.	Diámetros.	Vel. máxima	Profundidad de la cabeza de la cañería.
Oríjen.	Fin.							
533.8	533.4	0.40	1.00	1.40	0.0141	0.20	1.00	1.20
533.4	533.6	0.20	1.00	0.80	0.0091	0.20	0.84	1.20
533.6	533.2	0.40	1.00	1.40	0.0125	0.20	1.00	1.20
533.2	533.0	0.20	1.00	1.20	0.0059	0.20 0.25	> 0.90	1.20
533.0	532.6	0.40	1.00	1.40	0.0123	0.20	1.00	1.20
532.6	531.8	0.80	1.00	1.80	0.0100	0.20	1.05	1.20
531.8	531.7	0.10	1.00	1.10	0.0084	0.20	0.91	1.20
531.7	531.2	0.50	1.00	1.50	0.0114	0.20	1.07	1.20
531.2	531.1	0.10	1.00	1.10	0.0080	0.20	0.90	1.20
531.1	530.9	0.20	1.00	1.20	0.0087	0.20	0.92	1.20
530.9	530.6	0.30	1.00	1.30	0.0093	0.20	0.96	1.20
530.6	530.4	0.20	1.00	1.20	0.0069	0.20	0.91	1.20
530.4	530.1	0.30	1.00	1.30	0.0088	0.20	0.95	1.20
533.3	532.6	0.70	1.00	1.70	0.0170	0.20	1.09	1.20
532.6	532.6	0.00	1.00	1.00	0.0115	0.20	0.90	1.20
532.6	532.5	0.10	1.00	1.10	0.0101	0.20	0.91	1.20
532.5	532.1	0.40	1.00	1.40	0.0067	0.20 0.25	> 0.92	1.20
532.0	531.5	0.50	1.00	1.50	0.0130	0.20	1.03	1.20
531.5	530.8	0.70	1.00	1.70	0.0093	0.20	1.03	1.20
530.8	530.6	0.20	1.00	1.20	0.0091	0.20	0.93	1.20
530.6	530.1	0.50	1.00	1.50	0.0113	0.20	1.06	1.20
530.1	530.1	0.00	1.00	1.00	0.0073	0.20	0.87	1.20
530.1	529.8	0.30	1.00	1.30	0.0094	0.20	0.96	1.20
529.8	529.5	0.30	1.00	1.30	0.0094	0.20	0.96	1.20
529.3	528.9	0.60	1.00	1.60	0.0082	0.20	1.02	1.20
528.9	528.5	0.40	1.00	1.40	0.0092	0.20	0.98	1.20
532.4	531.8	0.60	1.00	1.60	0.0160	0.20	1.03	1.20
531.8	531.9	0.10	1.00	0.90	0.0103	0.20	0.86	1.20
531.9	531.7	0.20	1.00	1.20	0.0114	0.20	0.93	1.20
531.7	530.9	0.80	1.00	1.80	0.0084	0.20 0.25	1.04	1.20
530.9	530.3	0.60	1.00	1.60	0.0137	0.20	1.05	1.20
530.3	529.7	0.60	1.00	1.60	0.0086	0.20	1.00	1.20
529.7	529.6	0.10	1.00	1.10	0.0081	0.20	0.91	1.20
529.6	529.1	0.50	1.00	1.50	0.0119	0.20	1.07	1.20
529.1	529.0	0.10	1.00	1.10	0.0117	0.20	0.91	1.20
529.0	528.8	0.20	1.00	1.20	0.0089	0.20	0.92	1.20
528.8	528.5	0.30	1.00	1.30	0.0094	0.20	0.95	1.20
531.5	531.1	0.40	1.00	1.40	0.0140	0.20	1.01	1.20
531.1	530.8	0.30	1.00	1.30	0.0151	0.20	0.98	1.20
530.8	530.7	0.10	1.00	1.10	0.0104	0.20	0.90	1.20
530.7	530.0	0.70	1.00	1.70	0.0080	0.20 0.25	> 1.00	1.20
530.0	529.4	0.60	1.00	1.60	0.0137	0.20	1.03	1.20
529.4	528.9	0.50	1.00	1.50	0.0079	0.20	1.00	1.20
528.9	528.9	0.00	1.00	1.00	0.0074	0.20	0.87	1.20
528.9	528.3	0.60	1.00	1.60	0.0118	0.20	1.07	1.20
528.3	527.9	0.40	1.00	1.40	0.0149	0.20	1.00	1.20
527.9	527.6	0.30	1.00	1.30	0.0097	0.20	0.96	1.20
527.6	527.7	0.10	1.00	0.90	0.0065	0.20	0.86	1.20
527.7	527.3	0.40	1.00	1.40	0.0066	0.20 0.25	> 1.00	1.20
527.3	526.9	0.40	1.00	1.40	0.0093	0.20	1.04	1.20

Barrio Central.

CALLE SERVIDA.	DESDE.	HASTA.	Lonjitud.	Cañería primaria en que desemboca.	Hectáreas que sirve.	Gasto en lits.
Maipú	Mapocho	Andes	100	Andes	0.800	8.00
	»	Andes	88	M. de Rozas.	0.704	7.04
	»	M. de Rozas.	121	San Pablo	0.968	9.68
	»	San Pablo	198	Rosas	1.584	15.84
	»	Rosas	116	S. Domingo.	0.928	9.28
	»	S. Domingo.	199	Catedral	1.592	15.92
	»	Catedral	137	Compañía	1.096	10.96
	»	Compañía	131	Huérfanos	1.048	10.48
	»	Huérfanos	99	Av. Portales.	0.792	7.92
	»	Av. Portales.	130	Moneda	1.040	10.40
	»	Moneda	140	Galan	1.120	11.20
	»	Galan	228	Romero	2.280	22.80
	»	Romero	190	Alameda	1.900	19.00
	Herrera	Mapocho	Andes	94	Andes	0.752	7.52
»		Andes	90	M. de Rozas.	0.720	7.20
»		M. de Rozas.	130	San Pablo	1.040	10.40
»		San Pablo	190	Rosas	1.520	15.20
»		Rosas	115	S. Domingo.	0.920	9.20
»		S. Domingo.	203	Catedral	1.624	16.24
»		Catedral	137	Compañía	1.096	10.96
»		Compañía	125	Huérfanos	1.000	10.00
»		Huérfanos	105	Av. Portales.	0.840	8.40
»		Av. Portales.	124	Moneda	0.992	9.92
Chacabuco	Mapocho	Andes	87	Andes	0.696	6.96
	»	Andes	90	M. de Rozas.	0.720	7.20
	»	M. de Rozas.	135	San Pablo	1.080	10.80
	»	San Pablo	183	Rosas	1.464	14.64
	»	Rosas	115	S. Domingo.	0.920	9.20
	»	S. Domingo.	206	Catedral	1.648	16.48
	»	Catedral	138	Compañía	1.104	11.04
	»	Compañía	119	Huérfanos	0.952	9.52
	»	Huérfanos	109	Av. Portales.	0.872	8.72
	»	Av. Portales.	120	Moneda	0.960	9.60
	»	Moneda	150	Galan	1.200	12.00
	»	Galan	220	Romero	2.200	22.00
	»	Romero	235	Alameda	2.350	23.50

Cuartel VIII.

Cotas del terreno.		Diferencia de nivel del terreno.	Desniv. min. ganado.	Desniv. total.	Pendiente de N. a S.	Diámetros.	Vel. máxima.	Profundidad de la cabeza de la cañería.
Oríjen.	Fin.							
528.9	528.7	+0.20	1.00	1.20	0.0120	0.20	0.96	1.20
528.7	528.6	0.10	1.00	1.10	0.0125	0.20	0.95	1.20
528.6	528.0	0.60	1.00	1.60	0.0132	0.20	1.05	1.20
528.0	528.1	-0.10	1.00	0.90	0.0045	0.20	0.80	1.20
528.1	527.0	1.10	1.00	2.10	0.0181	0.20	1.14	1.20
527.0	526.6	0.40	1.00	1.40	0.0070	0.20 0.25	V 0.90	1.20
526.6	526.1	0.50	1.00	1.50	0.0110	0.20	1.07	1.20
526.1	525.4	0.70	1.00	1.70	0.0130	0.20	1.05	1.20
525.4	525.1	0.30	1.00	1.30	0.0131	0.20	1.00	1.20
525.1	525.3	-0.20	1.00	0.80	0.0061	0.20	0.80	1.20
525.3	524.6	0.70	1.00	1.70	0.0121	0.20	1.07	1.20
524.6	524.6	0.00	1.00	1.00	0.0044	0.20 0.25	V 0.80	1.20
524.7	524.1	0.60	1.00	1.60	0.0084	0.20 0.25	V 1.00	1.20
527.8	527.4	0.40	1.00	1.40	0.0149	0.20	1.01	1.20
527.4	527.9	-0.50	1.00	0.50	0.0055	0.20	0.70	1.20
527.9	527.0	0.90	1.00	1.90	0.0146	0.20	1.09	1.20
527.0	526.9	0.10	1.00	1.10	0.0058	0.20	0.86	1.20
526.9	526.0	0.90	1.00	1.90	0.0165	0.20	1.10	1.20
526.0	525.5	0.50	1.00	1.50	0.0074	0.20	0.97	1.20
525.5	525.1	0.40	1.00	1.40	0.0102	0.20	0.98	1.20
525.1	524.3	0.80	1.00	1.80	0.0144	0.20	1.06	1.20
524.3	524.1	0.20	1.00	1.20	0.0114	0.20	0.95	1.20
524.1	524.3	-0.20	1.00	0.80	0.0064	0.20	0.81	1.20
524.3	523.9	0.40	1.00	1.40	0.0096	0.20	1.00	1.20
526.5	526.8	-0.30	1.00	0.70	0.0080	0.20	0.78	1.20
526.8	526.4	0.40	1.00	1.40	0.0155	0.20	1.02	1.20
526.4	526.2	0.20	1.00	1.20	0.0089	0.20	0.94	1.20
526.2	525.6	0.60	1.00	1.60	0.0087	0.20	1.00	1.20
525.6	525.1	0.50	1.00	1.50	0.0130	0.20	1.05	1.20
525.1	524.3	0.80	1.00	1.80	0.0087	0.20	1.06	1.20
524.3	523.8	0.50	1.00	1.50	0.0109	0.20	1.07	1.20
523.8	523.3	0.50	1.00	1.50	0.0126	0.20	1.03	1.20
523.3	523.1	0.20	1.00	1.20	0.0110	0.20	0.94	1.20
523.1	523.1	0.00	1.00	1.00	0.0083	0.20	0.89	1.20
523.1	522.9	0.20	1.00	1.20	0.0080	0.20	0.93	1.20
522.9	522.4	0.50	1.00	1.50	0.0068	0.20 0.25	V 1.00	1.20
522.4	521.8	0.60	1.00	1.60	0.0068	0.20 0.25	V 1.00	1.20

Cañerías secundarias

BARRIO ULTRA-ALAMEDA.—CUARTELES

- Cuartel I. Avenida Oriente.—Avenida Sur.—Lira.—Delicias.
- » II. Lira.—Avenida Sur.—Santa Rosa.—Delicias.
- » III. Santa Rosa.—Avenida Sur.—San Diego.—Delicias.
- » IV. Santa Rosa.—Placer.—San Diego.—Avenida Sur.
- » V. San Diego.—Colchagua.—San Ignacio.—Delicias.
- » VI. San Diego.—Placer.—San Ignacio.—Colchagua.
- » VII. San Ignacio.—Cintura Sur.—Campo de Marte.—Delicias.
- » VIII. San Ignacio.—Avenida Penitenciaria.—Padura.—Cintura Sur.
- » IX. Campo de Marte.—Cintura Sur.—Molina.—Delicias.
- » X. Molina.—Cintura Sur.—Esposicion.—Delicias.
- » XI. Molina.—Antofagasta.—Esposicion.—Cintura Sur.
- » XII. Esposicion.—Antofagasta.—A. Varas.—Avenida La-torre.—Delicias.

Barrio Ultra-Alameda.

CALLE SERVIDA.	DESDE.	HASTA.	Lonjitud.	Cañería primaria en que desemboca.	Hectáreas que sirve.	Gasto en lits.
Avenida Oriente	Alameda	Marcoleta	330	Marcoleta ..	4.950	49.50
»	Marcoleta	Rancagua	200	Rancagua	3.000	30.00
»	Rancagua	Curicó	168	Curicó	2.520	25.20
»	Curicó	Jofré	84	Jofré	1.260	12.60
»	Jofré	Marin	156	Marin	2.340	23.40
»	Marin	Sta. Isabel	227	Sta. Isabel	3.405	34.65
»	Santa Isabel	10 de Julio	522	10 de julio	7.830	78.30
»	10 de Julio	Av. Sur	390	Avenida Sur	5.850	58.50
C. Henriquez	Marcoleta	Rancagua	177	Rancagua	2.478	24.78
»	Rancagua	Curicó	184	Curicó	2.208	22.08
»	Curicó	Jofré	79	Jofré	0.790	7.90
»	Jofré	Marin	127	Marin	1.270	12.70
»	Marin	Sta. Victoria	129	Victoria	1.290	12.90
»	Sta. Victoria	Sta. Isabel	117	Sta. Isabel	1.170	11.70
»	Sta. Isabel	10 de Julio	419	10 de Julio	4.609	46.09
Cam. del Traro	10 de Julio	Cintura Sur	474	Cintura Sur	4.740	47.40
Pedregal	Alameda	Pedregal, <i>codo</i>	246	Maestranza	2.460	24.60
Maestranza	»	»	132	»	1.320	13.20
»	Pedregal	Marcoleta	83	Marcoleta	2.150	21.50
»	Marcoleta	Rancagua	165	»	2.475	24.75
»	Rancagua	Curicó	192	»	9.000	90.00
»	Curicó	Jofré	76	Jofré	11.000	110.00
»	Jofré	Marin	115	Marin	1.150	11.50
»	Marin	Sta. Victoria	125	Sta. Victoria	1.250	12.50
»	Sta. Victoria	Sta. Isabel	117	Sta. Isabel	1.170	11.70
»	Sta. Isabel	Argomedo	150	Argomedo	1.500	15.00
»	Argomedo	Calle nueva	115	»	0.920	9.20
»	Calle nueva	10 de Julio	127	10 de Julio	1.936	19.36
»	10 de Julio	Av. Sur	496	Avenida Sur	6.944	69.44
Angamos	Jofré	Marin	118	Marin	0.944	9.44
»	Marin	Sta. Victoria	126	Sta. Victoria	1.008	10.08

Cuartel I.

Cotas del terreno.		Diferencia del nivel del terreno.	Desniv. min. ganado.	Desniv. total.	Pendiente de N. a S.	Diámetros.	Velocidad máxima.	Prof. de la cabeza de la cañería.
Orijen.	Fin.							
573.1	571.6	1.50	0.60	2.10	0.0063	0.20 0.25 0.30	1.20	1.20
571.6	570.3	1.30	0.60	1.90	0.0095	0.20 0.25	1.25	1.20
570.3	568.6	1.70	0.60	2.30	0.0136	0.20 0.25	1.22	1.20
568.6	568.1	0.50	0.60	1.10	0.0131	0.20	1.14	1.20
568.1	567.0	1.10	0.60	1.70	0.0108	0.20 0.25	1.20	1.20
567.0	564.5	2.50	0.60	3.10	0.0136	0.20 0.25	1.34	1.20
564.5	561.1	3.40	0.60	4.00	0.0077	0.20 0.25 0.30 0.35	1.25	1.20
561.1	557.0	4.10	0.60	4.70	0.0120	0.20 0.25 0.30	1.49	1.20
570.1	567.5	2.60	0.60	3.20	0.0181	0.20	1.52	1.20
567.5	566.2	1.30	0.60	1.90	0.0103	0.20 0.25	1.20	1.20
566.2	565.4	0.80	0.60	1.40	0.0177	0.20	1.05	1.20
565.4	564.5	0.90	0.60	1.50	0.0118	0.20	1.08	1.20
564.5	563.0	1.50	0.60	2.10	0.0117	0.20	1.08	1.20
563.0	562.6	0.40	0.60	1.00	0.0085	0.20	0.94	1.20
562.6	559.9	2.70	0.60	3.30	0.0079	0.20 0.25 0.30	1.20	1.20
559.9	555.8	4.10	0.60	4.70	0.0099	0.20 0.25 0.30	1.25	1.20
567.2	567.0	0.20	0.60	0.80	0.0032	0.20 0.25	> 0.70	1.20
566.4	.....	.....	.....	.....	0.0060	0.20	0.87	1.20
.....	566.3	0.10	0.60	0.70	0.0040	0.20 0.25	0.85	1.20
566.3	.....	.....	.....	.....	0.0060	0.25	1.00	1.20
.....	.....	.....	.....	.....	0.0060	0.30 0.35	> 1.00	1.20
.....	564.3	2.00	0.60	2.60	0.0060	0.20 0.25 0.30 0.35 0.40	> 1.00	1.20
564.3	563.5	0.80	0.60	1.40	0.0121	0.20	1.06	1.20
563.5	562.8	0.70	0.60	1.30	0.0104	0.20	1.04	1.20
562.8	561.9	0.90	0.60	1.50	0.0128	0.20	1.06	1.20
561.9	560.6	1.30	0.60	1.90	0.0127	0.20	1.15	1.20
560.6	.....	.....	.....	.....	0.0046	0.20	0.70	1.20
.....	560.1	0.50	0.60	1.10	0.0046	0.20 0.25	0.89	1.20
560.1	555.5	4.60	0.60	5.20	0.0105	0.20 0.25 0.30 0.35	1.67	1.20
562.3	561.0	1.30	0.60	1.90	0.0161	0.20	1.12	1.20
561.0	560.5	0.50	0.60	1.10	0.0087	0.20	0.92	1.20

Barrio Ultra-Alameda

CALLE SERVIDA.	DESDE.	HASTA.	Lonjitud.	Cañería primaria en boca.	Hectáreas que sirve.	Gastos en lit.
Tocornal	Jofré	Sta. Victoria	250		2.250	22.50
»	Sta. Victoria.	Sta. Isabel	128	Sta. Isabel	3.952	39.52
»	Sta. Isabel	Argomedo ..	124	Argomedo	1.116	11.16
»	Argomedo	10 de Julio	215	10 de Julio...	2.150	21.50
Cármén	Alameda	Marcoleta	142	Marcoleta	1.136	11.36
»	Marcoleta	Egaña	110	Egaña	0.880	8.80
»	Egaña	C. de María	77		1.516	15.16
»	Casa de María	Granado	55	Granado	3.000	30.00
»	Granado	Jofré	104		0.832	8.32
»	Jofré	Root	52	Root	4.416	44.16
»	Root	Sta. Victoria	207	Sta. Victoria.	1.656	16.56
»	Sta. Victoria.	Sta. Isabel	121		0.968	9.68
»	R. Santa Cruz	Argomedo ..	94		0.752	7.52
»	Eyzaguirre	10 de Julio	174	10 de Julio	1.566	15.66
»	10 de Julio	Porvenir	425	Porvenir	5.950	59.50
»	Porvenir	Av. Sur.	120	Av. Sur	0.960	9.60
San Isidro	Alameda	Marcoleta	131		1.048	10.48
»	Marcoleta	Egaña	99		1.792	17.92
»	Egaña	San Carlos.	31	San Carlos	2.248	22.48
»	San Carlos	Granado	97	Tarapacá	0.776	7.76
»	Tarapacá	Root	143	E. Ramirez	1.144	11.44
»	E. Ramirez	Sta. Victoria	135		1.080	10.80
»	Sta. Victoria.	R. Sta. Cruz	150	R. Santa Cruz	3.200	32.00
»	R. Santa Cruz	Eyzaguirre	140	Eyzaguirre	1.120	11.20
»	Eyzaguirre	10 de Julio	165	10 de Julio	1.650	16.50
»	10 de Julio	Coquimbo ..	278	Coquimbo	3.336	33.36
»	Coquimbo	Porvenir	153	Porvenir	1.377	13.77
»	Porvenir	Av. Sur.	123	Av. Sur	0.984	9.84

Cuartel II.

Cotas del terreno.		Diferencia del nivel del terreno.	Desnivel min. ganado.	Desniv. total.	Pendiente de N. a S.	Diámetros.	Vel. máxima.	Profundidad de la cabeza de la cañería.
Orijen.	Fin.							
560.2	.....	.....	.....	.....	0.0108	0.20 0.25	1.25	1.20
.....	557.1	3.10	1.00	4.10	0.0108	0.20 0.25	1.42	1.20
557.1	555.9	1.20	1.00	2.20	0.0177	0.20	1.20	1.20
555.9	554.0	1.90	1.00	2.90	0.0134	0.20 0.25	1.30	1.20
562.2	560.9	1.30	1.00	2.30	0.0161	0.20	1.20	1.20
560.9	559.8	1.10	0.60	1.70	0.0154	0.20	1.06	1.20
559.8	.....	.....	.....	.....	0.0129	0.20	1.15	1.20
.....	559.1	0.70	1.00	1.70	0.0129	0.20 0.25	1.40	.....
559.1	.....	.....	.....	.....	0.0115	0.20	0.95	1.20
.....	558.3	0.80	1.00	1.80	0.0115	0.20 0.25 0.30	1.45	.....
558.3	556.8	1.50	0.60	2.10	0.0101	0.20	1.10	1.20
556.8	555.8	1.00	1.00	2.00	0.0131	0.20	1.08	1.20
555.8	554.6	1.20	1.00	2.20	0.0173	0.20	1.05	1.20
554.6	553.9	0.70	1.00	1.70	0.0098	0.20	1.07	1.20
553.9	550.7	3.20	1.00	4.20	0.0099	0.20 0.25 0.30	1.50	1.20
550.7	549.3	1.40	1.00	2.40	0.0200	0.20	1.22	1.20
560.0	.....	.....	.....	.....	0.0073	0.20	0.86	1.20
.....	.....	.....	.....	.....	0.0073	0.25	0.97	.....
.....	558.7	1.30	0.60	1.90	0.0073	0.25	1.05	.....
558.7	557.7	1.00	1.00	2.00	0.0151	0.20	1.00	1.20
557.7	556.4	1.30	1.00	2.30	0.0117	0.20	1.04	1.20
556.4	.....	.....	.....	.....	0.0102	0.20	0.98	1.20
.....	554.5	1.90	1.00	2.90	0.0102	0.25	1.33	.....
554.5	553.2	1.30	1.00	2.30	0.0164	0.20	1.17	1.20
553.2	552.0	1.20	1.00	2.20	0.0133	0.20	1.23	1.20
552.0	550.7	1.30	0.60	1.90	0.0068	0.20 0.25 0.30	1.20	1.20
550.7	549.5	1.20	1.00	2.20	0.0143	0.20	1.17	1.20
549.5	548.4	1.10	1.00	2.10	0.0171	0.20	1.14	1.20

Barrio Ultra-Alameda.

CALLE SERVIDA.	DESDE.	HASTA.	Lonjitud.	Cañerla pri- maria en que desemboca.	Hectáreas que sirve.	Gasto en lits.
Valdes	Coquimbo ..	Porvenir ..	137	Coquimbo ..	1.096	10.96
»	Porvenir ..	Avenida Sur	149	Avenida Sur.	1.190	11.90
San Francisco ..	Alameda ..	San Carlos.	252	San Carlos ..	3.276	32.76
»	San Carlos ..	Tarapacá ..	130	Tarapacá ..	1.690	16.90
»	Tarapacá ..	E. Ramirez.	196	E. Ramirez ..	2.548	25.48
»	E. Ramirez ..	Cóndor ..	160	Cóndor ..	2.080	20.80
»	Cóndor ..	Santa Cruz.	105	.....	1.360	13.60
»	Santa Cruz ..	Eyzaguirre.	126	Eyzaguirre ..	2.640	26.40
»	Eyzaguirre ..	10 de Julio	191	10 de Julio ..	2.480	24.80
»	10 de Julio ..	Copiapó ..	127	Copiapó ..	1.270	12.70
»	Copiapó ..	Coquimbo ..	152	.....	1.820	18.20
»	Coquimbo ..	Porvenir ..	129	.....	2.600	26.00
»	Porvenir ..	Avenida Sur	160	Avenida Sur.	4.000	40.00
Serrano	Alameda ..	San Carlos.	221	San Carlos ..	2.210	22.10
»	San Carlos ..	Tarapacá ..	131	Tarapacá ..	1.180	11.80
»	Tarapacá ..	E. Ramirez.	197	E. Ramirez ..	1.770	17.70
»	E. Ramirez ..	Cóndor ..	148	Cóndor ..	1.330	13.30
»	Cóndor ..	Eyzaguirre.	241	Eyzaguirre ..	1.930	19.30
»	Eyzaguirre ..	10 de Julio	185	10 de Julio ..	1.480	14.80
»	10 de Julio ..	Copiapó ..	128	Copiapó ..	1.020	10.20
Arturo Prat ..	Alameda ..	San Carlos.	213	San Carlos ..	1.704	17.04
»	San Carlos ..	Tarapacá ..	126	Tarapacá ..	1.010	10.10
»	Tarapacá ..	E. Ramirez.	201	E. Ramirez ..	1.610	16.10
»	E. Ramirez ..	Cóndor ..	141	Cóndor ..	1.130	11.30
»	Cóndor ..	Eyzaguirre.	250	Eyzaguirre ..	2.000	20.00
»	Eyzaguirre ..	10 de Julio	180	10 de Julio ..	1.440	14.40
»	10 de Julio ..	Copiapó ..	133	Copiapó ..	1.064	10.64
»	Copiapó ..	Coquimbo ..	159	Coquimbo ..	1.270	12.70
»	Coquimbo ..	Avenida Sur	284	Avenida Sur.	3.690	36.90
Lingue	Copiapó ..	Coquimbo ..	157	Coquimbo ..	1.260	12.60

Cuartel III.

Cotas del terreno.		Diferencia del nivel del terreno.	Desnivel mín ganado.	Desniv. total.	Pendiente de N. a S.	Diámetros.	Vel. máxima.	Profundidad de la cabeza de la cañería.
Oríjen.	Fin.							
547.0	546.2	1.50	0.60	2.10	0.0153	0.20	1.13	1.20
546.2	545.5	0.70	1.00	1.70	0.0114	0.20	1.05	1.20
557.7	555.3	2.40	1.00	3.40	0.0131	0.20 0.25	1.50	1.20
555.3	554.1	1.20	1.00	2.20	0.0169	0.20	1.32	1.20
554.1	553.0	1.10	1.00	2.10	0.0107	0.20 0.25	1.24	1.20
553.0	551.6	1.40	1.00	2.40	0.0150	0.20	1.36	1.20
551.6	.....	.....	.....	.....	0.0121	0.20	1.10	1.20
.....	549.8	1.80	1.00	2.80	0.0121	0.25	1.35	.....
549.8	548.6	1.20	1.00	2.20	0.0115	0.20 0.25	1.25	1.20
548.6	547.5	1.10	1.00	2.10	0.0165	0.20	1.22	1.20
547.5	.....	.....	.....	.....	0.0088	0.20	1.10	1.20
.....	.....	.....	.....	.....	0.0088	0.25	1.21	.....
.....	544.6	2.90	1.00	3.90	0.0088	0.30	1.40	.....
554.5	553.5	1.00	1.00	2.00	0.0090	0.20 0.25	1.15	1.20
553.5	552.6	0.90	1.00	1.90	0.0145	0.20	1.12	1.20
552.6	551.4	1.20	1.00	2.20	0.0111	0.20	1.16	1.20
551.4	550.5	0.90	1.00	1.90	0.0128	0.20	1.13	1.20
550.5	548.8	1.70	1.00	2.70	0.0112	0.20	1.20	1.20
548.8	547.7	1.10	1.00	2.10	0.0113	0.20	1.10	1.20
547.7	546.6	1.10	1.00	2.10	0.0164	0.20	1.15	1.20
553.7	552.5	1.20	1.00	2.20	0.0103	0.20	1.11	1.20
552.5	551.8	0.70	1.00	1.70	0.0134	0.20	1.08	1.20
551.8	550.7	1.10	1.00	2.10	0.0104	0.20	1.10	1.20
550.7	549.7	1.00	1.00	2.00	0.0142	0.20	1.12	1.20
549.7	547.7	2.00	1.00	3.00	0.0120	0.20	1.25	1.20
547.7	546.8	0.90	1.00	1.90	0.0105	0.20	1.06	1.20
546.8	545.7	1.10	1.00	2.10	0.0157	0.20	1.12	1.20
545.7	544.5	1.20	0.60	1.80	0.0113	0.20	1.08	1.20
544.5	542.6	1.90	1.00	2.90	0.0102	0.20 0.25	1.35	1.20
545.2	543.9	1.30	0.60	1.90	0.0121	0.20	1.10	1.20

Barrio Ultra-Alameda.

CALLE SERVIDA.	DESDE.	HASTA.	Lonjitud.	Cañeria primaria en que desemboca.	Hectáreas que sirve.	Gasto en lits.
Juan Vicuña	Avenida Sur.	Victoria	520	Victoria	4.160	41.60
»	Victoria	Maule	406	Maule	3.250	32.50
San Francisco	Avenida Sur.	M. de Gaete	232	M. de Gaete.	3.020	30.20
»	M. de Gaete	Victoria	177	Victoria	1.420	14.20
»	Victoria	Maule	398	Maule	3.180	31.80
»	Maule	Ñuble	272	Ñuble	2.720	27.20
»	Ñuble	Concepcion.	142	Concepcion.	1.140	11.40
»	Concepcion	Arauco	136	Arauco	1.080	10.80
»	Arauco	Franklin	137	Franklin	1.091	10.91
»	Franklin	Bio-Bio	102		1.530	15.30
»	Bio-Bio	Placer	161	Placer	2.410	24.10
Chiloé	Avenida Sur.	M. de Gaete	218	M. de Gaete.	1.744	17.44
»	M. de Gaete	Victoria	280	Victoria	3.000	30.00
»	Victoria	Maule	399	Maule	3.190	31.90
»	Maule	Sarj. Aldea.	142	Sarj. Aldea.	1.140	11.40
»	Sarj. Aldea.	Ñuble	132	Ñuble	1.060	10.60
»	Ñuble	Concepcion.	141	Concepcion.	1.130	11.30
»	Concepcion.	Arauco	134	Arauco	1.070	10.70
»	Arauco	Franklin	132	Franklin	1.060	10.60
Magallanes	Avenida Sur.	M. de Gaete	210		2.100	21.00
»	M. de Gaete.	Victoria	282	Victoria	5.820	58.20
»	Victoria	Maule	400		4.800	48.00
»	Maule	Sarj. Aldea.	142	Sarj. Aldea.	10.704	107.04
»	Sarj. Aldea.	Ñuble	130	Ñuble	1.170	11.70
»	Ñuble	Concepcion.	140	Concepcion.	1.260	12.60
»	Concepcion.	Arauco	129	Arauco	1.160	11.60
»	Arauco	Franklin	130	Franklin	1.170	11.70
»	Franklin	Bio-Bio	135	Bio - Bio	1.750	17.50
»	Bio-Bio	Placer	132	Placer	1.720	17.20

Cuartel IV.

Cotas del terreno		Diferencia de nivel del terreno.	Desniv. mín. ganado.	Desniv. total.	Pendiente de N. a S.	Diámetros.	Vel. máxima	Profundidad de la cabeza de la cañería.
Orijen.	Fin.							
545.5	540.1	5.40	0.60	6.00	0.0115	0.20 0.25	1.45	1.20
540.1	537.8	2.30	0.60	2.90	0.0071	0.20 0.25	1.15	1.20
544.5	542.8	1.70	0.60	2.30	0.0099	0.20 0.25	1.26	1.20
542.8	540.5	2.30	0.60	2.90	0.0163	0.20	1.26	1.20
540.5	537.2	3.30	0.60	3.90	0.0098	0.20 0.25	1.27	1.20
537.2	535.7	1.50	0.60	2.10	0.0077	0.20 0.25	1.15	1.20
535.7	534.6	1.10	0.60	1.70	0.0119	0.20	1.05	1.20
534.6	533.7	0.90	0.60	1.50	0.0110	0.20	1.00	1.20
533.7	533.1	0.60	0.60	1.20	0.0087	0.20	0.93	1.20
533.1	.....	.....	.....	.....	0.0023	0.20 0.25	0.70	1.20
.....	533.1	0.00	0.60	0.60	0.0023	0.30	1.50	.....
543.8	542.0	1.80	0.60	2.40	0.0110	0.20	1.16	1.20
542.0	540.0	2.00	0.60	2.60	0.0093	0.25	1.26	1.20
540.0	536.8	3.20	0.60	3.80	0.0095	0.20 0.25	1.28	1.20
536.8	536.1	0.70	0.60	1.30	0.0091	0.20	0.96	1.20
536.1	535.0	1.10	0.60	1.70	0.0128	0.20	1.06	1.20
535.0	534.1	0.90	0.60	1.50	0.0106	0.20	1.00	1.20
534.1	533.4	0.70	0.60	1.30	0.0097	0.20	0.95	1.20
533.4	532.8	0.60	0.60	1.20	0.0091	0.20	0.93	1.20
542.6	.....	.....	.....	.....	0.0079	0.20 0.25	1.08	1.20
.....	539.3	3.30	0.60	3.90	0.0079	0.25 0.30	1.50	.....
539.3	.....	.....	.....	.....	0.0088	0.20 0.25 0.30	1.20	1.20
.....	535.1	4.20	0.60	4.80	0.0088	0.30 0.35 0.40	1.80	.....
535.1	533.9	1.20	0.60	1.80	0.0138	0.20	1.13	1.20
533.9	532.7	1.20	0.60	1.80	0.0128	0.20	1.10	1.20
532.7	532.0	0.70	0.60	1.30	0.0101	0.20	1.00	1.20
532.0	532.2	-0.20	0.60	0.40	0.0031	0.20	> 0.70	1.20
532.2	532.6	-0.40	0.60	0.20	0.0015	0.20	1.30	1.20
532.6	531.3	1.30	0.60	1.90	0.0143	0.20	1.30	1.20

Barrio Ultra-Alameda.

CALLE SERVIDA.	DESDE.	HASTA.	Lonjitud.	Cañería pri maria en que desemboca.	Hectáreas que sirve.	Gastos en lits.
Gálvez	Alameda	Instituto	150	Instituto	1.200	12.00
»	Instituto	E. Ramirez.	395	E. Ramirez	2.760	27.60
»	E. Ramirez	Cóndor	120	Cóndor	0.960	9.60
»	Cóndor.	M. de los N.	65		0.520	5.20
»	M. de los Nids	Ines de Ag.	85		1.200	12.00
»	Inés de Ag.	Eyzaguirre	110	Eyzaguirre	2.080	20.80
»	Eyzaguirre	10 de Julio.	152	10 de Julio	1.220	12.20
»	10 de Julio	Copiapó	138	Copiapó	1.104	11.04
»	Copiapó	Coquimbo.	171	Coquimbo	1.370	13.70
»	Coquimbo	Aconcagua	170	Aconcagua	1.360	13.60
»	Aconcagua	Colchagua.	130	Colchagua	1.040	10.40
Nataniel	Alameda	Instituto	143	Instituto	1.140	11.40
»	Instituto	Olivares	278	Olivares	2.220	22.20
»	Olivares	E. Ramirez.	122	E. Ramirez	0.976	9.76
»	E. Ramirez	Cóndor	111	Cóndor.	0.888	8.88
»	Cóndor	Eyzaguirre	261	Eyzaguirre	2.090	20.90
»	Eyzaguirre	10 de Julio	130	10 de Julio	1.040	10.40
»	10 de Julio	Copiapó	153	Copiapó	1.220	12.20
»	Copiapó	Coquimbo.	176	Coquimbo	1.410	14.10
»	Coquimbo	Aconcagua	150	Aconcagua	1.200	12.00
»	Aconcagua	Colchagua.	148	Colchagua	1.180	11.80
Huemul	Nataniel	Eyzaguirre	277	Eyzaguirre	1.660	16.60
»	Eyzaguirre	10 de Julio	116	10 de Julio	0.696	6.96
»	10 de Julio	Copiapó	161	Copiapó	0.966	9.66
»	Copiapó	Coquimbo.	180	Coquimbo	1.080	10.80
»	Coquimbo	Aconcagua	135	Aconcagua	0.810	8.10
»	Aconcagua	Colchagua.	158	Colchagua	0.950	9.50

Cuartel V.

Cotas del terreno.		Diferencia del nivel del terreno.	Desniv. min. ganado.	Desniv. total.	Pend. min. de N. a S.	Diámetros.	Velocidad máxima.	Prof. de la cabeza de la cañería.
Origen.	Fin.							
550.7	550.0	0.70	1.00	1.70	0.0113	0.20	1.06	1.20
550.0	547.9	2.10	1.00	3.10	0.0078	0.20 0.25	1.10	1.20
547.9	547.0	0.90	1.00	1.90	0.0158	0.20	1.10	1.20
547.0	.....	.....	.....	.....	0.0072	0.20	0.70	1.20
.....	.....	.....	.....	.....	0.0072	0.20	0.90	
.....	544.4	2.60	1.00	3.60	0.0072	0.25	1.04	
544.4	543.8	0.60	1.00	1.60	0.0105	0.20	1.03	1.20
543.8	542.7	1.10	1.00	2.10	0.0152	0.20	1.15	1.20
542.7	541.5	1.20	1.00	2.20	0.0128	0.20	1.13	1.20
541.5	540.4	1.10	1.00	2.10	0.0123	0.20	1.13	1.20
540.4	539.5	0.90	1.00	1.90	0.0146	0.20	1.12	1.20
549.5	548.8	0.70	1.00	1.70	0.0119	0.20	1.04	1.20
548.8	546.6	2.20	0.60	2.80	0.0100	0.20 0.25	1.20	1.20
546.6	546.0	0.60	1.00	1.60	0.0131	0.20	1.08	1.20
546.0	545.6	0.40	1.00	1.40	0.0126	0.20	0.98	1.20
545.6	543.5	2.10	1.00	3.10	0.0118	0.20 0.25	1.20	1.20
543.5	542.9	0.60	1.00	1.60	0.0122	0.20	1.04	1.20
542.9	541.5	1.40	1.00	2.40	0.0156	0.20	1.18	1.20
541.5	540.9	0.60	1.00	1.60	0.0090	0.20	1.03	1.20
540.9	539.5	1.40	1.00	2.40	0.0160	0.20	1.21	1.20
539.5	538.6	0.90	1.00	1.90	0.0128	0.20	1.10	1.20
545.1	542.7	2.40	1.00	3.40	0.0122	0.20	1.19	1.20
542.7	542.1	0.60	1.00	1.60	0.0138	0.20	0.99	1.20
542.1	541.0	1.10	1.00	2.10	0.0130	0.20	1.07	1.20
541.0	539.8	1.20	1.00	2.20	0.0122	0.20	1.05	1.20
539.8	538.8	1.00	1.00	2.00	0.0148	0.20	1.03	1.20
538.8	537.9	0.90	1.00	1.90	0.0120	0.20	1.00	1.20

Barrio Ultra-Alameda.

CALLE SERVIDA.	DESDE.	HASTA.	Longitud.	Cañería pri- maria e n que dessein- boca.	Hectáreas que sirve.	Gasto en lits.
Duarte	Alameda	Instituto	126	Instituto	1.260	12.60
»	A. Ovalle	Olivares	233	Olivares	2.330	23.30
»	Olivares	E. Ramirez	153	E. Ramirez	1.530	15.30
»	E. Ramirez	Cóndor	90	.....	0.900	9.00
»	Cóndor	Lacunza	88	Lacunza	1.880	18.80
»	Lacunza	Eyzaguirre	182	Eyzaguirre	1.460	14.60
»	Eyzaguirre	10 de Julio	104	10 de Julio	0.830	8.30
»	10 de Julio	Copiapó	161	Copiapó	1.290	12.90
»	Copiapó	Coquimbo	185	Coquimbo	1.480	14.80
»	Coquimbo	Aconcagua	120	Aconcagua	0.960	9.60
»	Aconcagua	Colchagua	171	Colchagua	1.370	13.70
Aldunate	Lacunza	Eyzaguirre	188	Eyzaguirre	1.504	15.04
»	Eyzaguirre	10 de Julio	87	10 de Julio	0.696	6.96
»	10 de Julio	Copiapó	177	Copiapó	1.420	14.20
»	Copiapó	Coquimbo	193	Coquimbo	1.540	15.40
»	Coquimbo	Aconcagua	101	Aconcagua	0.810	8.10
»	Aconcagua	Colchagua	182	Colchagua	1.460	14.60

Cuartel V.

Cotas del terreno.		Diferencia del nivel del terreno.	Desnivel min. ganado.	Desniv. total	Pendiente de N. a S.	Diámetros.	Vel. máxima	Profundidad de la cabeza de la cañería.
Oríjen.	Fin.							
547.7	546.6	1.10	1.00	2.10	0.0145	0.20	1.16	1.20
546.4	545.1	1.30	1.00	2.30	0.0099	0.20 0.25	1.20	1.20
545.1	544.5	0.60	1.00	1.60	0.0105	0.20	1.08	1.20
544.5	.....	.....	.....	.....	0.0107	0.20	0.95	1.20
.....	543.2	1.30	0.60	1.90	0.0107	0.20	1.13	
543.2	542.1	1.10	1.00	2.10	0.0115	0.20	1.11	1.20
542.1	540.9	1.20	1.00	2.20	0.0211	0.20	1.20	1.20
540.9	540.5	0.40	1.00	1.40	0.0087	0.20	0.98	1.20
540.5	539.0	1.50	1.00	2.50	0.0135	0.20	1.18	1.20
539.0	538.4	0.60	1.00	1.60	0.0133	0.20	1.08	1.20
538.4	537.6	0.80	1.00	1.80	0.0105	0.20	1.04	1.20
542.8	541.5	1.30	1.00	2.30	0.0122	0.20	1.15	1.20
541.5	539.6	1.90	1.00	2.90	0.0333	0.20	1.00	1.20
539.6	539.6	0.00	1.00	1.00	0.0057	0.20	0.86	1.20
539.6	538.3	1.30	1.00	2.30	0.0119	0.20	1.13	1.20
538.3	537.7	0.60	1.00	1.60	0.0158	0.20	1.05	1.20
537.7	536.6	1.10	1.00	2.10	0.0115	0.20	1.10	1.20

Barrio Ultra-Alameda

CALLE SERVIDA.	DESDE.	HASTA.	Lonjitud.	Cañería primaria en que desemboca.	Hectáreas que sirve.	Gastos en lits.
Galvez	Avenida Sur	Valparaíso	150	Valparaíso	1.200	12.00
»	Valparaíso	Santiago	144	Santiago	1.152	11.52
»	Santiago	Victoria	155	Victoria	1.240	12.40
»	Victoria	Pedro Lagos	265	Pedro Lagos	2.120	21.20
»	Pedro Lagos.	O. de la calle	65	Pedro Lagos.	0.520	5.20
Nataniel	Colchagua	Valparaíso	140	Valparaíso	0.840	8.40
»	Valparaíso	Santiago	145	Santiago	0.870	8.70
»	Santiago	Victoria	160	Victoria	0.960	9.60
»	Victoria	Pedro Lagos	263	Pedro Lagos.	1.578	15.78
Huemul	Colchagua	Valparaíso	131	Valparaíso	0.786	7.86
»	Valparaíso	Santiago	143	Santiago	0.858	8.58
»	Santiago	Victoria	170	Victoria	1.020	10.20
»	Victoria	Pedro Lagos	262	Pedro Lagos.	1.572	15.72
Duarte.....	Colchagua	Valparaíso	124	Valparaíso	0.992	9.92
»	Valparaíso	Santiago	144	Santiago	1.152	11.52
»	Santiago	Victoria	177	Victoria	1.416	14.16
»	Victoria	Pedro Lagos	260	Pedro Lagos.	2.080	20.80
Aldunate.....	Colchagua	Valparaíso	114	Valparaíso	0.912	9.12
»	Valparaíso	Santiago	143	Santiago	1.144	11.44
»	Santiago	Victoria	107	Victoria	0.856	8.56
»	Victoria	Pedro Lagos	257	Pedro Lagos.	2.056	20.56

Cuartel VI.

Cotas del terreno.		Diferencia del nivel del terreno.	Desniv. min. ganado.	Desniv. total.	Pendiente de N. a S.	Diámetros.	Vel. máxima.	Profundidad de la cabeza de la cañería.
Origen.	Fin.							
539.5	538.3	1.20	1.00	2.20	0.0147	0.20	1.16	1.20
538.3	537.6	0.70	1.00	1.70	0.0118	0.20	1.08	1.20
537.6	536.5	1.10	1.00	2.10	0.0135	0.20	1.15	1.20
536.5	535.6	0.90	1.00	1.90	0.0072	0.20 0.25	1.05	1.20
535.6	.....	.....	1.00	1.00	0.0154	0.20	0.94	1.20
538.6	537.7	0.90	1.00	1.90	0.0136	0.20	1.02	1.20
537.7	536.9	0.80	1.00	1.80	0.0124	0.20	0.99	1.20
536.9	536.1	0.80	1.00	1.80	0.0112	0.20	0.99	1.20
536.1	534.9	1.20	1.00	2.20	0.0084	0.20	1.01	1.20
539.9	537.1	2.80	1.00	3.80	0.0290	0.20	1.15	1.20
537.1	536.2	0.90	1.00	1.90	0.0133	0.20	1.02	1.20
536.2	535.2	1.00	1.00	2.00	0.0120	0.20	1.04	1.20
535.2	533.9	1.30	1.00	2.30	0.0088	0.20	1.04	1.20
537.6	536.4	1.20	1.00	2.20	0.0177	0.20	1.15	1.20
536.4	535.8	0.60	1.00	1.60	0.0111	0.20	1.04	1.20
535.8	534.6	1.20	1.00	2.20	0.0124	0.20	1.16	1.20
534.6	533.2	1.40	1.00	2.40	0.0092	0.20 0.25	1.12	1.20
536.6	536.2	0.40	1.00	1.40	0.0123	0.20	1.02	1.20
536.2	535.1	1.10	1.00	2.10	0.0146	0.20	1.15	1.20
535.1	533.8	1.30	1.00	2.30	0.0215	0.20	1.20	1.20
533.8	532.5	2.30	1.00	3.30	0.0128	0.20	1.26	1.20

Barrio Ultra-Alameda.

CALLE SERVIDA.	DESDE.	HASTA.	Longitud.	Cañería primaria en que desemboca.	Hectáreas que sirve.	Gasto en lits.
Dieziocho	Alameda	A. Ovalle	117		1.404	14.04
»	A. Ovalle	Vidaurre	125	Vidaurre	3.000	30.00
»	Vidaurre	Olivares	112	Olivares	1.120	11.20
»	Olivares	Rosales	145		1.740	17.40
»	Rosales	Las Heras	295	Las Heras	5.280	52.80
»	Las Heras	10 de Julio	143	10 de Julio	1.430	14.30
»	10 de Julio	Cintura Sur	210	Cintura Sur	1.680	16.80
Castro	Alameda	Vidaurre	214		2.570	25.70
»	Vidaurre	Sazie	86	Sazie	3.430	34.30
»	Sazie	Olivares	29		0.290	2.90
»	Olivares	Grajales	128	Grajales	1.570	15.70
»	Grajales	Gorbea	137	Gorbea	1.370	13.70
»	Gorbea	Toesca	139	Toesca	1.390	13.90
»	Toesca	Las Heras	46		0.460	4.60
»	Las Heras	Gay	84	Gay	1.500	15.00
»	Gay	10 de Julio	68		0.680	6.80
»	10 de Julio	Domeyko	55	Domeyko	1.330	13.30
»	Domeyko	Cintura Sur	160	Cintura Sur	1.600	16.00
Ejército	Alameda	Sazie	300	Sazie	2.400	24.00
»	Sazie	Grajales	132	Grajales	1.060	10.60
»	Grajales	Gorbea	140	Gorbea	1.120	11.20
»	Gorbea	Toesca	134	Toesca	1.210	12.10
»	Toesca	Gay	128	Gay	1.150	11.50
»	Gay	Domeyko	127	Domeyko	1.143	11.43
»	Domeyko	Cintura Sur	143	Cintura Sur	1.287	12.87
Vergara	Alameda	M. Montt	163	M. Montt	1.304	13.04
»	M. Montt	Sazie	137	Sazie	1.096	10.86
»	Sazie	Grajales	135	Grajales	1.080	10.80
»	Grajales	Gorbea	138	Gorbea	1.104	11.04
»	Gorbea	Toesca	134	Toesca	1.072	10.72
»	Toesca	Gay	128	Gay	1.024	10.24
»	Gay	Domeyko	127	Domeyko	1.016	10.16
»	Domeyko	Cintura Sur	125	Cintura Sur	1.000	10.00
Carreras	Alameda	M. Montt	289		2.312	23.12
»	M. Montt	Sazie	140	Sazie	3.532	35.32
»	Sazie	Grajales	135	Grajales	1.080	10.80
»	Grajales	Gorbea	136	Gorbea	1.088	10.88
»	Gorbea	Toesca	135	Toesca	1.080	10.80
»	Toesca	Gay	127	Gay	1.016	10.16
»	Gay	Domeyko	129	Domeyko	1.032	10.32
»	Domeyko	Cintura Sur	107	Cintura Sur	0.856	8.56

Cuartel VII.

Cotas del terreno.		Diferencia del nivel del terreno.	Desnivel mínimo ganado.	Desniv. total	Pendiente de N. a S.	Diámetros.	Vel. máxima.	Profundidad de la cabeza de la cantería.
Origen.	Fin.							
544.1					0.0095	0.20	1.04	1.20
	542.8	1.30	1.00	2.30	0.0095	0.25	1.25	
542.8	542.3	0.50	1.00	1.50	0.0134	0.20	1.12	1.20
542.3					0.0068	0.20	0.95	1.20
	540.3	2.00	1.00	3.00	0.0068	0.25 0.30	1.00	
540.3	539.7	0.60	1.00	1.60	0.0112	0.20	1.11	1.20
539.7	538.1	1.60	1.00	2.60	0.0124	0.20	1.19	1.20
541.2					0.0063	0.20 0.25	1.00	1.20
	540.3	0.90	1.00	1.90	0.0063	0.30	1.10	
540.3					0.0125	0.20	0.73	1.20
	539.7	0.60	1.00	1.60	0.0125	0.20	1.15	
539.7	539.3	0.40	0.60	1.00	0.0073	0.20	0.94	1.20
539.3	538.9	0.40	0.60	1.00	0.0073	0.20	0.94	1.20
538.9					0.0108	0.20	0.78	1.20
	538.5	0.40	1.00	1.40	0.0108	0.20	1.15	
538.5					0.0138	0.20	0.97	1.20
	537.8	0.70	1.00	1.70	0.0138	0.20	1.15	
537.8	537.2	0.60	1.00	1.60	0.0100	0.20	1.10	1.20
540.1	538.9	1.20	1.00	2.20	0.0073	0.20 0.25	1.05	1.20
538.9	538.1	0.80	1.00	1.80	0.0136	0.20	1.10	1.20
538.1	537.6	0.50	0.60	1.10	0.0078	0.20	0.92	1.20
537.6	537.1	0.50	0.60	1.10	0.0078	0.20	0.93	1.20
537.1	536.8	0.30	1.00	1.30	0.0101	0.20	1.00	1.20
536.8	536.1	0.70	1.00	1.70	0.0134	0.20	1.10	1.20
536.1	535.6	0.50	1.00	1.50	0.0104	0.20	1.04	1.20
539.1	538.5	0.60	0.30	0.90	0.0055	0.20	0.83	1.20
538.5	537.8	0.70	1.00	1.70	0.0124	0.20	1.07	1.20
537.8	537.1	0.70	1.00	1.70	0.0126	0.20	1.07	1.20
537.1	536.5	0.60	0.60	1.20	0.0087	0.20	0.93	1.20
536.5	535.9	0.60	0.60	1.20	0.0089	0.20	0.93	1.20
535.9	535.4	0.50	1.00	1.50	0.0117	0.20	1.01	1.20
535.4	535.2	0.20	1.00	1.20	0.0094	0.20	0.96	1.20
535.2	534.3	0.90	1.00	1.90	0.0152	0.20	1.13	
538.1					0.0056	0.20 0.25	1.00	1.20
	536.7	1.40	1.00	2.40	0.0056	0.25 0.30	1.05	1.20
536.7	535.5	1.20	1.00	2.20	0.0163	0.20	1.17	1.20
535.5	534.8	0.70	0.60	1.30	0.0096	0.20	0.96	1.20
534.8	534.3	0.50	0.60	1.10	0.0081	0.20	0.91	1.20
534.3	533.4	0.90	1.00	1.90	0.0150	0.20	1.12	1.20
533.4	532.6	0.80	1.00	1.80	0.0140	0.20	1.10	1.20
532.6	532.4	0.20	1.00	1.20	0.0112	0.20	0.95	1.20

Barrio Ultra-Alameda.

CALLE SERVIDA.	DESDE.	HASTA.	Lonjitud. ●	Cañería pri- maria en que desemboca.	Hectáreas que sirve.	Gastos en lits.
Colchagua.....	San Ignacio.	Av. Viel...	105	Avenida Viel	1,050	10,50
Mac-Clure.....	» »	» »	113	» »	1,130	11,30
P. Lagos.....	» »	» »	123	» »	1,230	12,30
Avenida Viel...	Cintura Sur.	» Tupper.	185	Av. Tupper...	1,850	18,50
» »	A. Rondizzoni	» Penitenc.	345	» Penitenc..	4,140	41,40
Plaza Encalada costado Artill.	Cintura Sur.	» Tupper.	180	» Tupper...	1,800	18,00
Avenida Oriente	A. Rondizzoni	» Penitenc.	345	» Penitenc..	4,140	41,40
» Central...	» »	» »	345	» »	2,760	27,60
Plaza Encalada costado Pres.	Cintura Sur.	» Tupper.	175	» Tupper...	1,750	17,50
Av. Poniente...	A. Rondizzoni	» Penitenc.	345	» Penitenc..	4,140	41,40
» Beauchef...	Cintura Sur.	» Tupper.	170	» Tupper...	1,700	17,00
» »	Av. Tupper	Padura por Antofagast.	873	Colector Pad.	6,984	69,84
» »	Antofagasta.	Av. Rondiz- zoni.....	565	A. Rondizzoni	4,520	45,20
» »	A. Rondizzoni	Padura.....	280	Colector Pad.	2,800	28,00
» »	Calle sin n....	A. Penitenc.	200	Av. Penitenc.	2,000	20,00

Cuartel VIII.

Cotas del terreno.		Diferencia del nivel del terreno.	Desniv. min. ganado.	Desniv. total.	Pend. min. de N. a S.	Diámetros.	Velocidad máxima.	Prof. de la cabeza de la cañería.
Orijen.	Fin.							
535.6	534.8	0.80	0.60	1.40	0.0133	0.20	1.09	1.20
533.6	532.2	1.40	0.60	2.00	0.0177	0.20	1.18	1.20
531.4	530.5	0.90	0.60	1.50	0.0122	0.20	1.10	1.20
537.9	536.6	1.30	1.00	2.30	0.0124	0.20	1.23	1.20
528.5	527.1	1.40	1.00	2.40	0.0069	0.20 0.25 0.30	1.05	1.20
535.6	534.4	1.20	1.00	2.20	0.0122	0.20	1.22	1.20
527.2	526.0	1.20	1.00	2.20	0.0064	0.20 0.25 0.30	1.05	1.20
526.9	525.5	1.40	1.00	2.40	0.0069	0.20 0.25	1.10	1.20
534.3	532.7	1.60	1.00	2.60	0.0148	0.20	1.29	1.20
526.0	524.4	1.60	1.00	2.60	0.0075	0.20 0.25 0.30	1.15	1.20
531.7	529.7	—0.30	1.00	0.70	0.0041	0.20	0.73	1.20
529.7	524.9	4.80	1.00	5.80	0.0066	0.20 0.25 0.30 0.35	1.20	1.20
526.0	524.0	2.00	1.00	3.00	0.0053	0.20 0.25 0.30	1.05	1.20
524.0	523.4	0.60	1.00	1.60	0.0057	0.20 0.25	1.03	1.20
523.4	522.8	0.60	1.00	1.60	0.0080	0.20 0.25	1.05	1.20

Barrio Ultra-Alameda.

CALLE SERVIDA.	DESDE.	HASTA.	Lonjitud.	Cañería pri- maria en que desem- boca.	Hectáreas que sirve.	Gasto en litrs.
Bilbao	Alameda	Sazie	309	Sazie	1.854	18.54
»	Sazie	Grajales	138	Grajales	0.828	8.28
Padura	Grajales	Gorbea	140	Gorbea	1.120	11.20
»	Gorbea	Toesca	140	Toesca	1.120	11.20
»	Toesca	Gay	127	Gay	1.016	10.16
»	Gay	Domeyko	130	Domeyko	2.500	25.00
»	Domeyko	Cintura Sur	81	Cintura Sur	0.648	6.48
Echáurren	Alameda	M. Montt	187	M. Montt	1.870	18.70
»	M. Montt	Sazie	132	Sazie	1.056	10.56
»	Sazie	Grajales	132	Grajales	1.056	10.56
»	Grajales	Gorbea	133	Gorbea	1.064	10.64
»	Gorbea	Toesca	131	Toesca	0.917	9.17
»	Toesca	Gay	128	Gay	0.896	8.96
»	Gay	Domeyko	126	Domeyko	0.882	8.82
»	Domeyko	Cintura Sur	80	Cintura Sur	0.480	4.80
República	Alameda	M. Montt	187	M. Montt	2.244	22.44
»	M. Montt	Sazie	130	Sazie	1.560	15.60
»	Sazie	Grajales	125	Grajales	1.250	12.50
»	Grajales	Gorbea	130	Gorbea	1.300	13.00
»	Gorbea	Toesca	129	Toesca	1.032	10.32
»	Toesca	Gay	128	Gay	1.024	10.24
»	Gay	Domeyko	122	Domeyko	0.854	8.54
»	Domeyko	Cintura Sur	71	Cintura Sur	0.497	4.97
Capital.	Alameda	M. Montt	182	M. Montt	2.730	27.30
»	M. Montt	Sazie	125	Sazie	1.750	17.50
»	Sazie	Grajales	123	Grajales	1.476	14.76
»	Grajales	Gorbea	127	Gorbea	1.270	12.70
»	Gorbea	Toesca	123	Toesca	0.984	9.84
»	Toesca	Gay	126	Gay	0.882	8.82
»	Gay	Domeyko	116	Domeyko	0.812	8.12
»	Domeyko	Cintura Sur	76	Cintura Sur	3.532	35.32

Cuartel IX.

Cotas del terreno		Diferencia de nivel del terreno.	Desniv. mín. ganado.	Desniv. total.	Pendiente de N. a S.	Diámetros.	Vel. máxima	Profundidad de la cabeza de la cañería.
Orijen.	Fin.							
535.3	533.4	1.90	1.00	2.90	0.0094	0.20 0.25	1.10	1.20
533.4	533.2	0.20	1.00	1.20	0.0087	0.20	0.87	1.20
534.1	532.9	1.20	1.00	2.20	0.0157	0.20	1.15	1.20
532.9	531.7	1.20	1.00	2.20	0.0157	0.20	1.15	1.20
531.7	.....	.....	.....	.....	0.0082	0.20	0.95	1.20
.....	530.6	1.10	1.00	2.10	0.0082	0.25	1.14	
530.6	530.3	0.30	1.00	1.30	0.0160	0.20	0.98	1.20
534.2	533.5	0.70	0.60	1.30	0.0069	0.20 0.25	1.00	1.20
533.5	532.7	0.80	1.00	1.80	0.0136	0.20	1.10	1.20
532.7	532.3	0.40	1.00	1.40	0.0106	0.20	0.96	1.20
532.3	531.8	0.50	1.00	1.50	0.0112	0.20	1.02	1.20
531.8	530.4	1.40	1.00	2.40	0.0183	0.20	1.17	1.20
530.4	529.8	0.60	0.60	1.20	0.0094	0.20	0.90	1.20
529.8	529.2	0.60	1.00	1.60	0.0127	0.20	0.98	1.20
529.2	529.1	0.10	1.00	1.10	0.0137	0.20	0.85	1.20
532.7	531.8	0.90	0.60	1.50	0.0080	0.20 0.25	1.10	1.20
531.8	531.2	0.60	1.00	1.60	0.0123	0.20	1.17	1.20
531.2	530.6	0.60	1.00	1.60	0.0128	0.20	1.10	1.20
530.6	530.3	0.30	1.00	1.30	0.0100	0.20	1.04	1.20
530.3	529.7	0.60	1.00	1.60	0.0124	0.20	1.05	1.20
529.7	529.1	0.60	0.60	1.20	0.0094	0.20	0.95	1.20
529.1	528.5	0.60	1.00	1.60	0.0131	0.20	1.01	1.20
528.5	528.8	-0.30	1.00	0.70	0.0098	0.20	0.76	1.20
529.8	529.8	0.00	1.00	1.00	0.0055	0.20 0.25	1.00	1.20
529.8	529.4	0.40	1.00	1.40	0.0112	0.20	1.15	1.20
529.4	528.7	0.70	1.00	1.70	0.0138	0.20	1.20	1.20
528.7	528.9	-0.20	1.00	0.80	0.0063	0.20	0.86	1.20
528.9	527.7	1.20	1.00	2.20	0.0179	0.20	1.16	1.20
527.7	527.2	0.50	0.60	1.10	0.0087	0.20	0.88	1.20
527.2	.....	.....	.....	.....	0.0073	0.20	0.81	1.20
.....	526.8	0.40	1.00	1.40	0.0073	0.25 0.30	1.20	

Barrio Ultra-Alameda

CALLE SERVIDA.	DESDE.	HASTA.	Lonjitud.	Cañería primaria en que descien-boca.	Hectáreas que sirve.	Gastos en lits.
Ugarte	Alameda	M. Montt ..	176	M. Montt ..	1.408	14.08
U. Americana ..	Alameda	M. Montt ..	175	M. Montt ..	1.400	14.00
»	M. Montt	Sazie	123	Sazie	0.984	9.84
»	Sazie	Grajales	121	Grajales	0.968	9.68
»	Grajales	Gorbea	120	Gorbea	0.960	9.60
»	Gorbea	Toesca	123	Toesca	0.984	9.84
»	Toesca	Gay	125	Gay	1.000	10.00
»	Gay	Cintura Sur ..	185	Cintura Sur ..	1.480	14.80
B. Guerrero ..	Alameda	M. Montt ..	175	M. Montt ..	1.750	17.50
»	M. Montt	Sazie	120	Sazie	0.960	9.60
»	Sazie	Grajales	119	Grajales	0.952	9.52
»	Grajales	Gorbea	120	Gorbea	0.960	9.60
»	Gorbea	Toesca	119	Toesca	0.952	9.52
»	Toesca	Gay	125	Gay	1.000	10.00
»	Gay	Cintura Sur ..	163	Cintura Sur ..	1.304	13.04
Laiseca	Alameda	Camp. Esp. ..	160	Esposicion ..	1.280	12.80
San Alfonso ..	M. Montt	Sazie	116	Sazie	0.928	9.28
»	Sazie	Grajales	118	Grajales	0.944	9.44
»	Grajales	Gorbea	118	Gorbea	0.944	9.44
»	Gorbea	Toesca	120	Toesca	0.960	9.60
»	Toesca	Gay	123	Gay	0.984	9.84
»	Gay	Cintura Sur ..	145	Cintura Sur ..	1.160	11.60
Conferencia ..	Grajales	Gorbea	117	Gorbea	0.936	9.36
»	Gorbea	Toesca	100	Toesca	0.760	7.60
Snn Vicente ..	Grajales	Gorbea	120	Gorbea	0.960	9.60
»	Gorbea	calle cerrada	110	Gorbea	0.880	8.80

Cuartel X.

Cotas del terreno.		Diferencia del nivel del terreno.	Desnivel mín. ganado.	Desniv. total.	Pendiente de N. a S.	Diámetros.	Vel. máxim.	Profundidad de la cabeza de la cañería.
Oríjen.	Fin.							
526.2	525.0	1.20	1.00	2.20	0.0125	0.20	1.14	1.20
525.6	525.4	0.20	1.00	1.20	0.0069	0.20	0.90	1.20
525.4	525.2	0.20	1.00	1.20	0.0097	0.20	0.95	1.20
525.2	524.9	0.30	1.00	1.30	0.0107	0.20	0.95	1.20
524.9	524.4	0.50	1.00	1.50	0.0125	0.20	1.03	1.20
524.4	524.1	0.30	0.60	0.90	0.0073	0.20	0.85	1.20
524.1	523.5	0.60	0.60	1.20	0.0096	0.20	0.96	1.20
523.5	523.0	0.50	1.00	1.50	0.0081	0.20	0.98	1.20
524.3	524.2	0.10	1.00	1.10	0.0063	0.25	0.92	1.20
524.2	523.9	0.30	1.00	1.30	0.0108	0.20	0.95	1.20
523.9	523.5	0.40	1.00	1.40	0.0117	0.20	0.99	1.20
523.5	523.1	0.40	1.00	1.40	0.0117	0.20	0.99	1.20
523.1	522.7	0.40	0.60	1.00	0.0084	0.20	0.90	1.20
522.7	522.3	0.40	0.60	1.00	0.0080	0.20	0.90	1.20
522.3	522.0	0.30	1.00	1.30	0.0080	0.20	0.95	1.20
523.0	521.8	1.20	1.00	2.20	0.0069	0.20	0.88	1.20
523.2	522.8	0.40	1.00	1.40	0.0121	0.20	1.02	1.20
522.8	522.2	0.60	1.00	1.60	0.0136	0.20	1.08	1.20
522.2	521.9	0.30	1.00	1.30	0.0110	0.20	0.98	1.20
521.9	521.3	0.60	0.60	1.20	0.0100	0.20	0.95	1.20
521.3	520.9	0.40	0.60	1.00	0.0081	0.20	0.82	1.20
520.9	520.6	0.30	1.00	1.30	0.0090	0.20	0.96	1.20
521.1	520.6	0.50	1.00	1.50	0.0128	0.20	1.03	1.20
520.6	520.6	0.00	1.00	1.00	0.0100	0.20	0.85	1.20
520.1	519.7	0.40	1.00	1.40	0.0117	0.20	1.00	1.20
519.7	519.4	0.30	1.00	1.30	0.0118	0.20	0.98	1.20

Barrio Ultra-Alameda.

CALLE SERVIDA.	DESDE.	HASTA.	Lonjitud.	Cañería pri- maria en que desemboca.	Hectáreas que sirve.	Gasto en lits.
B. Guerrero. ...	Cintura Sur. .	Calle I	85	Calle I	0.680	6.80
»	Calle I	» II	125	» II	1.000	10.00
»	» II	» III	127	» III	1.020	10.20
»	» III	» IV	122	» IV	0.976	9.76
»	» IV	» V	125	» V	1.000	10.00
»	» V	» VI	123	» VI	0.980	9.80
»	» VI	Antofagasta	185	Antofagasta. .	1.110	11.10
San Alfonso . . .	Cintura Sur. .	Calle I	105		0.840	8.40
»	Calle I	» II	120	Calle II	2.000	20.00
»	» II	» III	125	» III	1.000	10.00
»	» III	» IV	120	» IV	0.960	9.60
»	» IV	» V	125	» V	1.000	10.00
»	» V	» VI	123	» VI	0.984	9.84
»	» VI	Antofagasta	160	Antofagasta. .	1.280	12.80

Cuartel XI.

Cotas del terreno.		Diferencia de nivel del terreno.	Desniv. min. ganado.	Desniv. total.	Pend. min. de N. a S.	Diámetros.	Vel. máxima.	Profundidad de la cabeza de la cañería.
Orijen.	Fin.							
522.0	521.8	0.20	0.60	0.80	0.0094	0.20	0.84	1.20
521.8	520.6	1.20	0.60	1.80	0.0144	0.20	1.12	1.20
520.6	520.7	-0.10	0.60	0.50	0.0039	0.20	0.70	1.20
520.7	520.4	0.30	0.60	0.90	0.0074	0.20	0.86	1.20
520.4	520.2	0.20	0.60	0.80	0.0064	0.20	0.82	1.20
520.2	520.0	0.20	0.60	0.80	0.0065	0.20	0.82	1.20
520.0	520.2	-0.20	0.60	0.40	0.0022	0.20	1.30	1.20
520.6	.....	.....	.....	.....	0.0050	0.20	0.70	1.20
.....	520.1	0.50	0.60	1.10	0.0050	0.25	0.90	1.20
520.1	519.7	0.40	0.60	1.00	0.0080	0.20	0.89	1.20
519.7	519.6	0.10	0.60	0.70	0.0058	0.20	0.77	1.20
519.6	519.3	0.30	0.60	0.90	0.0072	0.20	0.86	1.20
519.3	518.8	0.50	0.60	1.10	0.0089	0.20	0.91	1.20
518.8	518.5	0.30	0.60	0.90	0.0056	0.20	0.81	1.20

Barrio Ultra-Alameda.

CALLE SERVIDA.	DESDE.	HASTA.	Lonjitud.	Cañería primaria en boca.	Hectáreas que sirve.	Gasto en lits.
Dol. i Thompson	Av. Latorre...	A. Varas ...	280	A. Varas	2.800	28.00
San Borja	Av. Latorre...	Vicuña Mackenna ...	295	V. Mackenna	3.540	35.40
»	V. Mackenna	San Javier..	155	San Javier ...	1.550	15.50
»	San Javier ...	Tacna	160	Tacna	1.600	16.00
»	Tacna	Arica	205	Arica	2.050	20.50
»	Arica	Chorrillos ...	255	Chorrillos'...	2.550	25.50
»	Chorrillos ...	Iquique	315	Iquique	3.150	31.50
»	Iquique	Antofagasta	275	Antofagasta...	2.750	27.50
Dolores	V. Mackenna	San Javier..	137	.....	1.370	13,70
»	San Javier	Tacna	115	Tacna	2.520	25.20
»	Tacna	Arica	210	Arica	2.100	21.00
»	Arica	Chorrillos..	265	Chorrillos	2.650	26.50
»	Chorrillos ...	Iquique ...	305	Iquique	3.050	30.50
»	Iquique	Antofagasta	285	Antofagasta...	2.850	28.50

Cuartel XII.

Cotas del terreno.		Diferencia del nivel del terreno.	Desnivel min. ganado.	Desniv. total	Pendiente de N. a S.	Diámetros.	Vel. máxima.	Profundidad de la cabeza de la cañería.
Orijen.	Fin.							
516.2	514.6	1.60	1.00	2.60	0.0093	0.20 0.25	1.22	1.20
519.4	518.5	0.90	1.00	1.90	0.0064	0.20 0.25 0.30	1.05	1.20
518.5	517.5	1.00	0.60	1.60	0.0103	0.20	1.06	1.20
517.5	515.8	1.70	1.00	2.70	0.0170	0.20	1.33	1.20
515.8	515.2	0.60	1.00	1.60	0.0078	0.20 0.25	1.05	1.20
515.2	514.5	0.70	1.00	1.70	0.0067	0.20 0.25	1.04	1.20
514.5	514.4	0.10	1.00	1.10	0.0035	0.20 0.25 0.30	1.00	1.20
514.4	512.2	2.20	1.00	3.20	0.0116	0.20 0.25	1.30	1.20
516.1	.....	.....	.....	.....	0.0063	0.20	0.85	1.20
.....	515.5	0.60	1.00	1.60	0.0063	0.25	1.00	
515.5	514.0	1.50	1.00	2.50	0.0120	0.20	1.28	1.20
514.0	513.4	0.60	1.00	1.60	0.0060	0.20 0.25	1.03	1.20
513.4	512.5	1.90	1.00	2.90	0.0095	0.20 0.25	1.30	1.20
512.5	511.2	1.30	1.00	2.30	0.0081	0.20 0.25	1.15	1.20



ANEXO N.º 2.

Bases del Cálculo de las cañerías del alcantarillado.

CAÑERÍAS DEL SERVICIO PRIVADO.

Las canalizaciones privadas son las que deben llevar a la canalización jeneral de la red las aguas usadas de la ciudad i las aguas de lluvia del interior de las casas i tienen que asegurar un escurrimiento rápido i tal que no dejen en su camino depósitos de materias sólidas, i para ello se les consulta en los niveles jenerales de la red, una pendiente mínima de 3%.

Para hacer estas canalizaciones hai que recojer convenientemente las aguas-lluvias de los techos para bajarlas a los patios i procurarles un libre i fácil escurrimiento hasta los resumideros que las llevan al tubo maestro, que saliendo por la puerta de cada casa, es el único que se empalma con la red pública. Se puede tambien, lo que es mejor, aunque un poco mas costoso, hacer disposiciones especiales para que los mismos cañones que bajan las aguas-lluvias, sirvan de ventiladores, a mas del ventilador jeneral que cada canalización privada debe tener en la prolongacion del tubo maestro. Las aguas de los jardines i de los patios interiores, se recojen en los resumideros i de ahí van a la red por la cañería maestra.

Todos los tubos i cañerías de los servicios privados, no nos cansaremos de repetirlo, deben ser sólidos para resistir los golpes de agua que tienen que soportar i *perfectamente impermeables a las aguas i a los gases* i colocados con *junturas mui seguras* para evitar las contaminaciones del suelo i las emanaciones nocivas. Los mas convenientes por esta causa, cuando no se cuenta con seguridad con la impermeabilidad de los tubos de cemento, son los de fundición con un buen espesor i con junturas de plomo. Pueden usarse ventajosamente los de greda vi-driada inglesa, que son perfectamente probados en todas partes donde no estén espuestos a choques o golpes de agua de mucha fuerza, con junturas mui cuidadas i con buen cemento.

Los diámetros de los tubos maestros de las canalizaciones domésticas que salen por las puertas de calle de cada casa, son de 0.15 i desaguan en las cañerías de 1.º i 2.º orden de la red del servicio público o directamente al colector, donde lo haya. Todas ellas deben empalmarse con codos i curvas adecuadas colocadas con la parte convexa hácia aguas arriba.

CAÑERÍAS DE LA RED DEL SERVICIO PÚBLICO.

Las cañerías del servicio público, recojen todas las aguas de las canalizaciones privadas de las casas, para conducir las lo mas rápidamente posible al colector correspondiente: por consiguiente, para fijar sus diámetros, tenemos que precisar en cada barrio i en cada punto, *por decirlo así*, sus pendientes i los volúmenes de agua que tienen que escurrir.

Dada la red estudiada, todas las aguas servidas de las casas, se recojen en cañerías *secundarias i primarias*, como sigue: las cañerías *primarias* van de colector a colector i *por consiguiente* de oriente a poniente i sirven una estension de cuatro a cinco cuabras como máximun, puesto que no se ha admitido mayor espaciamiento para los colectores. Las secundarias corren de norte a sur por las calles donde no hai colectores i sirven cada una de ellas, solo una cuadra.

Para determinar el volúmen de agua que pueden recojer estas cañerías, necesitamos precisar la zona de servicio, i tenemos que en las condiciones anteriores, las cañerías *secundarias* sirven en una cuadra una faja de 40 metros de ancho por cada lado; i las primarias, reciben en las bocas-calles las aguas de las anteriores i sirven directamente una estension de 65 metros de fondo a cada lado, por 65 de frente, en cada una de las manzanas, de las cuatro o cinco cuabras que recorren. Por eso los diámetros de las cañerías secundarias son de 20 a 30 centímetros; i las de las primarias, van aumentando de cuadra en cuadra, principiando con 20 centímetros en sus cabeceras del oriente para terminar hasta con 55 centímetros en las mas largas.

Como se comprende fácilmente, aunque no todas las manzanas de la ciudad tienen las mismas dimensiones, siempre se puede hacer en ellas la reparticion de sus aguas de lluvia i servidas de tal manera que corresponda a las cañerías de norte a sur, o sean a las secundarias, las de la faja de 40 metros a ámbos lados i el resto a las primarias i esta base para la distribucion de superficies, a mas satisfacer completamente el programa indicado, está *en armonía con los niveles de Santiago*, que dan el menor desnivel para las calles de norte a sur. De otro modo habria sido necesario *bajar mas todo el nivel de la red*, sin necesidad para el servicio i sin mejorarlo.

La distribucion que he fijado asegura entónces, bajo este punto de vista, *el gasto mínimo de colocacion*, puesto que determina el mínimun de los desmontes posibles.

Fijadas las superficies servidas por cada cañería, haciendo la distribucion mencionada, hai que fijar el volúmen de agua por hectárea que corresponde tanto a las aguas servidas como a las aguas lluvias en dichas superficies.

El *gasto ordinario* de las cañerías, lo componen las aguas usadas de las casas i las aguas industriales, depende esencialmente de la densidad de la poblacion i de la dotacion de agua potable; puede contarse que la zona central de Santiago tiene una superficie de 600 hectáreas, con una poblacion de 150,000

habitantes, lo que da una densidad de 250 habitantes por hectárea; i contando con una dotacion de agua potable de 300 litros por habitante i por dia, tendríamos un escurrimiento para las 12 horas de

$$Q = \frac{300 \times 250}{12 \times 60 \times 60} = 1.74 \text{ litros}$$

por segundo i por hectárea.

Hai que agregar a este gasto las lluvias caidas en los 40 metros de los fondos de las casas, aguas que no es cómodo que salgan a las cunetas de las calles. La proporcion que corresponde por hectárea a estos 35 m. de fondo es de 0.55; i como a esta superficie le corresponde un coeficiente de reduccion de 0.50, se tiene un gasto de:

$Q' = 0.5 \times 16.5 = 8.25$ litros por segundo, los que sumados con las anteriores dan:

$$Q'' = 1.74 \times 8.25 = 9.99.$$

o sean 10 litros por segundo i por hectárea, en números redondos.

Son estas cantidades de agua, las que, con las cuerdas de las superficies correspondientes a cada cañería i sus pendientes, etc. han servido para los cálculos i deducir los diámetros etc. que figuran en los cuadros anexos con todos sus detalles, haciendo trabajar las cañerías secundarias a media seccion i las primarias con dos tercios de seccion.

Las *cañerías secundarias* nacen a 5 m. de las cañerías vecinas del lado norte, para terminar en sus empalmes con las primarias del lado sur; las cabeceras norte de estas cañerías están colocadas a 1.20 metros bajo el nivel de la calzada, profundidad que asegura una pendiente *por lo ménos de 3 ‰* a las cañerías de servicio privado, que pueden conectarse con ellas en los primeros edificios que deben servir, por cuanto en estos puntos

serven un ancho máximo de 40 metros. Al desembocar en las cañerías *primarias* lo harán a la cota 2.20 metros bajo el suelo como *mínimum*, variando, como se comprende, esta cifra un poco de una boca-calle a otra, según las inflexiones de dichas calles. He tomado como punto de partida para los cálculos las pendientes mínimas, para cada grupo de cañería, por cuanto es ese el caso mas desfavorable, i en ese caso tenemos 2.20—1.20 = 1.00 metros, como desnivel *mínimum* de las cañerías secundarias de la red.

Fijados entónces los elementos de pendiente i volúmen de agua que tiene que escurrirse en cada trozo, hemos determinado las secciones por la fórmula:

$$R I = b_1 U^2$$

Al *fixar las pendientes* de la red, que es el factor mas importante, por cuanto de él dependen en gran parte las velocidades, se ha hecho esto en condiciones tales, que aseguren en todos sus puntos el arrastre de las materias sólidas que contienen en suspension las aguas servidas i las arenas i demas sedimentos que forzosamente caen con ellas.

En las redes privadas, ya hemos visto que se asegura el 3^o/_o a las cañerías maestras que salen por las puertas de las casas; a las secundarias se les asegura una pendiente mínima de cinco por mil (0.005), como se ve en los cuadros anexos, por cuanto al desnivel de 1.00 metro por cuadra, ganado por la disposición de la red, hai que restarle en el caso mas desfavorable; en algunas calles, la contrapendiente del terreno, que reduce la pendiente al mínimo de cinco por mil (0,005) alcanzado en mui pocas calles i a las primarias se les dan las pendientes correspondientes a los desniveles de los colectores que unen, asegurándose siempre así por lo ménos el uno por ciento.

Respecto de las velocidades, como se comprenderá fácilmente, han sido verificadas i estudiadas para tener en todos los puntos de la red la velocidad *mínima* que fijan las bases i que es

indispensable para asegurar un buen escurrimiento sin provocar depósitos.

Todas estas cañerías serán de *greda vidriada inglesa* o de *cemento* si se hacen en condiciones adecuadas i perfectamente impermeables con juntas de caja i cordón i mezcla de cemento.

Para atender debidamente la ventilación, se han calculado las secundarias, que son las de menor diámetro, para que trabajen a media sección i las primarias con dos tercios en los casos mas desfavorables, es decir, con los aguaceros mas fuertes conocidos; por consiguiente, solo muy excepcionalmente i durante muy pocas horas, las cañerías primarias dejarán libre un tercio de sección para la aereación de la red.

Las uniones de todas estas cañerías deben ser tanjenciales, como lo demuestran los planos correspondientes, por medio de tubos especiales i a mas de eso, todas ellas tendrán sus cámaras de visita en cada boca-calle con las dimensiones i detalles que muestran los planos.

Las cañerías secundarias tendrán en sus cabeceras válvulas conectadas con la red de agua en presión que les permita ser lavadas periódicamente o cuando sea necesario.

ANEXO N.º 3.

Cálculo i estudio de la red de agua en presion para el lavado de las Alcantarillas, servicio de incendios i aseo de la ciudad.

La red de cañerías de agua en presion, sea cual fuere su fuente surtidora, dado su objeto, tiene que asegurar una dotacion de agua de 30 litros por segundo en las cabeceras de los colectores, servir la red secundaria con llaves o aparatos automáticos, i, por último, tener capacidad suficiente para asegurar, en cualquier punto de la poblacion, el gasto de agua de las bombas de incendio.

Tomando las aguas del Mapocho a suficiente altura, o las de Vitacura, se ha adoptado para la red la distribucion indicada en los planos, que asegura el lavado de las cloacas i consulta al mismo tiempo un buen servicio para el riego i aseo de la ciudad i distribucion de válvulas de agua para los incendios.

Las cañerías surtidoras tendrán su oríjen en los estanques de decantacion si se usan las aguas del Mapocho, o en Vitacura si se usan estas aguas que llegarán a los estanques reguladores, por cañerías sin presion i de ahí serán conducidos a la ciudad, por cañerías en presion por la calle de la Providencia hasta la Plazuela de Pirque, donde nacen las diversas cañerías matrices.

Como la ubicacion de los estanques reguladores, puede cambiar un tanto segun sean los terrenos que se puedan adquirir, para nuestros cálculos hemos supuesto que la cañería surtidora nazca a la altura de la Avenida M. Montt, todo aumento de altura sobre este punto vendrá a beneficiar el proyecto.

Desde la Plazuela de Pirque, saldrán las siguientes cañerías:
A.) La que deben servir los colectores i red del barrio cen-

tral, cuyo trayecto sera desde la Plazuela de Pirque por la Avenida i calle del Mapocho hasta la Avenida de Matucana.

B.) La que debe servir los colectores del barrio Ultra-Alameda, cuyo trayecto será: desde la Plazuela de Pirque, por el emisario de la Alameda hasta la Plazuela de la Estacion.

C.) La que debe servir los colectores del barrio Ultra-Mapocho, cuyo trayecto será: desde la Plazuela de Pirque, por Bellavista i Borgoño hasta la calle Fermin Vivaceta (Hornillas).

Como es indispensable que la ciudad o uno de sus cuarteles no se encuentre privado del agua por cualquier accidente que sobrevenga a las cañerías matrices, la distribucion anterior está complementada con las disposiciones dadas a las cañerías secundarias, que permiten alimentar la red por varios lados. De esa manera, la ciudad no se encontrará sin agua de incendios por cualquier limpieza o reparacion de las cañerías, llaves, etc., de la canalizacion.

Las cañerías secundarias, van colocadas en los colectores, nacen en las cañerías matrices que surten los mismos colectores con su dotacion inicial de agua de lavado i terminan en los emisarios en las cañerías secundarias que cierran las mallas de la red i que nacen tambien en la Plazuela de Pirque, como lo muestran los planos. La cañería secundaria que va en el emisario de la Alameda se unirá tambien en varios de sus puntos con la primaria que va en la misma galería, quedando, de esa manera, mas ligados los servicios i teniendo mayores facilidades para impedir que cualquier desperfecto local de la red haga que quede un barrio sin servicio de aguas. La red tiene ademas otras mallas que concluyen por rodear las manzanas de la ciudad en condiciones tales que en ninguno de sus puntos quede una distancia mayor de cuadra i media para los grifos de incendio mas lejanos del punto amagado.

Las cañerías secundarias deben ser calculadas únicamente para atender los servicios de incendios, lavado de calles i llaves de lavado de las cañerías secundarias de la red del alcantarillado.

Las terciarias, que completan las mallas secundarias, son las

últimas de la red i nacen ya de las matrices o de las secundarias, formando siempre circuitos cerrados i se han distribuido de manera que faciliten la colocacion de los grifos de incendio i de lavado de calles, i surtan al mismo tiempo algunas llaves del lavado del alcantarillado, o aparatos automáticos, si son preferidos a las llaves.

En el plano correspondiente se ha marcado la distribucion de toda la red.

BASES DEL CÁLCULO

Siendo la distribucion adoptada una verdadera red de mallas, para su cálculo debemos ponernos en las peores condiciones, para que así quede siempre asegurado su gasto de agua. Por eso, suponemos que la cañería surtidora de la Providencia alimenta la cañería de desagües que nace en la tornamesa de la Providencia con su dotacion inicial de agua de lavado; i que los diversos trozos de la cañería matriz seccion A (Barrio central) alimenten por sí solos las cabezas de los colectores del barrio central i todas las demas cañerías que para el servicio de incendio i de riego se colocan dentro de dichos colectores. Lo mismo en las secciones B (Barrio ultra-Alameda) i C (Barrio ultra-Mapocho) las cañerías matrices deben dar constantemente a cada colector los 30 litros por segundo i llevar a todas partes, agua para incendios, etc.

Ahora hai que notar que el gasto de agua que determinan los incendios es completamente local, es decir, *que exige se ponga en un momento dado i en una zona dada* toda el agua necesaria para alimentar las bombas durante un tiempo mas o ménos largo; i como esto puede ofrecerse en cualquier manzana de la ciudad, *toda la red*, aun en sus cañerías terciarias, debe estar combinada para atender esa aglomeración de agua en un punto dado; por cierto que, en esos casos, el resto de la red, durante el tiempo que se atiendan los incendios, debe quedar libre de los otros servicios de detalle, como lavados de calles etc., etc., i aun del ser-

vicio de agua inicial en algunos colectores, si no se cuenta con mas volúmen de agua en el Clarificador, que los derechos de la ciudad a las aguas del Mapocho.

Como los incendios son accidentales, esta misma dotacion de agua será la que normalmente usará la ciudad en sus riegos i lavados, sometiéndola a turnos convenientemente establecidos.

Segun los datos suministrados por el Cuerpo de Bomberos, como se vé en los anexos, el caudal de agua necesario para la alimentacion de las bombas de Santiago, es de 150 litros por segundo; pero, para tomar en cuenta un aumento probable de otra bomba mas o cualquier otra eventualidad, o bien para poder surtir con aguas iniciales a otros colectores cuando se mejore la red, hemos contado con 200 litros por segundo al hacer nuestros cálculos.

Con esta base, determinamos los gastos máximos de las cañerías matrices que son los que se indican en el cuadro siguiente:

DESIGNACION.	Número de los trozos.	Lonjitudes.		Gasto en litros por segundo.	
		Parcial	Total.	A la cañería secundaria.	Total.
CAÑERÍA SURTIDORA					
Providencia, desde M. Montt hasta P. Pirque.....	1	1600	1600		1000
SECCION A					
<i>Plazuela Pirque.—A. Mapocho, calle Sama i Mapocho</i>					
Desde Pirque a Miraflores....	2	1060		200	470
» Miraflores a Ahumada	3	650		200	440
» Ahumada a Amunát...	4	590		200	410
» Amunátegui a Riq....	5	420		200	380
» Riquelme a Negrete...	6	430		200	320
» Negrete a Búlnes.....	7	580		200	290
» Búlnes a Esperanza...	8	470		200	260
» Esp. a Av. Matucana.	9	390	4590	200	230
SECCION B					
<i>Plazuela Pirque.—Alameda hasta Estacion</i>					
Desde Pirque a Lira.....	10	770		200	440
» Lira a Sta. Rosa.....	11	450		200	410
» Sta. Rosa a S. Diego.	12	520		200	380
» S. Diego a S. Ignacio.	13	570		200	350
» S. Ignacio a Benavent.	14	720		200	320
» Benavente a Molina...	15	750		200	290
» Molina a Esposicion. .	16	520		200	260
» Esposicion a A. Varas	17	690	4990	200	230
SECCION C					
<i>Plazuela Pirque.—Bellavista i Borgoño</i>					
Desde Pirque a Recoleta.	18	1450		200	290
» Recoleta a Independ..	19	500		200	260
» Independ. a Vivaceta.	20	700	2650	200	230

NOTAS. — La Seccion A de la cañería matriz debe entregar 30 litros por segundo, al colector que, naciendo en la calle del Colejio, corre paralelo al ramal de la estacion del Mercado i sirve al barrio Estacion Yungai. .

El colector del barrio oriente del Santa Lucia, tomará sus aguas en la misma plazuela de Pirque, de la cañería surtidora.

La cañería que sirve al suburbio Providencia i que nace frente a la Avenida M. Montt tomará las aguas necesarias, para el aparato automático de lavado, de la misma cañería surtidora.

Como se ve, para facilitar el estudio de las cañerías, se han dividido las secciones en trozos determinados que se encuentran en igualdad de condiciones con respecto al servicio de lavado i de incendios.

Determinados los gastos máximos que tienen que garantizar las cañerías, pasamos a fijar sus diámetros en relacion con los demas elementos de la red, es decir, con las pendientes del suelo i altura piezométricas que se pueden realizar, principiando por las cañerías surtidoras que nacen en los estanques reguladores.

La cantidad de agua disponible de los derechos de la ciudad, como lo manifiestan los anexos, es de 62 regadores, de los que 40 surten los colectores i sirven para atender el servicio de incendios, riego i lavado de calles.

Los 62 regadores representan un gasto de $62 \times 15 = 930$ litros por segundo; sin embargo, calculamos las cañerías surtidoras para asegurar un gasto de 1000 litros por segundo, para satisfacer exigencias futuras i mejoramiento de la red. Esta precaucion deja a la red de agua en presion, en estado de servir cómodamente los aumentos de colectores, que pueda exigir mas tarde el barrio central, o bien el mejoramiento de los riegos i lavados si se usan las aguas de Vitacura u otras en lugar de las de río.

Se podría observar, al estudiar los cuadros anteriores, que el gasto de las cañerías surtidoras de 1000 litros por segundo, es menor que la suma de los gastos de las cañerías matrices en los barrios de la ciudad ($470 + 440 + 290 = 1200$); pero, en realidad no es así, por cuanto, para asegurar a la red un servicio de agua de incendio por cualesquiera de sus extremos o conecciones, en los gastos de las cañerías matrices, las aguas de incendio están consideradas *tres veces* i cada una de ellas *le debe garantir por sí sola*. Si estas aguas del servicio de incendio no pudiesen escurrirse indistintamente por cualesquiera de las tres matrices, segun los casos, el servicio de incendio podría quedar en deficiencia en caso de una compostura local de cañerías.

Para hacer los cálculos de las dimensiones de las cañerías surtidoras i matrices, i el de sus alturas piezométricas, tendríamos que hacer varias hipótesis sobre el sentido del movimiento del agua en las mallas de la red; pero, para colocarnos en las peores condiciones adoptaremos como base para todas ellas, los gastos máximos, es decir, que las cañerías matrices surtan por sí solas los colectores i cañerías secundarias, sin tomar en cuenta el auxilio de las cañerías secundarias que ligan las cañerías matrices.

Con esta base se han calculado los diámetros de tal manera que la altura piezométrica alcance a 20 metros, desde el colector de la calle de Miraflores para adelante.

Cálculo de la cañería surtidora del 1.º trozo, Avenida Providencia, de M. Montt a Plazuela de Pirque.

Lonjitud total: 1,600 metros

Ya hemos dicho que el estanque regulador estara probablemente a mayor altura que la calle Manuel Montt, i que por atender las variaciones que pueden ocasionar las espropiaciones o cambios de localidad segun los terrenos que se puedan adquirir con mas ventaja, solo contamos como cargo orijen la de la Avenida Manuel Montt, cuya cota es de 592.82 metros sobre el mar. La cota de la Plazuela de Pirque es de 574 metros, luego tenemos un desnivel total entre ámbos puntos de

$$592.82 - 574 = 18.82 \text{ metros.}$$

Para ponernos a salvo de cualquier accidente i poder facilitar las limpias de estas cañerías, la dividiremos en dos que sean capaces de darnos 500 litros por segundo cada una, i determinaremos sus diámetros de manera que las pérdidas de carga sean pequeñas para que las alturas piezométricas sean lo mayor posible. Ahora bien, como la pérdida de carga en las cañerías

es proporcional a la velocidad del agua, adoptaremos para las surtidoras velocidades proporcionadas para cumplir con nuestro propósito.

Flamant indica para diámetros medios de 0.25 a 0.60 una velocidad de 1 a 1.60 metros por segundo: adoptando un diámetro de 0.650, se tiene para estas cañerías una velocidad de 1.51, que es satisfactoria. Para calcular las pérdidas de carga aplicamos las tablas Flamant que dan para I un valor de

$$I=0.003214 \text{ i por consiguiente}$$

$$\eta=0.003214 \times 1,600 = 5.15 \text{ m.}$$

La altura piezométrica, sobre el nivel del suelo en la Plazuela de Pirque, colocando las cañerías a 1 m. bajo las calzadas será:

$$18.82 - (5.15 + 1) = 12.67 \text{ metros.}$$

Sin considerar las profundidades de las cañerías, tenemos como altura piezométrica 13.67, que es la que figura en los cuadros.

SECCION A, BARRIO CENTRAL

Trozo 2.º—longitud—1060 metros.

La cota del terreno en la estremidad inferior de este trozo es de 562.85 m. (Miraflores, esquina Av. Mapocho).

La cota roja en la cabeza es de 587.67.

La altura piezométrica al terminar el trozo debe alcanzar a 20 metros sobre el suelo i, por consiguiente, el máximo de pérdida de carga posible será:

$$\eta=587.67 - (562.85 + 20) = 4.82 \text{ metros}$$

Si colocamos la cañería un metro bajo la calzada, esta pérdida será de 3.82 metros, i por consiguiente:

$$I = \frac{\eta}{L} = \frac{3.82}{1060} = 0.0036$$

Como el gasto de estas cañerías es de 0.470 metros cúbicos, con las tablas de Flamant, se encuentra que para asegurar dicho gasto con una pérdida de carga de 0.0036 por metro, se necesita un diámetro $D=0.620$ i la velocidad $V=1.56$ metros por segundo.

Adoptamos por lo tanto el diámetro $D=0.600$ lo que determina una velocidad $V=1.66$, valor mui aceptable.

El cambio del diámetro nos hará perder un poco en altura piezométrica, por cuanto la pérdida de carga, segun las tablas, es de $I=0,00395$ para este caso i

$$\eta = 0.00395 \times 1060 = 4.19 \text{ m.}$$

Luego, la altura piezométrica será

$$587.67 - (562.85 + 4.19 + 1) = 19.63 \text{ metros, en el nivel del suelo.}$$

I la altura piezométrica de la cañería, que es la que aparece en los cuadros, es de:

$$587.67 - (562.85 + 4.19) = 20.63 \text{ metros.}$$

I la cota roja en este punto será:

$$562.85 + 20.63 = 583.48.$$

Procediendo de esta misma manera para los demas trozos se ha formado el cuadro siguiente, que determina los diámetros, los gastos, alturas piezométricas, etc. de la cañería de agua en presion en los diversos puntos de la ciudad.

CAÑERÍAS MATRICES

Secciones.	N.º del trozo.	Lonjitud.	Cotas negras del terreno.	Gasto Q en mts. cúb.	Diámetro D.	Velocidad.	Pérd. de carga por unidad de lonj.	Pérd. de carga total.	Cotas rojas del terreno.	Altura piezométrica.
A...	1	1594	592.82	0.500	0.650	1.51	0.0032	5.100	592.82	13.72
	»	2	1060	574.00	0.470	0.600	1.66	0.0039	587.72	20.68
	»	3	650	562.85	0.440	0.600	1.55	0.0036	583.53	22.86
	»	4	590	558.30	0.410	0.600	1.45	0.0033	581.16	28.58
	»	5	420	550.62	0.380	0.600	1.34	0.0028	579.20	32.56
	»	6	430	545.44	0.320	0.550	1.34	0.0031	578.00	33.73
	»	7	580	542.93	0.290	0.500	1.47	0.0032	576.66	39.59
	»	8	470	535.22	0.260	0.500	1.32	0.0036	574.81	42.69
	»	9	390	530.45	0.230	0.450	1.44	0.0047	573.14	45.25
B.	10	770	526.06 574.00	0.470	0.600	1.66	0.0042	3.234	571.31 587.67	20.21
	»	11	450	564.23	0.440	0.600	1.55	0.0036	584.47	24.47
	»	12	520	558.34	0.410	0.600	1.45	0.0033	582.81	29.22
	»	13	570	551.87	0.380	0.600	1.34	0.0028	581.08	33.87
	»	14	720	545.59	0.350	0.550	1.47	0.0038	579.46	39.69
	»	15	750	537.01	0.290	0.500	1.47	0.0032	576.69	47.40
	»	16	520	526.89	0.260	0.500	1.32	0.0036	574.29	50.63
	»	17	690	521.81	0.230	0.450	1.44	0.0047	572.44	54.58
C.	18	1450	514.62 574.00	0.290	0.500	1.47	0.0032	4.640	569.20 587.67	22.86
	»	19	500	560.17	0.260	0.500	1.32	0.0036	583.03	25.90
	»	20	700	555.35	0.230	0.450	1.44	0.0047	581.25	31.71
			546.25					3.290	577.96	

CÁLCULO DE LAS CAÑERÍAS SECUNDARIAS I SUS ALTURAS
PIEZOMÉTRICAS.

Sección A. Barrio central.

Las cañerías secundarias de esta sección, son las que se colocarán dentro de los colectores; nacen en las cañerías matrices que surten a los colectores de su agua de lavado inicial i terminan en la cañería del emisario de la Alameda, que nace también en la cañería surtidora en la plazuela de Pirque i que llega hasta Matucana.

Estas cañerías deben ser capaces de abastecer en cualesquiera de sus puntos el servicio de incendios, considerando para los cálculos, que están alimentadas por una sola de sus estremidades; es decir, como si las matrices por sí solas alimentan la red, sirviéndola en un solo sentido, sin contar la ayuda de la cañería del emisario de la Alameda que sirve todas las cabezas sur de la red secundaria.

De modo que, para los cálculos, se supone que el movimiento de las aguas en las cañerías será en el mismo sentido que el del escurrimiento de las aguas de los colectores, i para el cálculo de la que va en el emisario de la Alameda, supondremos que el movimiento de sus aguas sea el mismo que el del escurrimiento de dicho emisario, es decir, de Pirque a la Estacion; por cuanto esa cañería está llamada a atender la red en caso de compostura, etc. de las cañerías principales ya mencionadas.

El gasto que tienen que asegurar las cañerías secundarias es de doscientos litros por segundo i para la determinación de sus diámetros i alturas piezométricas, etc., se ha procedido con las tablas Flamant, de la manera como lo hemos indicado para las principales, i los resultados de los cálculos están consignados en los cuadros siguientes:

DESIGNACION	Número de los trozos.	Lonjitudes.		Gasto en litros por segundo.	
		Parcial.	Total.	A las cañerías terciarias	Total.
SECCION A.					
Por colector Miraflores.....	21	842		100	200
» » Ahumada	22	1166		100	200
» » Amunátegui ...	23	1422		100	200
» » Riquelme.....	24	1533		100	200
» » Negrete	25	1711		100	200
» » Búlnes	26	1763		100	200
» » Esperanza	27	1884		100	200
» » Av. Matucana.	28	1973		100	200
Desde Pirque a Miraflores...	29	1072		100	200
» Miraflores a Ahumada	30	523		100	200
» Ahumada a Amunát..	31	504		100	200
» Amunát. a Riquelme.	32	427		100	200
» Riquelme a Negrete..	33	431		100	200
» Negrete a Búlnes	34	440		100	200
» Búlnes a Esperanza...	35	516		100	200
» Esper. a Av. Matuca:	36	451	16658	100	200

Secciones.	N.º del trozo.	Lonjitud.	Cotas negras del terreno.	Gasto Q en mts. cubs.	Diámetro D.	Velocidad.	Pérd. de carga por unidad de lonj.	Pérd. de carga total.	Cotas rojas del estremo.	Altura piezométrica
A.	21	842	583.48 560.15	0.200	0.400	1.59	0.0064	5.39	578.09	17.94
»	22	1166	581.11 553.24	0.200	0.400	1.59	0.0064	7.46	573.65	20.41
»	23	1422	579.15 547.44	0.200	0.400	1.59	0.0064	9.10	570.05	22.61
»	24	1533	577.95 542.53	0.200	0.400	1.59	0.0064	9.81	568.14	25.61
»	25	1711	576.61 537.01	0.200	0.400	1.59	0.0064	11.95	564.66	27.65
»	26	1763	574.76 531.67	0.200	0.400	1.59	0.0064	11.28	563.48	31.81
»	27	1884	573.09 525.50	0.200	0.400	1.59	0.0064	12.06	561.03 558.63	35.53
»	28	1973	571.26 520.95	0.200	0.400	1.59	0.0064	12.63	587.72	37.68
»	29	1072	574.00 560.15	0.200	0.400	1.59	0.0064	6.87	580.85	20.70
»	30	523	553.24	0.200	0.400	1.59	0.0064	3.35	577.50	24.26
»	31	504	547.44	0.200	0.400	1.59	0.0064	3.22	574.28	26.84
»	32	427	542.53	0.200	0.400	1.59	0.0064	2.73	571.55	29.02
»	33	431	537.01	0.200	0.400	1.59	0.0064	2.76	568.79	31.78
»	34	440	531.67	0.200	0.400	1.59	0.0064	2.82	565.97	34.30
»	35	516	525.50	0.200	0.400	1.59	0.0064	3.30	562.67	37.17
»	36	451	520.95	0.200	0.400	1.59	0.0064	2.89	559.78	38.83

El estudio de las alturas piezométricas de los cuadros anteriores, manifiesta que el verdadero movimiento de las aguas en las cañerías que se coloquen dentro de los colectores del alcantarillado, será de las cañerías matrices hácia el emisario hasta un punto intermedio tal que la altura piezométrica que se produzca con este escurrimiento sea igual a la que se produzca con la alimentación de la secundaria que corre por el emisario; por consiguiente, que el conjunto de la red estará siempre mejor servido que lo que indica el cálculo, puesto que el movimiento considerado al hacer las aplicaciones de las fórmulas, es el excepcional que solo tendrá lugar momentáneamente en trozos de la red, cuando se hagan limpiezas o composturas de cañerías. I aun en estos casos de accidentes, la red se encontrará siempre mejor servida que lo que indican los cuadros ánxos i por cuanto, si bien es cierto, que la malla donde se produzca el accidente, se encontrará alimentada ocasionalmente por un solo lado, siempre el resto de la cañería secundaria que va por los colectores será servida por varios puntos a la vez por las otras cañerías terciarias que completan esas mallas. I es de recordar, además, que la cañería secundaria del emisario estará unida en varios puntos a la matriz del mismo, que surte el barrio Ultra-Alameda, asegurándose de este modo, no solo la continuidad del gasto en toda la red, sino la imposibilidad de falta de agua por los accidentes locales de dicha cañería.

Secciones B i C.

Las cañerías secundarias de los barrios Ultra-Alameda i Ultra-Mapocho, serán también de 400 mm. de diámetro, por cuanto dados los niveles, se encuentran en condiciones tan favorables como las del barrio central. Por esta razón se ha hecho inoficioso formar los cuadros de ellas.

Por otra parte, las alturas piezométricas serán siempre tales, que aseguran a esa red siempre más de 25 metros i por consiguiente que permite el espaciamento de los grifos de lavados

de calles de media en media cuadra i aun de 80 en 80 metros si se quisiese, en sus puntos mas al poniente.

Ademas, hai que ver, que seria completamente inútil exajerar el diámetro de estas cañerías, por cuanto, como lo hemos visto al tratar de los incendios, no hai que contar que con los pitones armados directamente en los grifos se tenga la altura i presion suficientes para atacar siniestros en casas de dos o tres pisos, i que hai que contar siempre con el servicio del Cuerpo de Bomberos. Siendo así, las bombas mismas aspiran el agua en las cañerías i provocan un movimiento mas rápido que el apuntado en los cálculos, i se comprende fácilmente que basta provocar una aceleracion de 0.20 a 0.30 por segundo en la velocidad de una cualquiera de las tuberias calculadas para abastecer dos grifos simultáneamente i para que pueda aun abastecer tres bombas. Luego las cañerías de 0.40 para los trozos secundarios de todas las mallas es ampliamente suficiente para toda la ciudad.

CAÑERÍAS TERCARIAS.

Las cañerías terciarias son las que corren de secundaria a secundaria, o de la secundaria a la matriz en algunos trozos. Siempre para sus cálculos, tomaremos las condiciones mas desfavorables, que es cuando por accidente en la vecina tienen que servir *cuatro bombas* i, por consiguiente, asegurar un gasto de 101.45 litros por segundo.*

Como siempre estas cañerías se encuentran servidas por sus dos lados, bastará considerar 50 litros para los cálculos. Determinaremos su diámetro, de manera que no se orijinen fuertes velocidades, para no hacer perder mucho las cargas piezométricas i tendremos que con un diámetro $D = 0.250$.

$$V = 1 \text{ metro i } Q = 49.09$$

Luego el diámetro de 0.250 m. es suficiente para estas ramas de las mallas de la red. Aquí cabe la misma observacion ante-

rior; si por un caso excepcional cualquiera, una de estas cañerías tiene que abastecer *cinco bombas* i no cuatro, i aun seis, como estas bombas son *aspirantes*, no harían mas que acelerar la velocidad de escurrimiento en la cañería, i sin pasar de las velocidades normales, es decir, con 1.40 metros por segundo asegurarían el gasto de las 4 bombas.

ACCESORIOS

De las cañerías anteriores, así como de todas las de la red, partirán pequeños ramales en ciertos puntos dados para atender los grifos de incendio, que deben quedar en esquinas donde no pase la cañería directamente; o bien para colocar dos o tres grifos en una misma esquina, lo que permitirá armar tres bombas en el mismo punto, en los barrios centrales. Estos grifos basta que sean de 0.10 a 0.15 de diámetro puesto que tienen que asegurar un gasto solo de 25 litros por segundo para alimentar cada una de las bombas, con el diámetro de 0.15, tendríamos en las cañerías que sirven los grifos una velocidad de $V=1.42$, que es muy aceptable, i pone a salvo cualquiera eventualidad posterior cuando se aumente la potencia de las bombas. Por eso hemos adoptado este diámetro para estas cañerías accesorias.

A mas de los grifos de incendio tendremos los del aseo de las calles, que serán de 0.10 i de 0.08 de diámetro segun las presiones de las cañerías; es decir, los de 0.10 estarán en la parte alta de la ciudad hasta la calle de la Bandera i todos los demas serán de 0.08 de diámetro.

Por ahora, consultando el lavado con pitones i mangueras, de las plazas, plazuelas i de las calles centrales, matadero, mercado, etc., basta 350 grifos de lavado, convenientemente repartidos. Es evidente que despues el Municipio colocará mas a medida que pueda aumentar la dotacion de aguas de la cañería i vaya mejorando el pavimento de las calles.

ANEXO N.º 4

Cálculos de las bocas de entrada del agua lluvia de las cunetas de las calles a los colectores de la red.

La cantidad máxima de agua que puede llegar por una cuneta a un colector en los mas fuertes chubascos, es doscientos litros por segundo, cantidad que debe caber por las bocas de entrada.

Estas aguas máximas, al escurrirse por las cunetas, las llenan completamente llegando su nivel superior muy cerca de la altura de la vereda, de consiguiente, las bocas funcionarán en el peor de los casos como orificios completamente sumergidos; para calcular el gasto de que son capaces, las consideramos como orificios en pared delgada, con lo cual despreciamos el rozamiento contra las paredes del orificio, pero notaremos al mismo tiempo que no tomamos en cuenta la fuerte pendiente del pequeño canal que une la boca a la chimenea de visita, pendiente que aumentará la velocidad de las aguas.

Considerando las bocas, de este modo, su gasto es dado por la fórmula

$$Q = 0.625 \Omega \sqrt{2g Hc}$$

siendo $\Omega = 0.192 \text{ m}^2$
 $Hc = 0.14 \text{ m}.$

de consiguiente:

$$Q = 0.625 \times 0.192 \text{ m.}^2 \times 1.657 \text{ m.} = 198,8 \text{ litros.}$$

ANEXO N.º 5

Decantacion de las aguas del rio Mapocho, para los servicios del alcantarillado, lavado de las calles i servicio de incendio.

Los derechos de agua que la ciudad tiene actualmente en uso, alcanzan a 62 regadores, lo que corresponde a 930 litros por segundo, sin embargo, para ponerse a salvo de cualquier aumento de esta dotacion exigido por un aumento o ensanche de la red, calcularemos el estanque de decantacion, para un gasto de 1,000 litros por segundo.

El estanque estará intercalado en el cauce mismo de las aguas, de modo que funcione continuamente, será de forma rectangular con murallas verticales, revestidas con cemento para asegurar su impermeabilidad i limpieza, i estará dividido en compartimientos para permitir la limpia sucesiva de ellos.

Hai solamente que determinar las dimensiones mas favorables de este canal.

Para determinar estas dimensiones, es preciso fijar la velocidad bajo la cual se depositan las materias sólidas en suspension.

Segun Dubuat las velocidades limite de arrastramiento son:

Para arena gruesa $v = 0.216^m$

Id. id. fina ... $v = 0.162$

Id. arcilla de loza $v = 0.081$

Adoptando el menor de estos límites se tiene que la seccion de este canal será:

$$\omega = \frac{1^m{}^3}{0,08^m} = 12,5^m{}^2$$

La profundidad del canal puede fijarse en 2 metros, pues por una parte para tener una aclaracion lo mas rápida posible es racional dar a la masa la menor profundidad para que las impurezas de las capas superiores no tengan mucho espacio que atravesar para depositarse en el fondo, por otra parte, esta profundidad debe ser suficiente para poder establecer la toma a cierta distancia de la superficie i a cierta distancia del fondo para evitar el arrastramiento de las impurezas. Ademas esta profundidad ha sido determinada no solo por las consideraciones anteriores, sino tambien por la necesidad de reducir la estension de los depósitos de decantacion, i porque en una masa de agua estancada o de poca velocidad i de poca profundidad, la accion del calor i de la luz favorece el desarrollo de la veje-tacion.

El ancho del depósito se deduce de su seccion i profundidad.

No es indiferente adoptar grandes o pequeñas anchuras, en esta clase de estanques; en efecto, si el ancho es mui grande, los depósitos no se forman de un modo uniforme. Como la velocidad con que las aguas atraviesan el depósito es mui pequeña, basta la menor perturbacion para que se establezca una corriente local entre el punto de entrada i el de salida, corriente que tendrá por efecto dejar estancada las masas de agua que se encuentran a ámbos lados.

El ancho deducido de la seccion i profundidad es igual a

$$\frac{12.5 \text{ m}^2}{2 \text{ m}} = 6.25 \text{ m}$$

Valor que coincide con los recomendados como mas convenientes por Lindley.

La longitud del canal depende del tiempo que se necesita para obtener la clarificacion proyectada.

Suponiendo que el canal conste de 3 compartimientos de 250 metros de longitud cada uno, i que constantemente estén en servicio dos de ellos, se tendria una longitud de 500 metros, i el

agua demoraria 1 hora 44 minutos en recorrerlo, tiempo suficiente para que alcance a abandonar la mayor parte de las impurezas.

La pendiente necesaria para que un canal de las dimensiones indicadas escurra un metro cúbico por segundo con 8 cm. de velocidad, se puede deducir mediante las nuevas tablas de Bazin i se tiene para este canal

$$\begin{aligned}
 w &= 12.5^{\text{m}} \\
 x &= 10.25^{\text{m}} \\
 &12.5^{\text{m}^2} \\
 R &= \frac{\quad}{10.25^{\text{m}}} = 1.21^{\text{m}}
 \end{aligned}$$

buscando en las tablas de Bazin el valor de $\frac{\sqrt{RI}}{u}$ para $R=1.20$ i

para la segunda categoría de paredes se tiene

$$\frac{\sqrt{RI}}{u} = 0.0132$$

de consiguiente,

$$I = 0.00001$$

pendiente despreciable, lo que prácticamente puede hacerse horizontal.

Para la realizacion de estos estanques con las condiciones impuestas por los cálculos anteriores i en las localidades adecuadas para ello, i que he visitado, se necesitaria dar el desarrollo de 250 metros con tres serpientes de 83.75 de largo cada uno i 6.25 de ancho.

Estos serpientes, tendrian sus fondos con planos inclinados cuya profundidad media seria de 2 metros. De esa manera las

limpias de estos clarificadores, se harán con mucha facilidad, por medio de una compuerta puesta en el extremo de cada serpentín, en condiciones enteramente análogas a lo que se hace actualmente en el clarificador de Santa Inés, que, sin embargo, recibe aguas más cargadas de arenas i sedimentos, como son las del Maipo, que las que van a recibir estos clarificadores, que son del Mapocho, con parte solo del Maipo.

Por lo demás, el funcionamiento de estos clarificadores es tan eficaz, que la práctica misma ya ha demostrado que no hai el menor temor de obstrucciones de cañerías con las aguas que salen de ellos. Para ello no tenemos más que citar las antiguas cañerías que llevaban agua a las pilas de la Alameda i de la Plaza i la que servía para surtir el convento de las Dominicas de Santa Rosa. Para la completa estabilidad, los clarificadores estarán revestidos con murallas de cal i ladrillo con mezclas hidráulicas, bien emboquilladas i su fondo tendrá un empedrado, sentado en mezcla i colocado sobre el suelo de cascajo bien pisoneado.

Complementos de los clarificadores son las bocas-tomas de las aguas de la ciudad que hai que arreglar i poner en condiciones de recibir en un solo punto los 62 regadores a que tiene derecho, para que puedan entrar todas las aguas conjuntamente a los clarificadores. Esta operación no es difícil ni costosa, dadas las pendientes del suelo i la buena ubicación de la boca-toma de aguas de la ciudad que existe actualmente en Vitacura, la que exigiría pocos arreglos, lo mismo de sus canales para dar cabida a toda el agua de la ciudad en ese punto.

Otro de los complementos es el estanque regulador de presión de la cañería del lavado, el que no necesita tener más capacidad que el agua necesaria para surtir la cañería durante 24 horas. Hemos hecho los cálculos de la decantación sobre 1000 litros por segundo para atender a los aumentos posteriores, bajo esta

misma base tomaremos la cabida del estanque regulador de presion, lo que da como cabida para las 6 horas,

$$1000 \times 3600 \times 6 = 21600^{\text{m}^3}$$

En las localidades donde se puede colocar ese estanque, se puede realizar ese volúmen con uno de 4 metros de profundidad i 40 metros de ancho, o sea con una superficie de 160 m^2 i por consiguiente, con un largo de 79 metros; o lo que sería mas conveniente, dos con $4 \times 30 \times 52.5$ cada uno. Hecho con murellas de albañilería corriente perfectamente emboquilladas i sus correspondientes compuertas distribuidoras.

I por último, las cañerías de cemento, para la conduccion de las aguas de los clarificadores a los estanques reguladores las que tienen un largo de 1466 metros con una pendiente de 0.011 por metro. Para atender a toda eventualidad i evitar que por rotura o descompostura de la cañería conductora entre los clarificadores i estanques distribuidores se interrumpan los servicios de agua de lavado de la ciudad, el volúmen de 1000 litros por segundo lo haremos que sea atendido por una doble cañería i que cada una de ellas dé 500 litros por segundo. De esa manera, teniendo los estanques reguladores agua para seis horas i como sería una coincidencia mui difícil de suponer, que las dos cañerías se rompan simultáneamente, tendremos siempre la ciudad libre de toda eventualidad.

El diámetro de estas cañerías surtidoras, para evacuar los 500 litros por segundo como mínimun cada una de ellas i dadas las pendientes del suelo i las distancias, se determinan por los cálculos siguientes; tomando como punto de partida de la cañería las cámaras colocadas en los vertederos de los estanques clarificadores.

Lonjitud de las cañerías: 1466 metros cada uno. Diferencia de nivel entre los clarificadores i el estanque regulador 21.04 metros.

Profundidad de la cámara de toma, 1 metro.

Pendiente jeneral $I = 0.0135$.

$$D = 0.55 \quad \gamma = 0.16 \quad \frac{\sqrt{RI}}{u} = 0.0165$$

$$\omega = 2375 \text{ centímetros cuadrados. } \alpha = 172.19 \text{ centímetros.}$$

$$0.0430$$

$$R = 13.7 \text{ centímetros. } u = \frac{\quad}{0.0165} = 2.60 \text{ metros.}$$

$$Q = 2375.86 \times 2.6 = 617.73 \text{ litros por 1"}$$

Como estos tubos no necesitan estar en presión i su escurrimiento es a sección libre, pueden tener menor diámetro que los de las cañerías que van del estanque regulador para asegurar el lavado, las que han sido calculados con diámetros tales que aseguren siempre en la red una presión piezométrica por lo ménos de dos atmósferas.

Estas cañerías surtidoras están proyectadas de cemento, por cuanto sería inoficioso otro material.

TERRENOS:

Como no se puede determinar de una manera definitiva, hasta no tener la Lei del caso, cuáles serán los terrenos que convenga mas espropiar o comprar para estos servicios: las partidas correspondientes a ellos, están consultadas, tomando en cuenta las localidades que he visitado i que son adecuadas para estos trabajos. En los precios consultados he considerado, tanto el valor de los suelos como los perjuicios que pueden estimarse prudenciales. Me abstengo de poner las superficies i localidades, por cuanto siendo varias las que pueden servir, esa cifra variará según cual sea la que se fije en definitiva.

CUBICACION.

CLARIFICADORES I ANEXOS.

	m. c. c.	m. c. c.
<i>Escavaciones.</i> —Tronco de pirámide		
$\frac{1.80 + 3}{2} = 2.40$ hondura media		
$\frac{2.40}{6} \left\{ 24(2 \times 93 + 91) + 22(2 \times 91 + 93) \right\}$		5079.20
<i>Desagüe.</i> —Canal 100 metros de largo		
$\frac{3.0 + 1.5}{2} = 2.25$ hondura media		
$\frac{1.20 + 1.80}{2} \times 2.25 \times 100$	337.50	
Suma.....	5416.70	
Total de desmontes, tres escavaciones iguales, 5416.70×3		16250.10
<i>Terraplenes.</i> —Reparticion i acarreo de los escombros, con 20% de esponjamiento.....		
		19500.12
<i>Cimientos.</i> —Muros de circunvalacion		
$0.40 \times 0.80 \times (91 \times 2 + 22 \times 2)$...	72.32	
De las subdivisiones interiores, $0.80 \times 0.40 \times (83.75 \times 2)$	53.60	
Suma.....	125.92	
Total de cimientos 3×125.92		377.76
<i>Albañilerias.</i> —Muros de circunvalacion:		
$\frac{0.40 + 0.80}{2} \times 2 \times (91 \times 2 + 20 \times 2)$.	266.40	

De las divisiones interiores:

0. 60 × 2 × (83.75 × 2).....	201.00	
	<hr/>	
Suma.....	467.40	
Total de albañilerías, 467.40 × 3		1042.20
<i>Albañilería de bóveda.</i> —Para las com- puertas. 0.80 × 0. 60 × 1 =.....	0.48	
	<hr/>	
Tres iguales 0.48 × 3.....		1.44
Empedrado de revestimiento de fondo 6.25 × 3 × (83.75 + 6.25)	1687.50	1687.50
	<hr/>	

CAÑERÍAS ALIMENTADORAS.

Cámaras de alimentación.—Con muros de albañilería i zampeado de piedras asentadas en mezcla hidráulica, zampeado 0.30 × 2 × 1

	0.60	
	<hr/>	
dos iguales 0.60 × 2.....		1.20
Muros de las cámaras 0. 40 × 1 × (1.80 × 2 + 1 × 2).....	2.24	
	<hr/>	

dos iguales 2.24 × 2.....		4.48
<i>Canales de distribución.</i> —Zampeado 1.30 × 0.30 × 10.....	3.90	
Muros laterales: 0.40 × 1 × 10 × 2 =	8.00	
	<hr/>	

Suma.....	11.90	
dos iguales: 11.90 × 2.....		23.80

Desmontes.—De las cañerías de alimenta-

ción: 2.5 × 1 × 1.....	2.50	
Canales de distribución: 1.50 × 1 × 10.....	15.00	
	<hr/>	

Suma.....	17.50	
	<hr/>	
dos iguales: 17.50 × 2.....		35.00

<i>Trasporte i emparejamiento.</i> — considerando un 20 ⁰ / ₀ de esponjamiento para las tierras:.....	42,00
<i>Zanjas de las cañerías.</i> —1470 metros	
$\frac{2+2.50}{2} \times 1 \times 1470$	3307.50
<i>Relleno:</i> pisoneadura de la zanja.....	1653.75
<i>Trasporte del sobrante con 20 % de esponjamiento</i>	1984.45
<i>Cañerías.</i> —De 0.55 de diámetro i con 1470 m. como es doble. 1470×2	2940.00
<i>Junturas</i>	1740.00

ESTANQUE REGULADOR.

Escavaciones. —Tronco de pirámide

$\frac{4.30}{6} \left\{ \begin{array}{l} 37.6 (60.10 \times 2 + 56.10) + 33.6 \\ (56.10 \times 2 + 60.10) \end{array} \right.$	8899.68	
dos iguales 8899.68×2		17799.36
<i>Trasportes de los desmontes i emparejadura con 20⁰/₀ de esponjamiento</i>		21359.23
<i>Cimientos.</i> —De los muros de circunvalacion: $1.6 \times 0.30 \times (33.2 \times 4 + 52.5 \times 4)$	164.53	164.54
 <i>Muros de circunvalacion:</i>		
$\frac{0.80 + 1.40}{2} \times 4 \times (33.20 \times 4 + 52.5 \times 4)$		1508.32
dos compuertas.....		2.00
<i>Empedrado del fondo:</i> $30 \times 52.5 \times 2$		150.00

ANEXO N.º 6

AREAS

BARRIO CENTRAL

CUARTEL I

PLAZUELA DE PIRQUE, DELICIAS, MIRAFLORES I AV. MAPOCHO.

Superficie.
mts.²

Perímetros.

18,800	Delicias, Cerro, Valdivia i Mesías.
34,270	Delicias, Mesías i Villavicencio.
49,200	Delicias, Villavicencio, Mesías, Av. Mapocho i Bueras.
3,840	Plazuela Pirque, Delicias, Bueras i Av. Mapocho.
910	Bueras, Pasaje i Av. Mapocho.
2,510	Pasaje, Bueras i Av. Mapocho.
2,926	Av. del Tajamar, Av. Mapocho i Calle sin nombre.
7,260	Monjitas, Plaza de Bello i Av. Mapocho.
175,900	Av. Mapocho (Parque Forestal) entre Canal i línea de casas de Plazuela de Pirque a Claras.
5,400	Plaza de Bello, Santo Domingo i Av. Mapocho.
20,640	Merced, Tres Montes, Monjitas i Av. Tajamar.
17,820	Mesías, Rosal, Tres Montes i Merced.
17,720	Mesías, Valdivia, Cerro i Rosal.
4,200	Santo Domingo, Monjitas i Mosquito.
35,820	Breton, Agustinas, Miraflores i Merced.
6,190	Breton, Moneda, Miraflores i Agustinas.
6,640	Breton, Delicias, Miraflores i Moneda.
16,820	Mosquito, Monjitas, Miraflores i Santo Domingo.
3,120	Plaza Bello, Monjitas, Mosquito i Santo Domingo.

Superficie. mts.	Perímetros.
17,920	Mosquito, Merced, Miraflores i Monjitas.
11,440	Tres Montes, Merced, Mosquito i Monjitas.
74,930	(Cerro Santa Lucía), Cerro, Merced, Breton i Delicias.

CUARTEL II.

MIRAFLORES, DELICIAS, AHUMADA I AV. MAPOCHO.

75,820	Miraflores, Delicias, Ahumada i Moneda.
66,120	Miraflores, Moneda, Ahumada i Agustinas.
66,590	Miraflores, Agustinas, Ahumada i Huérfanos.
65,760	Miraflores, Huérfanos, Ahumada i Merced.
67,670	Miraflores, Merced, Ahumada i Monjitas.
64,610	Miraflores, Monjitas, Ahumada i Santo Domingo.
64,370	Miraflores, Santo Domingo, Puente, Rosas i Esmeralda.
45,960	Miraflores, Rosas, Esmeralda, Puente i Av. Mapocho.
43,000	Av. Mapocho entre Miraflores i Ahumada, línea de casas a Canal.

CUARTEL III.

AHUMADA, DELICIAS, AMUNÁTEGUI I CANAL MAPOCHO.

91,370	Ahumada, Delicias, Amunátegui i Moneda.
67,950	Ahumada, Moneda, Amunátegui i Agustinas.
67,000	Ahumada, Agustinas, Amunátegui i Huérfanos.
68,240	Ahumada, Huérfanos, Amunátegui i Compañía.
65,440	Plaza, Compañía, Amunátegui i Catedral.
67,460	Puente, Catedral, Amunátegui i Santo Domingo.
64,680	Puente, Santo Domingo, Amunátegui i Rosas.

Superficie. mts. ²	Perímetros.
61,430	Puente, Rosas, Amunátegui i San Pablo.
70,680	Puente, San Pablo, Amunátegui i Sama.
32,090	Puente, Sama, Amunátegui i Av. Mapocho.
54,100	Av. Mapocho a Canal, entre Ahumada i Amunátegui.

CUARTEL IV.

AMUNÁTEGUI, DELICIAS, RIQUELME I CANAL MAPOCHO.

118,360	Amunátegui, Delicias, Riquelme i Moneda.
52,040	Amunátegui, Moneda, Riquelme i Agustinas.
49,150	Amunátegui, Agustinas, Riquelme i Huérfanos.
49,660	Amunátegui, Huérfanos, Riquelme i Compañía.
46,830	Amunátegui, Compañía, Riquelme i Catedral.
49,040	Amunátegui, Catedral, Riquelme i Santo Domingo.
52,530	Amunátegui, Santo Domingo, Riquelme i Rosas.
57,340	Amunátegui, Rosas, Riquelme i San Pablo.
55,690	Amunátegui, San Pablo, Riquelme i Sama.
58,200	Amunátegui, Sama, Riquelme i Av. Mapocho.
41,650	Av. Mapocho a Canal, entre Amunátegui i Riquelme.

CUARTEL V.

RIQUELME, DELICIAS, AV. BRASIL I AV. MAPOCHO.

41,880	Riquelme, Delicias, Colejio i Moneda.
42,740	{ Colejio, Santa Mónica, Delicias i Cienfuegos.
	{ Colejio, Santa Mónica, Cienfuegos i Moneda.
22,800	Doce Febrero, Delicias, Av. Brasil i Santa Mónica.
15,890	Cienfuegos, Santa Mónica, Av. Brasil i Moneda.

Superficie. mts ² .	Perímetros.
55,860	Riquelme, Moneda, Av. Brasil i Agustinas.
51,000	Riquelme, Agustinas, Av. Brasil i Huérfanos.
50,400	Riquelme, Huérfanos, Av. Brasil i Compañía.
42,880	Riquelme, Compañía, Av. Brasil i Catedral.
40,560	Riquelme, Catedral, Av. Brasil i Santo Domingo.
44,340	Riquelme, Santo Domingo, Av. Brasil i Rosas.
51,060	Riquelme, Rosas, Av. Brasil i San Pablo.
45,630	Riquelme, San Pablo, Av. Brasil i Sama.
37,940	Riquelme, Sama, Av. Brasil i Mapocho.

CUARTEL VI.

AVENIDA BRASIL, DELICIAS, BÚLNES I CALLE MAPOCHO.

76,130	Negrete, Delicias, San Miguel, Galan, Fontecilla i Santa Mónica.
44,830	San Miguel, Delicias, Búlnes i Galan.
49,648	Fontecilla, Galan, Búlnes i Moneda.
12,220	Av. Brasil, Santa Mónica, Fontecilla i Moneda.
59,050	Av. Brasil, Moneda, Búlnes i Agustinas.
57,630	Av. Brasil, Agustinas, Búlnes i Huérfanos.
62,250	Av. Brasil, Huérfanos, Búlnes i Compañía.
65,490	Av. Brasil, Compañía, Búlnes i Catedral.
78,340	Av. Cumming, Catedral, Búlnes i Santo Domingo.
30,100	Av. Brasil, Catedral, Av. Cumming i Santo Domingo.
79,600	Av. Brasil, Santo Domingo, Av. Cumming i Rosas. Rosas, Av. Cumming, Santo Domingo i Búlnes.
103,580	Av. Brasil, Rosas, Búlnes i San Pablo.
73,000	Av. Brasil, San Pablo, Búlnes i Martinez de Rosas.
48,290	Av. Brasil, Martinez de Rozas, Búlnes i Andes.
55,730	Av. Brasil, Andes, Búlnes i Mapocho.

CUARTEL VII.

BÚLNES, DELICIAS, ESPERANZA I CALLE MAPOCHO.

Superficie. mts ² .	Perímetros.
39,720	Búlnes, Delicias, García Reyes i Galan.
59,780	García Reyes, Delicias, Esperanza i Romero.
78,500	García Reyes, Romero, Esperanza i Galan.
72,810	Búlnes, Galan, Esperanza i Moneda.
70,720	Búlnes, Moneda, Esperanza i Agustinas.
29,000	Búlnes, Agustinas, Cueto i Huérfanos.
40,390	Cueto, Av. Portales, Esperanza i Huérfanos.
67,490	Búlnes, Huérfanos, Esperanza i Compañía.
66,590	Búlnes, Compañía, Esperanza i Catedral.
91,240	Búlnes, Catedral, Esperanza i Santo Domingo.
56,180	Búlnes, Santo Domingo, Esperanza i Rosas.
99,800	Búlnes, Rosas, Esperanza i San Pablo.
52,620	Búlnes, San Pablo, Esperanza i Martínez de Rozas.
42,480	Búlnes, Martínez de Rozas, Esperanza i Andes.
52,040	Búlnes, Andes, Esperanza i Mapocho.

CUARTEL VIII.

ESPERANZA, DELICIAS, MATUCANA I CALLE MAPOCHO.

92,770	Esperanza, Delicias, Matucana i Romero.
91,290	Esperanza, Romero, Matucana i Galan.
56,310	Esperanza, Galan, Matucana i Moneda.
39,360	Esperanza, Moneda, Matucana i Av. Portales.
66,800	Esperanza, Av. Portales, Matucana i Huérfanos.
43,520	Esperanza, Huérfanos, Matucana i Compañía.

Superficie. mts.²	Perímetros.
53,940	Esperanza, Compañía, Matucana i Catedral.
79,740	Esperanza, Catedral, Matucana i Santo Domingo.
45,370	Esperanza, Sto, Domingo, Matucana i Rosas.
73,590	Esperanza, Rosas, Matucana i San Pablo.
50,450	Esperanza, San Pablo, Matucana i Martinez de Rozas.
25,057	Esperanza, Martinez de Rozas, Matucana i Andes.
27,426	Esperanza, Andes, Matucana i Mapocho.
17,770	Chacabuco, Martinez de Rozas, Matucana i Mapocho.

BARRIO ULTRA-ALAMEDA

CUARTEL I.

DELICIAS, AV. ORIENTE, AV. SUR I LIRA.

43,080	Delicias, Maestranza, Marcoleta i Lira.
14,580	Delicias, Pedregal i Maestranza.
142,346	Delicias, Av. Oriente, Marcoleta, Maestranza i Pedregal.
120,685	Marcoleta, Maestranza, Jofré i Lira.
75,840	Av. Oriente, Rancagua, Maestranza i Marcoleta.
65,460	Av. Oriente, Curicó, Maestranza i Rancagua.
27,205	Curicó, Av. Oriente, Jofré i Maestranza.
85,540	Jofré, Av. Oriente, Marin i Lira.
56,830	Marin, Camilo Henriquez, Santa Victoria i Lira.
55,250	Santa Victoria, C. Henriquez, Santa Isabel i Lira.
50,400	Marin, Av. Oriente, Santa Isabel i C. Henriquez.
48,350	Santa Isabel, Maestranza, Argomedo i Lira.
70,270	Argomedo, Maestranza, 10 de Julio i Lira.
35,840	Santa Isabel, C. Henriquez, 10 de Julio i Maestranza.
100,450	Santa Isabel, Av. Oriente, 10 de Julio i C. Henriquez.

Superficie. mts. ²	Perímetros.
272,077	10 de Julio, Callejon del Traro, Av. Sur i Lira.
59,360	Av. Oriente, Av. Sur, Callejon del Traro i 10 de Julio.

CUARTEL II.

ALAMEDA, LIRA, AVENIDA SUR I SANTA ROSA.

35,420	Alameda, San Isidro, San Carlos i Santa Rosa.
21,480	Alameda, Carmen, Marcoleta i San Isidro.
35,340	Alameda, Lira, Marcoleta i Carmen.
39,540	Marcoleta, Lira, Casa de María i Carmen.
13,840	Marcoleta, Carmen, Egaña i San Isidro.
16,950	Egaña, Carmen, Granado i San Isidro.
15,390	San Carlos, San Isidro, Tarapacá i Santa Rosa.
21,780	Tarapacá, San Isidro, E. Ramirez i Santa Rosa.
22,480	Granado, Carmen, Root i San Isidro.
33,920	Casa de María, Lira, Jofré i Carmen.
49,520	Jofré, Tocornal, Santa Isabel i Carmen.
30,190	Jofré, Lira, Santa Victoria i Tocornal.
26,820	Root, Carmen, Estudiantes i San Isidro.
33,570	E. Ramirez, San Isidro, Mirador i Santa Rosa.
21,190	Estudiantes, Carmen, Mirador i San Isidro.
15,770	Santa Victoria, Lira, Santa Isabel i Tocornal.
30,920	Santa Isabel, Lira Argomedo i Tocornal.
	Santa Isabel, Tocornal, Argomedo i Carmen.
38,640	Mirador, Carmen, Eyzaguirre i San Isidro.
	Mirador, San Isidro, Eyzaguirre i Santa Rosa.
50,330	Eyzaguirre, San Isidro, Diez de Julio i Santa Rosa.
	Eyzaguirre, Carmen, Diez de Julio i San Isidro.
63,340	Argomedo, Tocornal, Diez de Julio i Carmen.
	Argomedo, Lira, Diez de Julio i Tocornal.
109,540	Diez de Julio, Lira, Porvenir i Carmen.

Superficie. mts ² .	Perímetros.
58,840	Diez de Julio, Cármen, Porvenir i San Isidro.
31,600	Muerto, San Isidro, Porvenir i Santa Rosa.
73,450	Porvenir, Lira, Avenida Sur i Santa Rosa.
50,000	Diez de Julio, San Isidro, Muerto i Santa Rosa.

CUARTEL III.

ALAMEDA, SANTA ROSA, AVENIDA SUR I SAN DIEGO.

32,720	Alameda, San Francisco, San Cárlos i Santa Rosa.
61,480	Alameda, Serrano, San Cárlos i San Francisco.
22,800	Alameda, Arturo Prat, San Cárlos i Serrano.
27,240	Alameda, San Diego, Instituto i Arturo Prat.
19,700	San Cárlos, San Francisco, Tarapacá i Santa Rosa.
24,720	San Cárlos, Serrano, Tarapacá i San Francisco.
10,400	San Cárlos, Arturo Prat, Tarapacá i Serrano.
20,140	Instituto, San Diego, Tarapacá i Arturo Prat.
62,000	Tarapacá, Santa Rosa, Eleuterio Ramirez i San Diego.
37,220	Eleuterio Ramirez, Santa Rosa, Cándor i San Diego.
23,000	Cándor, Santa Rosa, Ricardo Santa Cruz i San Francisco.
17,000	Cándor, Serrano, Eyzaguirre i Arturo Prat.
30,720	Santa Cruz, Santa Rosa, Eyzaguirre i San Francisco.
76,260	Eyzaguirre, Santa Rosa, Diez de Julio i Arturo Prat.
24,820	Eyzaguirre, Arturo Prat, Diez de Julio i San Diego.
29,740	Diez de Julio, Santa Rosa, Copiapó i San Francisco.
12,500	Diez de Julio, San Francisco, Copiapó i Serrano.
9,570	Diez de Julio, Serrano, Copiapó i Arturo Prat.
25,200	Diez de Julio, Arturo Prat, Copiapó i San Diego.
34,790	Copiapó, Santa Rosa, Muerto i San Francisco.
79,080	Copiapó, San Francisco, Avenida Sur i Arturo Prat.

Superficie. mts. ²	Perímetros.
26,660	Copiapó, Arturo Prat, Coquimbo i San Diego.
15,090	Muerto, Santa Rosa, Porvenir i Valdes.
14,350	Muerto, Valdes, Porvenir i San Francisco.
14,790	Porvenir, Santa Rosa, Avenida Sur i Valdes.
15,840	Porvenir, Valdes, Avenida Sur i San Francisco.
50,520	Coquimbo, Arturo Prat, Avenida Sur i San Diego.
28,300	Cóndor, San Francisco, Eyzaguirre i Serrano.
36,440	Cóndor, Arturo Prat, Eyzaguirre i San Diego.

CUARTEL IV.

AVENIDA SUR, SANTA ROSA, PLACER I SAN DIEGO.

82,420	Av. Sur, Magallanes, Victoria i San Diego.
20,960	Av. Sur, Chiloé, M. de Gaete i Magallanes.
22,740	Av. Sur, Llanquihue, M. de Gaete i Chiloé.
98,950	Av. Sur, Santa Rosa, Victoria i Llanquihue.
29,450	M. de Gaete, Chiloé, Victoria i Chiloé.
29,480	M. de Gaete, Llanquihue, Victoria i Magallanes.
91,000	Victoria, Magallanes, Sarjento Aldea i San Diego.
47,280	Victoria, Chiloé, Maule i Magallanes.
46,170	Victoria, Llanquihue, Maule i Chiloé.
34,740	Victoria, J. Vicuña, Maule i Llanquihue.
38,420	Victoria, Santa Rosa, Maule i Juan Vicuña.
17,950	Maule, Chiloé, Sarjento Aldea i Magallanes.
34,550	Maule, Llanquihue, Ñuble i Chiloé.
45,450	Maule, Santa Rosa, Ñuble i Llanquihue.
21,770	Sarjento Aldea, Magallanes, Ñuble i San Diego.
17,030	Sarjento Aldea, Chiloé, Ñuble i Magallanes,
83,090	Ñuble, Santa Rosa, Concepcion i San Diego.
77,020	Concepcion, Santa Rosa, Arauco i San Diego.

Superficie. mts.²	Perímetros.
77,880	Arauco, Santa Rosa, Franklin i San Diego.
153,620	Franklin, Santa Rosa, Placer i San Diego.

CUARTELES V i VI.

ALAMEDA, SAN DIEGO, ZANJON DE LA AGUADA I SAN IGNACIO.

42,600	Alameda, Duarte, Alonso Ovalle i San Ignacio.
29,790	Alameda, Nataniel, Instituto i Duarte.
23,650	Alameda, Gálvez, Instituto i Nataniel.
31,000	Alameda, San Diego, Instituto i Gálvez.
41,900	Alonso Ovalle, Duarte, Olivares i San Ignacio.
36,580	Instituto, Nataniel, Olivares i Duarte.
43,820	Instituto, Gálvez, Eleuterio Ramírez i Nataniel.
47,680	Instituto, San Diego, Eleuterio Ramírez i Gálvez.
27,850	Olivares, Duarte, Eleuterio Ramírez i San Ignacio.
18,550	Olivares, Nataniel, Eleuterio Ramírez i Duarte.
29,980	Eleuterio Ramírez, Duarte, Lacunza i San Ignacio.
13,220	Eleuterio Ramírez, Gálvez, Cóndor i Nataniel.
11,990	Eleuterio Ramírez, Nataniel, Cóndor i Duarte.
15,910	Eleuterio Ramírez, San Diego, Cóndor i Gálvez.
29,660	Lacunza, Duarte, Eyzaguirre i San Ignacio.
36,080	Cóndor, Nataniel, Eyzaguirre i Duarte.
25,820	Cóndor, Gálvez, Eyzaguirre i Nataniel.
34,320	Cóndor, San Diego, Eyzaguirre i Gálvez.
63,110	Eyzaguirre, San Diego, 10 de Julio i San Ignacio.
88,750	10 de Julio, San Diego, Copiapó i San Ignacio.
101,890	Copiapó, San Diego, Coquimbo i San Ignacio.
80,200	Coquimbo, San Diego, Aconcagua i San Ignacio.
90,550	Aconcagua, San Diego, Colchagua i San Ignacio.
79,400	Colchagua, San Diego, Valparaiso i San Ignacio.

Superficie. mts. ²	Perímetros.
84,050	Valparaíso, San Diego, Santiago i San Ignacio.
98,320	Santiago, San Diego, Victoria i San Ignacio.
150,470	Victoria, San Diego, Pedro Lagos i San Ignacio.
232,130	Pedro Lagos, San Diego, Nuble i San Ignacio.
206,760	Nuble, San Diego, Franklin i San Ignacio.
14,260	Franklin, San Diego, Placer i San Ignacio.

CUARTELES VII i VIII.

DELICIAS, SAN IGNACIO, ZANJON DE LA AGUADA, CAMPO DE MARTE
I PADURA.

40,060	Delicias, Carrera, Sazie i Campo de Marte.
47,910	Delicias, Vergara, Sazie i Carrera.
36,250	Delicias, Ejército, Sazie i Vergara.
37,040	Delicias, Castro, Sazie i Ejército.
55,980	Delicias, Dieziocho, Vidaurre i Castro.
34,910	Delicias, San Ignacio, Vidaurre i Dieziocho.
22,350	Vidaurre, Dieziocho, Olivares i Castro.
10,480	Vidaurre, San Ignacio, Olivares i Castro.
17,200	Sazie, Carrera, Grajales i Campo de Marte.
13,090	Sazie, Vergara, Grajales i Carrera.
13,800	Sazie, Ejército, Grajales i Vergara.
14,560	Sazie, Castro, Grajales i Ejército.
77,780	Olivares, Dieziocho, Las Heras i Castro.
13,320	Olivares, San Ignacio, Rosales i Dieziocho.
26,710	Dieziocho, Rosales, San Ignacio i Las Heras.
16,140	Grajales, Carrera, Gorbea i Campo de Marte.
18,080	Grajales, Vergara, Gorbea i Carrera.
14,950	Grajales, Ejército, Gorbea i Vergara.
17,100	Grajales, Castro, Gorbea i Ejército.

Superficie. mts.	Perímetros.
17,480	Gorbea, Carrera, Toesca i Campo de Marte.
18,000	Vergara, Gorbea, Toesca i Carrera.
14,880	Gorbea, Ejército, Toesca i Vergara.
18,100	Gorbea, Castro, Toesca i Ejército.
17,300	Toesca, Carrera, Gay i Campo de Marte.
17,720	Toesca, Vergara, Gay i Carrera.
14,900	Toesca, Ejército, Gay i Vergara.
18,940	Castro, Gay, Ejército i Toesca.
24,380	Las Heras, Dieziocho, Diez de Julio i Castro.
13,850	Las Heras, San Ignacio, Diez de Julio i Dieziocho.
18,220	Gay, Domeyko, Carrera i Campo de Marte.
17,850	Gay, Vergara, Domeyko i Carrera.
14,900	Gay, Ejército, Domeyko i Vergara.
19,300	Gay, Castro, Domeyko i Ejército.
32,470	Diez de Julio, Dieziocho, Cintura Sur i Castro.
11,120	Diez de Julio, San Ignacio, Cintura Sur i Dieziocho.
16,000	Domeyko, Carrera, Cintura Sur i Campo de Marte.
16,780	Domeyko, Vergara, Cintura Sur i Carrera.
16,250	Domeyko, Ejército, Cintura Sur i Vergara.
25,090	Domeyko, Castro, Cintura Sur i Ejército.
14,480	Cintura Sur, Campo de Marte, Coquimbo i Padura.
51,420	Cintura Sur, Vergara, Coquimbo i Campo de Marte.
30,600	Cintura Sur, Ejército, Coquimbo i Vergara.
49,880	Cintura Sur, Avenida Viel, Coquimbo i Ejército.
18,770	Cintura Sur, San Ignacio, Coquimbo i Avenida Viel.
33,350	Coquimbo, San Ignacio, Colchagua i Avenida Viel.
44,900	Colchagua, San Ignacio, Mac-Clure i Avenida Viel.
47,630	Mac-Clure, San Ignacio, Pedro Lagos i Avenida Viel.
52,700	Pedro Lagos, San Ignacio, Avenida Rondizzoni i Avenida Viel.
49,660	Avenida Rondizzoni, San Ignacio, Avenida Peniten- ciaria i Avenida Viel.

Superficie. mts.	Perímetros.
828,060	Parque Cousiño (sin contar las calles).
98,360	Coquimbo, Avenida Beauchef, Antofagasta i Padura.
47,590	{ Avenida Rondizzoni, Av. Beauchef, Calle i Padura.
	{ Calle, Avenida Beauchef, Av. Penitenciaría i Padura.
86,900	Avenida Rondizzoni, Av. Poniente, Av. Penitenciaría i Avenida Beauchef.
44,340	Avenida Rondizzoni, Av. Central, Av. Penitenciaría i Avenida Poniente.
42,900	Avenida Rondizzoni, Av. Oriente, Av. Penitenciaría i Avenida Central.
78,000	Avenida Rondizzoni, Av. Viel, Av. Penitenciaría i Av. Oriente.
29,310	Antofagasta, Av. Beauchef, Calle i Padura.
53,920	Calle, Av. Beauchef, Av. Rondizzoni i Padura.
11,390	Penitenciaría i Fábrica de Cartuchos.

CUARTEL IX.

DELICIAS, CAMPO DE MARTE, ZANJON DE LA AGUADA I MOLINA.

50,640	Delicias, Capital, Manuel Montt i Molina.
47,740	Delicias, República, Manuel Montt i Capital.
39,710	Delicias, Echáurren, Manuel Montt i República.
61,460	{ Delicias, Bilbao, Manuel Montt i Echáurren.
	{ Delicias, Campo de Marte, Sazie i Bilbao.
	{ Manuel Montt, Sazie i Echáurren.
30,860	Manuel Montt, Capital, Sazie i Molina.
25,590	Manuel Montt, República, Sazie i Capital.
17,750	Manuel Montt, Echáurren, Sazie i República.
33,300	Sazie, Capital, Grajales i Molina.
24,100	Sazie, República, Grajales i Capital.

Superficie. mts.	Perímetros.
15,290	Sazie, Echáurren, Grajales i República.
22,210	Sazie, Campo de Marte, Grajales i Echáurren.
96,700	Grajales, Campo de Marte Gorbea i Molina.
95,320	Gorbea, Campo de Marte, Toesca i Molina.
97,090	Toesca, Campo de Marte, Gay i Molina.
77,000	Gay, Capital, Cintura Sur i Molina.
21,180	Gay, República, Domeyko i Capital.
13,610	Gay, Padura, Domeyko i Echáurren.
7,350	Gay, Echáurren, Domeyko i República.
9,760	Gay, Campo de Marte, Domeyko i Padura.
17,010	Domeyko, República, Cintura Sur i Capital.
14,790	Domeyko, Padura, Cintura Sur i República.
6,150	Domeyko, Campo de Marte, Cintura Sur i Padura.
321,380	Cintura Sur, Padura, Deslinde i Union Americana.
239,230	Deslinde, Padura, Antofagasta i Union Americana.

CUARTELES X i XI.

DELICIAS, MOLINA, ZANJON DE LA ÁGUADA I ESPOSICION.

112,450	}	Delicias, Bascuñan Guerrero, Manuel Montt i Esposicion.
		Delicias, Union Americana, Manuel Montt i Bascuñan Guerrero.
		Delicias, Molina, Manuel Montt i Union Americana.
62,830	}	Esposicion, Manuel Montt, San Alfonso i Sazie.
		Manuel Montt, Bascuñan Guerrero, Sazie i San Alfonso.
		Manuel Montt, Union Americana, i Sazie Bascuñan Guerrero.
		Manuel Montt, Molina, Sazie i Union Americana.

Superficies. mts ² .	Perímetros.
63,240	Sazie, San Alfonso, Grajales i Esposicion.
	Sazie, Bascuñan Guerrero, Grajales i San Alfonso.
	Sazie, Union Americana, Grajales i Bascuñan Guerrero,
64,010	Sazie, Molina, Grajales i Union Americana.
	Grajales, Conferencia, Gorbea i Esposicion.
	Grajales, San Alfonso, Gorbea i Conferencia.
	Grajales, Bascuñan Guerrero, Gorbea i San Alfonso.
	Grajales, Union Americana, Gorbea i Bascuñan Guerrero.
51,050	Grajales, Molina, Gorbea i Union Americana.
14,150	Esposicion, Gorbea, Conferencia i Cintura Sur.
13,910	Gorbea, San Alfonso, Toesca i Conferencia.
15,380	Gorbea, Bascuñan Guerrero, Toesca i San Alfonso.
6,480	Gorbea, Union Americana, Toesca i Bascuñan Guerrero.
14,560	Gorbea, Molina, Toesca i Union Americana.
14,820	Toesca, San Alfonso, Gay i Conferencia.
16,280	Toesca, Bascuñan Guerrero, Gay i San Alfonso.
4,920	Toesca, Union Americana, Gay i Bascuñan Guerrero.
15,740	Toesca, Molina, Gay i Union Americana.
18,060	Gay, San Alfonso, Cintura Sur i Conferencia.
26,110	Gay, Bascuñan Guerrero, Cintura Sur i San Alfonso.
257,510	Gay, Molina, Cintura Sur i Bascuñan Guerrero.
28,380	Esposicion, Cintura Sur, Conferencia, San Vicente i Antofagasta.
11,150	Cintura Sur, San Alfonso, Calle II i Conferencia.
9,960	Cintura Sur, Bascuñan Guerrero, Calle I i San Alfonso.
14,760	Cintura Sur, Molina, Calle I i Bascuñan Guerrero.
15,520	Calle I, Bascuñan Guerrero, Calle II i San Alfonso.
14,580	Calle I, Molina, Calle II i Bascuñan Guerrero.
14,760	Calle II, San Alfonso, Calle III i Conferencia.
	Calle II, Bascuñan Guerrero, Calle III i San Alfonso.

Superficies. mts. ₂	Perímetros.
14,600	Calle II, Union Americana, Calle III i Bascuñan Guerrero.
14,440	Calle III, San Alfonso, Calle IV i Conferencia.
14,630	Calle III, Bascuñan Guerrero, Calle IV i San Alfonso.
12,350	Calle III, Union Americana, Calle IV i Bascuñan Guerrero.
14,720	Calle IV, San Alfonso, Calle V i Conferencia.
14,900	Calle IV, Bascuñan, Calle V i San Alfonso.
11,250	Calle IV, Union Americana, Calle V i Bascuñan.
16,610	San Vicente, Calle V, Conferencia i Calle VI.
14,810	Calle V, San Alfonso, Calle VI i Conferencia.
14,530	Calle V, Bascuñan, Calle VI i San Alfonso.
8,410	Calle V, Union Americana, Calle VI i Bascuñan.
15,320	Calle VI, Conferencia, Antofagasta i San Vicente.
18,010	Calle VI, San Alfonso, Antofagasta i Conferencia.
27,150	Calle VI, Union Americana, Antofagasta i San Alfonso.

CUARTEL XII.

ESPOSICION, ANTOFAGASTA, A. VARAS, AVENIDA LATORRE
I DELICIAS.

24,635	Thompson, Latorre, Dolores i A. Varas.
104,706	San Borja, Vicuña Mackenna, A. Varas, Thompson, Dolores i Avenida Latorre.
328,257	Esposicion, Iquique, San Borja i Delicias (Estacion Central).
21,642	San Javier, Dolores, Vicuña Mackenna i San Borja.
21,170	Tacna, San Borja, San Javier i Dolores.
35,565	A. Varas, Tacna, Dolores i Vicuña Mackenna.
64,220	Arica, San Borja, Tacna i A. Varas.
80,374	Chorrillos, San Borja, Arica i A. Varas.
91,687	Iquique, San Borja, Chorrillos i A. Varas.
85,690	Antofagasta, San Borja, Iquique i A. Varas.
64,426	Antofagasta, Esposicion, Iquique i San Borja.

BARRIO ULTRA-MAPOCHO

CUARTEL I.

CANAL DEL MAPOCHO, RECOLETA, DOMÍNICA I PÍO IX.

Superficies. mts. ²	Perímetros.
119,443	Canal Mapocho, Recoleta, Bellavista i Purísima.
14,085	Avenida Norte Mapocho (Bellavista), Vasquez, Dardignac i Recoleta.
21,715	Dardignac, Vasquez, Andres Bello i Recoleta.
16,000	Bellavista, Loreto, Dardignac i Vasquez.
37,092	Purísima, Bellavista, Loreto i Dardignac.
39,050	Bellavista, Pío IX, Dardignac i Purísima.
24,230	Andres Bello, Manzano, Hermanos i Recoleta.
78,266	Dardignac, Loreto, Hermanos, Manzano, Andres Bello i Vasquez.
105,126	Dardignac, Purísima, Hermanos i Loreto.
83,510	Dardignac, Purísima, Domínica i Pío IX.
34,220	Hermanos, Milagro, Lillo i Recoleta.
18,370	Hermanos, Rio Janeiro, Lillo i Milagro.
124,240	Hermanos, Purísima, Dominica i Rio Janeiro.
74,070	Lillo, Rio Janeiro, Buenos Aires i Recoleta.
39,640	Buenos Aires, Montevideo, Domínica i Recoleta.
14,320	Buenos Aires, Rio Janeiro, Domínica i Montevideo.
22,890	Bellavista, entre Purísima i Pío IX.

CUARTEL II.

CANAL DEL MAPOCHO, INDEPENDENCIA, PANTEON, MONSERRAT,
ROSARIO I RECOLETA.

Superficies. mts.*	Perímetros.
22,408	Salas, Avenida Norte Mapocho, Independencia i Andres Bello.
5,820	Gandarillas, Avenida Norte Mapocho, Salas i Andres Bello.
13,170	Plazuela Recoleta, Avenida Norte Mapocho, Gandarillas i Andres Bello.
127,390	Andres Bello, Independencia, Dávila i Salas.
103,510	Andres Bello, Salas, Dávila i Recoleta.
88,860	Dávila, Independencia, Echeverría i Fariña.
93,760	Dávila, Fariña, Echeverría i Recoleta.
85,720	Echeverría, Independencia, Olivos i Juarez.
20,520	Echeverría, Juarez, Olivos i Fariña.
43,484	Recoleta, Echeverría, Fariña i Olivos.
179,570	Renjifo, Clivos, Independencia, Rosario i Balmaceda.
27,750	Recoleta, Olivos, Renjifo i Balmaceda.
31,937	Balmaceda, Rosario i Renjifo.
19,700	Recoleta, Balmaceda, Renjifo i Rosario.
194,610	Rosario, Independencia, Panteon i Avenida Cementerio.
76,380	Monserrat, Rosario, Avenida Cementerio i Panteon.
216,870	Cerro Blanco, Recoleta, Rosario i Monserrat.
44,917	Entre Bellavista i Canal del Mapocho, de Recoleta a Independencia.

CUARTEL III.

CANAL DEL MAPOCHO, INDEPENDENCIA, HORNILLAS I CALLE
NUEVA.

Superficies. mts.²	Perímetros.
37,353	Canal Mapocho, Escanilla, Borgoño e Independencia.
25,720	Escanilla, Canal Mapocho, Hornillas i Prieto.
13,860	Borgoño, Prieto e Independencia.
8,890	Ibañez, Borgoño, Escanilla i Prieto.
59,950	Prieto, Escanilla, Lastra e Independencia.
93,830	Lastra, Hornillas, Pinto e Independencia.
94,080	Pinto, Hornillas, Rivera, e Independencia.
60,695	Rivera, Escanilla, Cruz e Independencia.
65,140	Rivera, Hornillas, Retiro i Escanilla.
65,430	Retiro, Hornillas, O'Higgins i Escanilla.
100,630	Cruz, Escanilla, Colon e Independencia.
72,564	Colon, Escanilla, O'Higgins e Independencia.
120,440	O'Higgins, Hornillas i Carrion.
	Maruri, Carrion, Sola i O'Higgins.
14,975	O'Higgins, Sola, Carrion e Independencia.

PERFILES DEL BARRIO CENTRAL.

COLECTOR MIRAFLORES.—MAPOCHO-ALAMEDA.

Longitud: 8,2.^m00.

CALLES.	Distancias.	Cotas del terreno.	Cotas del colector.	Hondura de la escavacion.	Pendiente del colector.	Tipos.
Mapocho	80.00	562.84	560.59	2.65	0.0040	1
S. Domingo....	125.00	563.29	560.27	3.42	"	"
Monjitas	137.00	562.69	559.77	3.32	"	"
Merced	125.00	562.63	559.23	3.81	"	"
Huérfanos	136.00	561.42	558.72	2.90	"	"
Agustinas	128.00	560.68	558.18	2.93	0.0030	"
Moneda	111.00	560.44	557.80	3.07	"	"
Alameda		560.50	557.46	3.47	"	"

COLECTOR AHUMADA,—MAPOCHO-ALAMEDA.

Longitud: 1,166.^m00.

CALLES.	Distancias.	Cotas del terreno.	Cotas del colector.	Hondura de la escavacion.	Pendiente del colector.	Tipos.
Mapocho.....	127.00	557.23	554.85	2.78	0.0040	1
San Pablo.....	90.00	557.06	554.34	3.12	"	"
Rosas.....	131.00	556.67	553.99	3.09	"	"
S. Domingo.....	128.00	556.60	553.45	3.55	"	"
Catedral.....	127.00	556.52	552.94	4.01	"	"
Compañía.....	129.00	556.09	552.43	4.09	"	"
Huérfanos.....	126.00	555.61	551.91	4.19	"	4
Agustinas.....	129.00	554.70	551.41	3.79	"	"
Moneda.....	179.00	554.04	550.90	3.64	"	"
Alameda.....		553.18	550.18	3.50	"	"

COLECTOR AMUNÁTEGUI.—MAPOCHO-ALAMEDA.

Longitud: 1,422.^m 00.

CALLES.	Distancias.	Cotas del terreno.	Cotas del colector.	Hondura de la excavacion	Pendiente del colector.	Tipos.
Mapocho.....		550.92	548.54	2.55		
Infante.....	72.00	550.82	548.28	2.94	0.0036	1
M. de Rozas....	85.00	550.57	547.97	3.00	"	"
San Pablo.....	126.00	549.76	547.51	3.68	"	"
Rosas.....	139.00	550.06	547.10	3.40	0.0030	2
S. Domingo....	125.00	549.36	546.73	4.13	"	"
Catedral.....	127.00	549.25	546.34	3.41	"	4
Compañía.....	123.00	548.66	545.96	3.23	"	"
Huérfanos.....	127.00	548.27	545.59	3.22	"	5
Agustinas.....	127.00	547.46	545.21	2.86	"	"
Moneda.....	126.00	547.96	544.85	2.74	"	7
Alameda.....	245.00	547.44	544.10	4.01	"	"

COLECTOR RIQUELME.—MAPOCHO-ALAMEDA.

Lonjitud: 1,533.^m 00.

CALLES.	Distancias.	Cotas del terreno.	Cotas del colector.	Hondura de la escavacion.	Pendiente del colector.	Tipos.
Mapocho	140.00	545.44	543.19	2.65	0.0030	1
M. de Rozas ...	145.00	546.31	542.77	3.94	"	"
San Pablo	154.00	544.96	542.33	3.06	"	2
Rosas	144.00	544.66	541.87	3.22	"	"
S. Domingo....	129.00	543.88	541.44	2.94	"	4
Catedral	119.00	544.38	541.05	3.79	0.0027	"
Compañía	128.00	544.25	540.73	3.99	"	"
Huérfanos	125.00	543.73	540.37	3.91	"	5
Agustinas	131.00	542.97	540.03	3.61	"	"
Moneda	318.00	542.73	539.67	3.68	"	6
Alameda		542.60	538.80	4.43	"	

COLECTOR AV. BRASIL.—MAPOCHO-ALAMEDA.

Lonjitud: 1,7 11.^{as} 00.

CALLES.	Distancias.	Cotas del terreno.	Cotas del colector.	Hondura de la excavacion.	Pendiente del colector.	Tipos.
Mapocho.....	82.00	542.93	540.62	2.71	0.0042	1
Andes.....	83.00	542.64	540.28	2.76	"	"
Sama.....	138.00	542.41	539.93	2.88	"	"
San Pablo.....	197.00	541.93	539.35	3.98	"	"
Rosas.....	148.00	541.74	538.52	3.62	"	"
S. Domingo ...	130.00	541.59	537.90	4.12	"	"
Catedral.....	129.00	540.72	537.35	3.80	"	"
Compañía.....	133.00	539.87	536.81	3.49	"	"
Huérfanos.....	122.00	538.96	536.25	3.15	"	4
Agustinas.....	130.00	537.99	535.74	2.75	0.0030	"
Moneda.....	133.00	538.03	535.35	3.22	"	5
S. Mónica.....	286.00	537.25	534.97	2.85	"	"
Alameda.....		537.13	534.10	3.58	"	"

COLECTOR BÚLNES.—MAPOCHO-ALAMEDA.

Longitud: 1,763.^m 00.

CALLES.	Distancias.	Cotas del terreno.	Cotas del colector.	Hondura de la excavación.	Pendiente del colector.	Tipos.
Mapocho.....	98.00	535.22	532.97	2.65	0.0030	1
Andes.....	87.00	534.86	532.68	2.58	"	"
M. de Rozas ..	178.00	534.68	532.42	2.70	"	2
San Pablo.....	198.00	534.39	532.07	2.75	"	"
Rosas.....	114.00	534.40	531.47	3.44	"	4
S. Domingo...	174.00	534.15	531.13	3.52	"	"
Catedral.....	180.00	533.52	530.61	3.46	"	5
Compañía.....	181.00	533.19	530.22	3.58	"	"
Huérfanos.....	136.00	533.06	529.82	3.85	"	7
Agustinas.....	135.00	532.70	529.42	3.90	"	"
Moneda.....	143.00	532.47	529.01	4.13	"	9
Galan.....	299.00	532.28	528.58	4.36	"	"
Alameda.....		531.74	527.68	4.72	"	"

COLECTOR ESPERANZA.—MAPOCHO-ALAMEDA.

Lonjitud: 1,884.^m 00.

CALLES.	Distancias.	Cotas del terreno.	Cotas del colector.	Hondura de la excavacion.	Pendiente del colector.	Tipos.
Mapocho.....	99.00	530.45	528.16	2.68	0.0045	1
Andes.....	86.00	529.84	527.71	2.53	"	"
M. de Rozas....	115.00	529.53	527.33	2.60	"	"
San Pablo.....	202.00	529.06	526.81	2.69	0.0031	2
Rosas.....	114.00	528.85	526.17	3.12	"	"
S. Domingo....	195.00	528.06	525.81	2.71	0.0032	4
Catedral.....	136.00	527.60	525.20	2.86	"	"
Compañía.....	135.00	527.23	524.76	3.02	"	5
Huérfanos.....	135.00	526.26	524.33	2.95	"	"
Agustinas.....	138.00	526.34	523.89	3.06	0.0030	7
Moneda.....	133.00	526.41	523.48	3.54	"	"
Galan.....	290.00	525.99	523.08	3.58	"	9
Romero.....	166.00	526.00	522.38	4.29	"	"
Alameda.....		525.56	521.89	4.34	"	"

COLECTOR MATUCANA.—MAPOCHO-ALAMEDA.

Longitud: 1,973.^m 00.

CALLES.	Distancias.	Cotas del terreno.	Cotas del colector.	Hondura de la escavacion.	Pendiente del colector.	Tipo.
Mapocho.....	172.00	526.06	523.81	2.45	0.0034	1
M. de Rozas....	145.00	525.63	523.22	2.81	"	"
San Pablo.....	175.00	525.50	522.72	3.23	"	2
Rosas.....	112.00	524.58	522.11	2.91	"	"
S. Domingo....	210.00	524.08	521.73	2.79	"	"
Catedral.....	140.00	523.25	521.00	2.75	0.0030	4
Compañía.....	114.00	522.89	520.58	2.81	"	"
Huérfanos.....	154.00	522.65	520.24	2.96	"	5
Av. Portales...	115.00	522.54	519.78	3.31	"	"
Moneda.....	146.00	522.38	519.44	3.50	"	"
Galan.....	228.00	522.20	518.99	3.83	"	8
Romero.....	262.00	521.60	518.31	3.91	"	"
Alameda.....		520.95	517.52	4.01	"	"

EMISARIO ALAMEDA.—PLAZA PIRQUE-MATUCANA

Lonjitud: 4,364 m.

CALLES.	Distancias	Cotas del terreno.	Cotas del colector.	Hondura de la escavacion.	Pendiente del Colector.	Tipos.
Plaza Pirque		573.45	570.74	3.21		
Bueras	113.00	571.99	569.32	3.17	0.0124	1
Villavicencio..	240.00	588.77	566.34	3.93	"	"
Mesías	249.00	565.88	563.26	3.12	"	"
Cerro	133.00	564.53	561.61	3.42	"	"
Lira	30.00	564.27	561.23	3.54	"	"
Breton	226.00	561.37	558.46	3.27	"	"
Miraflores	81.00	560.15	557.43	3.22	"	"
Claros	126.00	558.34	555.68	3.16	0.0139	"
San Antonio...	136.00	556.71	553.79	3.42	"	"
Estado	126.00	554.97	552.04	3.43	"	"
Ahumada	135.00	553.24	550.18	3.56	"	"
Bandera	126.00	551.87	548.64	3.88	0.0121	2
Morandé	124.00	550.36	547.13	3.88	"	"
Teatinos	111.00	549.15	545.78	4.02	"	"
Amunátegui...	143.00	547.44	544.04	4.05	"	"
San Martin....	162.00	545.59	542.01	4.23	0.0124	3
M. Rodriguez..	127.00	544.10	540.41	4.34	"	"
Riquelme	138.00	542.53	538.67	4.46	"	"
Colejio	129.00	540.64	537.26	3.98	0.0108	4
Cienfuegos	114.00	539.29	536.06	3.83	"	"
12 de Febrero..	106.00	537.96	534.65	3.91	"	"
Brasil	82.00	537.01	534.09	3.52	"	"
San Miguel...	293.00	533.41	529.76	4.31	0.0155	5
Búlnes	147.00	531.67	527.61	3.72	"	"
García Reyes..	127.00	530.11	526.20	4.57	0.0100	6
Sotomayor.....	125.00	528.53	524.80	4.39	"	"
Libertad	130.00	526.89	523.34	4.25	"	"
Esperanza	134.00	525.50	521.89	4.31	"	"
Maipú	122.00	524.13	520.70	4.15	0.0097	7
Chacabuco	220.00	421.81	518.58	3.94	"	"
Matucana	108.00	520.95	517.52	4.15	"	"

PERFILES DEL BARRIO ULTRA-ALAMEDA.

COLECTOR LIRA.—ALAMEDA A CINTURA SUR.

Longitud: 1,917 m 80.

CALLES.	Distancias.	Cotas del terreno.	Cotas del colector.	Hondura de la escavacion.	Pendiente del colector.	Tipos.
Alameda	209.00	564.28	561.78	2.90	0.0060	1
Marcoleta	210.00	562.96	560.49	2.88	"	2
Casa de Maria.	151.00	562.15	559.21	3.33	"	"
Jofré	124.00	561.47	558.56	3.61	0.0080	4
Marín	124.00	560.21	557.30	3.35	"	"
S. Victoria	126.00	558.83	556.37	2.96	"	"
S. Isabel	146.75	557.76	555.37	2.94	"	5
Argomedo	273.05	557.23	554.27	3.55	0.0042	8
10 de Julio	456.00	555.65	553.11	3.16	0.0073	"
Porvenir	98.00	552.45	549.76	3.31	"	"
Cintura Sur....		551.54	549.04	3.12	"	"

COLECTOR SANTA ROSA.—ALAMEDA-CINTURA SUR.

Longitud: 1,703^m.00

CALLES.	Distancias.	Cotas del terreno.	Cotas del colector	Hondura de la escavacion.	Pendiente del colector.	Tipo.
Alameda	253.50	558.34	555.74	3.00	0.0064	1
San Carlos.....	128.00	557.14	554.05	3.49	"	"
Tarapacá.....	190.00	556.29	553.21	3.48	"	"
E. Ramirez.....	175.00	554.90	551.99	3.34	"	"
Condor	98.00	553.63	550.87	3.19	"	"
R. S. Cruz.....	129.00	552.94	550.22	3.18	0.0073	3
Eyzaguirre.....	174.00	552.08	549.28	3.26	"	"
10 de Julio.....	126.00	550.57	548.01	3.11	"	5
Copiapó.....	157.00	549.44	547.10	2.89	"	"
Coquimbo.....	155.00	548.37	545.95	2.97	"	"
Porvenir.....	117.50	547.61	544.82	3.34	"	"
Cintura Sur.....		546.69	543.96	3.29	"	"

COLECTOR-EMISARIO, CINTURA SUR.—LIRA-LLANQUIHUE.

Lonjitud: 800^m.00

CALLES,	Distancias.	Cotas del terreno.	Cotas del colector.	Hondura de la excavacion.	Pendiente del colector	Tipos.
Lira.....	250.00	551.54	549.04	3.35	0.0085	8
Cármén.....	122.50	549.64	546.95	3.54	"	"
San Isidro.....	115.50	548.49	545.92	3.32	"	"
Victor Manuel.....	112.00	547.42	544.96	3.31	"	"
Santa Rosa....	99.00	546.70	544.02	3.53	"	"
Valdes.....	101.00	545.38	543.19	3.04	"	11
Llanquihue ...		544.83	542.35	3.33	"	"

COLECTOR-EMISARIO, LLANQUIHUE.—CINTURA SUR-PLACER.

Lonjitud: 1,825^m.00.

Cintura Sur....	230.00	544.60	542.35	3.13	0.0082	11
Valparaíso.....	270.00	542.80	540.45	3.23	"	"
Victoria.....	395.00	540.50	538.22	3.16	"	"
Maule.....	265.00	537.20	534.95	3.13	0.0065	"
Ñuble.....	140.00	535.50	533.23	3.35	"	"
Concepcion....	130.00	534.60	532.31	3.17	"	"
Arauco.....	130.00	533.70	531.45	3.13	"	"
Franklin.....	100.00	533.50	530.60	3.77	"	"
Bio-Bio.....	165.00	533.60	529.95	4.53	"	"
Placer.....		533.10	528.80	5.10	"	"

COLECTOR SAN DIEGO.—ALAMEDA-PLACER.

Lonjitud: 3,468^m.00.

CALLES.	Distancias.	Cotas del terreno.	Cotas del colector.	Honduras de la excavacion.	Pendiente del colector.	Tipos
Alameda	167.50	552.58	550.09	2.89	0.0070	1
Instituto	166.50	551.29	548.91	2.78		
Tarapacá	214.50	550.15	547.75	2.80	"	"
E. Ramirez	132.00	549.10	546.25	3.28	"	"
Cóndor	65.00	548.27	545.32	3.38	"	"
M. de los Nidos	84.50	547.45	543.37	3.01	"	"
I. de Aguilera	96.50	546.83	544.27	2.99	"	"
Eyzaguirre	154.00	546.16	543.59	3.03	"	"
10 de Julio	149.00	545.57	542.52	3.51	"	3
Copiapó	164.50	544.29	541.48	3.36	"	"
Coquimbo	192.50	543.20	540.33	3.42	"	5
Aconcagua	91.50	541.88	538.98	3.45	"	"
Cintura	189.00	540.98	538.34	3.22	"	"
Valparaíso	142.50	539.75	537.07	3.26	0.0067	6
Santiago	142.00	538.87	536.12	3.33	"	"
Victoria	258.00	538.09	535.17	3.59	"	"
Pedro Lagos	276.00	536.43	533.44	3.66	"	9
Sarjento Aldea	132.50	534.07	531.59	3.15	"	"
Ñuble	138.50	533.32	530.67	3.32	0.0069	"
Concepcion	125.00	532.21	529.71	3.41	"	"
Arauco	124.50	531.64	529.33	3.19	0.0030	11
Franklin	132.00	531.59	528.96	3.50	"	"
Bio-Bio	132.00	531.31	528.54	3.65	"	"
Placer	132.00	531.02	528.17	3.79	"	"

COLECTOR SAN IGNACIO.—ALAMEDA-EMISARIO DE LA AGUADA.

Lonjitud: 3,440m.00.

CALLES.	Distancias.	Cotas del terreno.	Cotas del colector.	Hondura de la escavacion.	Pendiente del colector.	Tipos.
Alameda	129.00	545.18	542.95	2.63	0.0060	1
A. Ovalle.....	235.00	544.88	542.18	3.10		
Olivares	161.00	543.46	540.77	3.12	"	"
E. Ramirez.....	171.00	542.64	539.80	3.27	"	"
Lacunza.....	194.50	541.94	538.78	3.67	"	"
Eyzaguirre.....	74.00	540.58	537.61	3.57	"	4
10 de Julio.....	243.00	540.20	537.17	3.53	"	"
Copiapó.....	184.00	538.59	535.71	3.43	"	"
Coquimbo.....	83.00	537.52	534.60	3.37	"	5
Aconcagua.....	196.00	536.95	534.17	3.39	"	"
Colchagua.....	103.00	535.51	532.93	3.19	"	7
Valparaíso.....	146.00	534.93	532.30	3.24	0.0062	"
Santiago.....	196.50	534.02	531.38	3.31	"	"
Victoria.....	258.00	532.99	530.17	3.49	"	9
Pedro Lagos.....	351.50	531.17	528.57	3.48	"	"
Rondizzoni.....	60.00	529.88	526.81	3.88	0.0050	10
Ñuble.....	115.00	529.11	526.51	3.48	"	"
Concepcion.....	193.50	528.68	526.04	3.52	0.0041	"
Av. Penitenc.....	47.50	527.85	525.25	3.74	"	"
Franklin.....	258.50	527.89	525.10	3.86	0.0030	11
Emisario.....		527.85	524.33	4.40	"	"

COLECTOR PADURA.—ALAMEDA-EMISARIO DE LA AGUADA.

Longitud: 3,033.^m70.

CALLES.	Distancias.	Cotas del terreno.	Cotas del colector.	Hondura de la escavacion.	Pendiente del colector.	Tipos.
Alameda.....	303.00	536.42	534.17	2.68	0.0055	1
Sazie.....	143.00	534.99	532.50	2.95	"	2
Grajales.....	134.00	534.44	531.72	3.18	"	"
Gorbea.....	132.00	533.64	530.98	3.16	"	4
Toesca.....	128.00	532.84	530.26	3.08	"	"
Gay.....	127.00	532.24	529.55	3.27	"	6
Domeyko.....	162.00	531.62	528.86	3.34	"	"
Cintura Sur....	172.00	530.21	527.96	2.83	0.0076	"
Av. Tupper....	190.70	529.38	526.65	3.35	"	8
Intermedia....	581.00	527.46	525.21	2.87	0.0052	"
Antofagasta ...	961.00	524.95	522.18	3.64	0.0030	10
Emisario.....		521.94	519.00	3.75		

COLECTOR MOLINA.—ALAMEDA-EMISARIO DE LA AGUADA.

Lonjitud: 2,513.^m 00.

CALLES.	Distancias.	Cotas del terreno.	Cotas del colector.	Hondura de la excavacion.	Pendiente del colector.	Tipos.
Alameda	182.00	527.76	525.26	2.93	0.0050	1
M. Montt.....	127.00	527.02	524.35	3.10	"	"
Sazie.....	125.00	526.49	523.72	3.23	"	3
Grajales.....	125.00	525.81	523.09	3.18	"	"
Gorbea.....	122.50	525.79	522.47	3.82	"	4
Toesca.....	126.00	524.39	521.85	3.04	0.0056	"
Gay.....	180.50	523.84	521.14	3.25	"	5
Cintura Sur ...	72.00	523.08	520.14	3.49	"	"
Socorro.....	255.50	522.25	519.73	3.19	0.0030	9
E. Mena.....	120.50	521.91	518.96	3.62	"	"
Calle XI.....	135.50	521.10	518.60	3.17	0.0042	"
" XII.....	120.00	520.70	518.02	3.34	"	"
" XIII.....	192.00	520.44	517.51	3.60	"	"
Antofagasta ...	629.50	519.97	516.69	3.95	"	"
Emisario.....		517.90	514.61	3.96	0.0030	"

COLECTOR ESPOSICION.—ALAMEDA - C. DE MELIPILLA

Lonjitud: 2,022.^m 90.

CALLES.	Distancias.	Cotas del terreno.	Cotas del colector.	Hondura de la escavacion	Pendiente del colector.	Tipos.
Alameda.....	59.00	521.72	519.47	2.65	0.0045	1
Campbell.....	225.00	521.78	519.20	3.00	"	"
Sazie.....	106.00	520.73	518.19	3.00	"	"
Grajales.	105.00	520.23	517.71	2.97	"	"
Gorbea.....	117.00	519.68	517.24	2.98	"	4
Toesca.....	184.00	519.08	516.71	2.77	"	"
Cintura Sur....	218.50	518.32	515.87	3.12	"	9
Socorro.....	148.00	517.34	514.90	3.11	"	"
Sur.....	297.00	516.54	514.23	2.98	"	"
Iquique.....	276.40	515.49	512.89	3.27	"	"
Antofagasta....	286.00	514.59	511.63	3.63	"	"
C. de Melipilla		513.32	510.36	3.63	"	"

EMISARIO AGUADA.—LLANQUIHUE A ANTONIO VARAS.

Lonjitud: 3,929.^m 00.

CALLES.	Distancias.	Cotas del terreno.	Cotas del colector.	Hondura de la escavacion.	Pendiente del colector.	Tipos.
Llanquihue	270.00	533.10	527.97	5.83	0.0040	8
Magallanes	172.00	532.45	526.89	6.26	"	8
San Diego	551.00	531.02	526.20	5.67	"	9
San Ignacio.....	589.00	527.85	524.00	4.70	0.0050	10
Angulo en Pen.	437.00	525.46	521.06	5.25	"	10
Padura	662.00	521.94	518.87	3.92	0.0070	10
Molina	737.00	517.90	514.25	4.65	0.0050	11
Esposicion	511.00	513.32	510.49	3.73	"	12
Antonio Varas.		509.80	507.94	2.76		

PERFILES DEL BARRIO ULTRA-MAPOCHO.

COLECTOR RECOLETA.—MAPOCHO A UNION.

Lonjitud: 1,951.^m 00.

CALLES.	Distancias.	Cotas del terreno.	Cotas del colector.	Hondura de la escavacion.	Pendiente del colector.	Tipos.
Mapocho	125.00	561.31	557.98	3.76	0.0030	2
Dardignac	75.00	560.04	557.54	2.94	"	"
Andres Bello...	166.00	560.25	557.32	3.84	"	5
Hermanos	135.00	560.72	556.82	4.52	"	8
Dávila.....	32.00	560.44	546.41	4.65	"	"
Lillo.....	188.00	560.44	556.32	4.74	"	"
Buenos-Aires...	75.00	559.90	555.75	4.77	"	"
Juarez.....	116.00	559.56	555.53	4.75	"	9
Olivos.....	218.00	559.04	555.18	4.48	0.0070	"
Balmaceda.....	140.00	557.56	553.65	4.33	"	"
Rosario	183.00	556.57	552.67	4.52	0.0120	"
San Cristóbal..	271.00	554.78	550.48	4.92	"	"
El Salto	227.00	550.82	547.33	4.26	"	"
Union.....		547.10	544.50	3.27	"	"

COLECTOR INDEPENDENCIA.—MAPOCHO-PANTEON.

Lonjitud: 1,474.^m 00.

CALLES.	Distancias.	Cotas del terreno.	Cotas del colector.	Hondura de la excavacion.	Pendiente del colector.	Tipo.
Mapocho	60.00	555.04	552.54	2.90	0.0010	1
A. Bello	40.00	554.39	551.94	2.75	"	"
Prieto	180.00	553.91	551.54	3.77	"	"
Lastra	170.00	552.22	549.74	2.88	"	"
Pinto	54.00	550.71	548.04	3.07	0.0090	"
Dávila	103.00	550.46	547.55	3.34	"	"
Rivera	11.00	549.51	546.62	3.32	"	"
Echeverría	130.00	549.54	546.52	3.46	"	2
Cruz	126.00	548.19	545.25	3.28	"	"
Olivos	118.00	547.27	544.22	3.61	"	5
Colon	138.00	546.10	543.16	3.49	"	"
Rosario	21.00	545.11	541.90	3.79	"	6
O'Higgins	115.00	544.68	541.72	3.54	"	"
Carrion	208.00	543.39	540.69	3.28	"	"
Panteon		541.59	538.82	3.35	"	"

CALCULO

DE LOS

Colectores i Emisarios



Colector Miraflores.

CALLES.	Superficie servida.	Aguas servidas 2 l. p. s. i. h.		Aguas lluvias 30 l. p. s. i. h.		Total de aguas.	Pendiente.
		Parcial.	Total.	Parcial.	Total.		
Mapocho			30.000				0.0040
S. Domingo			30.000				
Monjitas	9.9216	19.843	49.843		660.278	710.121	"
Merced	2.9340	5.868	55.711	70.416	730.694	786.405	
Huérfanos ...	1.7910	3.582	59.293	42.984	773.678	832.971	"
Agustinas ...	1.7910	3.582	62.875	102.929	876.607	939.482	
Moneda	0.3095	0.619	63.494	7.428	884.035	947.529	0.0030
Alameda	0.3320	0.664	64.158	7.968	892.003	956.161	"

Colector Ahumada.

Mapocho			30.000				0.0040
San Pablo			30.000				
Rosas	4.5960	9.192	39.192		213.504	252.696	"
S. Domingo.	6.4370	12.874	52.066	154.448	367.992	420.058	
Catedral.....	6.4610	12.922	64.988	155.064	523.056	588.044	"
Compañía ...	6.7670	13.534	78.522	162.408	685.464	763.986	
Huérfanos ...	6.5760	13.152	91.674	157.824	843.288	934.962	"
Agustinas ...	6.6590	13.318	104.992	159.816	1.003.104	1.108.096	
Moneda	6.6120	13.224	118.216	158.688	1.161.792	1.270.008	"
Alameda	7.5820	15.164	133.380	181.968	1.343.760	1.477.140	

Colector Amunátegui.

CALLES.	Superficie servida.	Aguas servidas 2 l. p. s. i h.		Aguas lluvias 30 l. p. s. i h.		Total de aguas.	Pendiente.
		Parcial.	Total.	Parcial.	Total.		
Mapocho.....			30.000				0.0036
Infante.....			30.000				"
M. de Rozas.	8.6190	17.238	47.238		206.856	254.094	"
San Pablo ..	9.9030	19.806	67.044	237.672	444.528	511.572	"
Rosas.....	6.1430	12.286	79.330	147.432	591.960	671.290	0.0030
S. Domingo.	6.4680	12.936	92.266	155.232	747.192	839.458	"
Catedral. ...	6.7460	13.492	105.758	161.904	909.096	1.014.854	"
Compañía ...	6.5440	13.088	118.846	157.056	1.066.152	1.184.998	"
Huérfanos...	6.8240	13.648	132.494	163.776	1.229.928	1.362.422	"
Agustinas...	6.7000	13.400	145.894	160.800	1.390.728	1.536.622	"
Moneda	6.7950	13.590	159.484	163.080	1.553.808	1.713.292	"
Alameda.....	9.1370	18.274	177.758	219.288	1.773.096	1.950.854	"

Colector Riquelme.

CALLES.	Superficie servida.	Aguas servidas 2 l. p. s. i h.		Aguas lluvias 30 l. p. s. i h.		Total de aguas.	Pendiente.
		Parcial.	Total.	Parcial.	Total.		
Mapocho			30.000				
M. de Rozas.	9.9850	19.970	49.970		239.640	289.610	0.0030
San Pablo...	5.5690	11.138	61.108	133.656	373.296	434.404	»
Rosas	5.7340	11.468	72.576	137.616	510.912	583.488	»
S. Domingo.	5.2530	10.506	83.082	126.072	636.984	720.066	»
Catedral	4.9040	9.808	92.890	117.696	754.680	847.570	»
Compañía...	4.6830	9.366	102.256	112.392	867.072	969.328	0.0027
Huérfanos...	4.9660	9.932	112.188	119.184	986.256	1.098.444	»
Agustinas ..	4.9150	9.830	122.018	117.960	1.104.216	1.226.234	»
Moneda	5.2040	10.408	132.426	124.896	1.229.112	1.361.538	»
Alameda ...	11.8360	23.672	156.098	284.064	1.513.176	1.669.274	»

Dotacion inicial: 30 litros p. s.—Coeficiente de reduccion: 0.8.

Tipos.	CUNETAS.			COLECTOR.			Velocidad.		Gasto.	
	ω.	z.	R.	ω.	z.	R.	Colec- tor.	Cune- ta.	Colec- tor.	Cune- ta.
	1	0.08337	0.7500	0.11116	1.102	3.080	0.35779	1.130	2.479	0.094
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2	0.09075	0.7875	0.11524	1.089	3.010	0.36179	1.004	2.162	0.091	2.354
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
4	0.11175	0.8950	0.12486	1.165	3.220	0.36180	1.058	2.162	0.118	2.519
»	»	»	»	»	»	»	1.013	2.071	0.113	2.413
5	0.13144	0.9950	0.13210	1.210	3.345	0.36173	1.053	2.071	0.138	2.506
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
6	0.14690	1.0500	0.13990	1.246	3.500	0.35600	1.096	2.049	0.161	2.553
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»

Colector Av. Brasil.

CALLES.	Superficie servida.	Aguas servidas 2 l. p. s. i h.		Aguas lluvias 30 l. p. s. i h.		Total de aguas.	Pendiente.
		Parcial.	Total.	Parcial.	Total.		
Mapocho			30.000				0.0042
Andes.....			30.000				
Sama	3.7940	7.588	37.588		91.056	128.644	"
San Pablo...	4.5630	9.126	46.714	109.512	200.568	247.282	"
Rosas.....	5.1060	10.212	56.926	122.544	323.112	380.038	"
S. Domingo.	4.4340	8.868	65.794	106.416	429.528	495.322	"
Catedral	4.0560	8.112	73.906	97.344	526.872	600.778	"
Compañía...	4.2880	8.576	82.482	102.912	629.784	712.266	"
Huérfanos...	5.0400	10.080	92.562	120.960	750.744	843.306	"
Agustinas...	5.1000	10.200	102.762	122.400	873.144	975.906	0.0030
Moneda.....	5.5860	11.172	113.934	134.064	1.007.208	1.121.142	
Alameda...	12.3310	24.662	138.596	295.944	1.303.152	1.441.748	"

Dotacion inicial: 30 litros p. s.—Coeficiente de reduccion: 0.8.

Tipos.	CUNETAS.			COLECTOR.			Velocidad.		Gasto.	
	ω.	z.	R.	ω.	z.	R.	Cune- ta.	Colec- tor.	Cune- ta.	Colec- tor.
	1	0.08337	0.750	0.11116	1.102	3.080	0.35779	1.160	2.541	0.097
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	0.11175	0.895	0.12486	1.165	3.220	0.36180	1.256	2.559	0.140	2.981
2	2	2	2	2	2	2	1.058	2.162	0.118	2.519
5	0.13144	0.995	0.13210	1.210	3.345	0.36173	1.099	2.162	0.144	2.616

Colector Búlnes.

CALLES.	Superficie servida.	Aguas servidas 2 l. p. s. i h.		Aguas lluvias 30 l. p. s. i h.		Total de aguas.	Pendiente.
		Parcial.	Total.	Parcial.	Total.		
Mapocho.....			30.000				0.003
Andes.....	5.5730	11.146	41.146		100.314	141.460	
M. de Rozas.	4.9290	9.858	51.004	88.722	189.036	240.040	
San Pablo...	7.3000	14.600	65.604	131.400	320.436	386.040	
Rosas.....	10.3580	20.716	86.320	186.444	506.880	593.200	
S. Domingo.	7.9600	15.920	102.240	143.280	650.160	752.400	
Catedral.....	10.8440	21.688	123.928	195.192	845.352	969.280	
Compañía...	6.5490	13.098	137.026	117.882	963.234	1.100.260	
Huérfanos ..	6.2250	12.450	149.476	112.050	1.075.284	1.224.760	
Agustinas...	5.7630	11.526	161.002	103.734	1.179.018	1.340.020	
Moneda.....	5.9050	11.810	172.812	106.290	1.285.308	1.458.120	
Galan.....	6.1868	12.374	185.186	111.362	1.396.670	1.581.856	
Alameda.....	12.0960	24.192	209.378	217.728	1.614.398	1.823.776	

Dotacion inicial: 30 litros p. s.— Coeficiente de reduccion: 0.6.

Tipos.	CUNETAS.			COLECTOR.			Velocidad.		Gasto.	
	ω.	z.	R.	ω.	z.	R.	Cunc- ta.	Colec- tor.	Cunc- ta.	Colec- tor.
1	0.08337	0.7500	0.11116	1.102	3.080	0.35779	0.981	2.147	0.082	2.366
2	0.09075	0.7875	0.11524	1.089	3.010	0.36179	1.004	2.162	0.091	2.354
4	0.11175	0.8950	0.12486	1.165	3.220	0.36180	1.058	2.162	0.118	2.519
5	0.13144	0.9950	0.13210	1.210	3.345	0.36173	1.099	2.162	0.144	2.616
7	0.15562	1.1120	0.13995	1.280	3.592	0.35635	1.145	2.142	0.178	2.742
9	0.18000	1.2370	0.14551	1.310	3.680	0.35598	1.176	2.140	0.212	2.803

Colector Esperanza.

CALLES	Superficie servida.	Aguas servidas 2 l. p. s. i. h.		Aguas lluvias 30 l. p. s. i. h.		Total de aguas.	Pendiente.
		Parcial	Total.	Parcial.	Total.		
Mapocho			30.000				0.0045
Andes	5.2040	10.408	40.408		93.672	134.080	"
M. de Rozas.	4.2480	8.496	48.904	76.464	170.136	219.040	"
San Pablo ..	5.2620	10.524	59.428	94.716	264.852	324.280	0.0031
Rosas	9.9800	19.960	79.388	170.640	444.492	523.880	"
S. Domingo.	5.6180	11.236	90.624	101.124	545.616	636.240	0.0032
Catedral	9.1240	18.248	108.872	164.232	709.848	818.720	"
Compañía ..	6.6590	13.318	122.190	119.862	829.710	951.900	"
Huérfanos...	6.7490	13.498	135.688	121.482	951.192	1.086.880	"
Agustinas ...	6.9390	13.878	149.566	124.902	1.076.094	1.225.660	0.0030
Moneda	7.0720	14.144	163.710	127.296	1.203.390	1.367.100	"
Galan	7.2810	14.562	178.272	131.058	1.334.448	1.502.620	"
Alameda.....	17.8000	35.600	213.872	320.400	1.654.848	1.868.720	"

Dotacion inicial: 30 litros p. s.—Coeficiente de reduccion: 0.6.

Tipos.	CUNETAS,			COLECTOR.			Velocidad.		Gasto.	
	ω.	z.	R.	ω.	z.	R.	Colec- tor.	Cunc- ta.	Colec- tor.	Cunc- ta.
1	0.08337	0.7500	0.11116	1.102	3.080	0.35779	1.201	2.629	0.100	2.897
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2	0.09075	0.7875	0.11524	1.089	3.010	0.36179	1.030	2.219	0.093	2.416
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
4	0.11175	0.8950	0.12486	1.165	3.220	0.36180	1.098	2.245	0.123	2.615
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
5	0.13144	0.9950	0.13210	1.210	3.345	0.36173	1.141	2.244	0.150	2.715
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
7	0.15562	1.1120	0.13995	1.280	3.592	0.35635	1.145	2.142	0.178	2.742
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
9	0.18000	1.2370	0.14551	1.310	3.680	0.35598	1.176	2.140	0.212	2.803

Colector Matucana.

CALLES.	Superficie servida.	Aguas servidas 2 l. p. s. i h.		Aguas lluvias 30 l. p. s. i h.		Total de aguas.	Pendiente.
		Parcial.	Total.	Parcial.	Total.		
Mapocho			30.000				0.0034
M. de Rozas.	7.0253	14.051	44.051		126.455	170.506	»
San Pablo...	5.0450	10.090	54.141	90.810	217.265	271.406	»
Rosas.....	7.3590	14.718	68.859	132.462	349.727	418.586	»
S. Domingo.	4.5370	9.074	77.933	81.666	431.393	509.326	»
Catedral	7.9740	15.948	93.881	143.532	574.925	668.806	0.0030
Compañía...	5.3940	10.788	104.669	97.092	672.017	776.686	»
Huérfanos...	4.3520	8.704	113.373	78.336	750.353	863.726	»
Av. Portales	6.6800	13.360	126.733	120.240	870.593	997.326	»
Moneda	3.9360	7.872	134.605	70.848	941.441	1.076.046	»
Galan	5.6310	11.262	145.867	101.358	1.042.799	1.118.666	»
Alameda	18.4060	36.812	182.679	331.308	1.374.107	1.556.786	»

Dotacion inicial: 30 litros p. s.—Coeficiente de reduccion: 0.8.

Tipos.	CUNETA.			COLECTOR.			Velocidad.		Gasto.	
	ω.	z.	R.	ω.	z.	R.	Colector.	Cuneta.	Colector.	Cuneta.
1	0.08337	0.7500	0.11116	1.102	3.080	0.35779	1.051	2.394	0.088	2.638
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2	0.09075	0.7875	0.11524	1.089	3.010	0.36179	1.076	2.319	0.098	2.525
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
4	0.11173	0.8950	0.12486	1.165	3.220	0.36180	1.058	2.162	0.118	2.519
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
5	0.13144	0.9950	0.13210	1.210	3.345	0.36173	1.099	»	0.144	2.616
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
8	0.16250	1.1300	0.14381	1.277	3.530	0.36176	1.167	»	0.189	2.761
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»

Tipos.	CUNETA.			EMISARIO.			Velocidad.		Gasto.	
	ω.	z.	R.	ω.	z.	R.	Cune- ta.	Emisario.	Cune- ta.	Emisario.
1	0.0770	0.750	0.10267	1.103	3.07	0.35928	1.887	4.377	0.145	4.828
2	»	»	»	»	»	»	1.998	4.634	0.154	5.111
2	0.1367	1.057	0.12933	1.346	3.50	0.38457	2.167	4.501	0.296	6.058
3	0.1856	1.157	0.16041	1.395	3.55	0.39296	2.552	4.648	0.474	6.473
4	0.2755	0.140	0.19678	1.883	4.05	0.46494	2.780	4.875	0.766	9.179
5	»	»	»	»	»	»	3.300	5.781	0.901	10.887
5	0.3400	1.550	0.21935	2.384	4.55	0.52396	2.849	4.631	0.969	8.669
6	0.3972	1.690	0.23506	2.480	4.58	0.54148	2.891	5.036	1.149	12.488
7	0.5050	2.000	0.25250	2.598	4.31	0.60278	3.081	5.380	1.556	13.977

Colector Lira.

CALLES.	Superficie servida.	Aguas servidas 2 l. p. s. i h.		Aguas lluvias 30 l. p. s. i h.		Total de aguas.	Pendiente.
		Parcial.	Total.	Parcial.	Total.		
Alameda			30.000				0.0060
Marcoleta	20.0000	40.000	70.000		300.000	370.000	
Jofré.....	28.9190	57.838	127.838	433.785	803.785	931.623	0.0080
Sta. Isabel...	24.8020	49.604	177.442	372.030	1.175.815	1.353.257	
Argomedo ...	11.6495	23.299	200.741	174.742	1.350.557	1.551.298	0.0042
10 de Julio..	13.8415	27.683	228.424	207.623	1.568.180	1.796.604	
Cintura Sur.	33.1437	66.287	294.711	497.155	2.065.335	2.360.046	0.0073

Colector Santa Rosa.

Alameda			30.000				0.0064
San Carlos...	12.5850	25.170	55.170		226.530	281.700	
E. Ramirez.	13.0290	26.058	81.228	234.522	461.052	542.280	0.0073
Sta. Cruz....	17.7060	35.412	116.640	318.708	779.760	896.400	
10 de Julio..	18.3230	36.646	153.286	329.814	1.109.574	1.262.860	0.0073
Cintura Sur.	28.6705	57.341	210.627	516.069	1.625.643	1.836.270	

Dotacion inicial: 30 litros p. s.—Coeficiente de reduccion: 0.5.

Tipos.	CUNETAS.			COLECTOR.			Velocidad.		Gasto.	
	m.	z.	R.	m.	z.	R.	Cune- ta.	Colect. tor.	Cune- ta.	Colect. tor.
1	0.08337	0.7500	0.11116	1.102	3.080	0.35779	1.387	3.037	0.115	3.347
2	0.09075	0.7875	0.11524	1.089	3.010	0.36179	1.420	3.059	0.129	3.331
4	0.11175	0.8950	0.12486	1.165	3.220	0.36180	1.727	3.531	0.193	4.114
5	0.13144	0.9950	0.13210	1.210	3.345	0.36173	1.796	3.531	0.236	4.272
8	0.16250	1.1300	0.14381	1.277	3.530	0.36176	1.388	2.574	0.225	3.287
»	»	»	»	»	»	»	1.826	3.385	0.297	4.323

Dotacion inicial: 30 litros p. s.—Coeficiente de reduccion: 0.6

1	0.08337	0.7500	0.11116	1.102	3.080	0.35779	1.432	3.136	0.119	3.456
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
3	0.09544	0.8000	0.11930	1.130	3.110	0.36344	1.600	3.383	0.153	3.823
5	0.13144	0.9950	0.13210	1.210	3.345	0.36173	1.715	3.374	0.225	4.082

Colector-emisario Cintura Sur-Llanquihue.

Calles i colectores.	Superficie servida.	Aguas servidas.		Aguas lluvias.		Total de aguas.	Pendiente
		Parcial.	Total.	Parcial.	Total.		
Lira			295.000		2.065.000	2.360.000	
Santa Rosa		211.000	506.000	1.625.000	3.690.000	4.196.000	0.0085
Llanquihue.....					4.196.000	4.196.000	»
Victoria	9.8950	19.790	525.790	148.425	4.344.425	4.870.215	0.0083
Maule ,	7.3160	14.632	540.422	109.740	4.454.165	4.994.587	»
Ñuble.....	4.5450	9.090	549.512	68.175	4.522.340	5.071.852	0.0065
Concepcion. 2.0770	4.154	553.666	31.155	4.553.495	5.107.161	»	
Arauco	1.9225	3.851	557.517	28.882	4.582.377	5.139.894	»
Franklin.....	1.9470	3.894	561.411	29.205	4.611.582	5.172.993	»
Placer.....	5.1210	10.242	571.653	76.815	4.688.397	5.260.050	»

Colector San Diego.

CALLES.	Superficie servida.	Aguas servidas 2 l. p. s. i. h.		Aguas lluvias 30 l. p. s. i. h.		Total de aguas.	Perdiente.
		Parcial.	Total.	Parcial.	Total.		
Alameda			30.000				0.0070
Instituto ...	14.4240	28.848	58.848		259.632	318.480	
Tarapacá.....	7.4960	14.992	73.840	134.928	394.560	468.400	»
E. Ramirez..	6.2000	12.400	86.240	111.600	506.160	592.400	»
Cóndor.....	3.7220	7.444	93.684	66.996	573.156	666.840	»
Eyzaguirre...	13.5460	27.092	120.776	243.828	816.984	937.760	»
10 de Julio..	10.1080	20.216	140.992	181.994	998.928	1.139.920	»
Copiapó.....	7.7010	15.402	156.394	138.618	1.137.546	1.293.940	»
Cintura Sur.	25.1120	50.224	206.618	452.016	1.589.562	1.796.180	»
Victoria.....	18.5050	37.010	243.628	277.575	1.867.137	2.110.765	0.0067
Ñuble	32.1200	64.240	307.868	481.800	2.348.937	2.656.805	»
Concepcion .	6.2320	12.464	320.332	93.480	2.442.417	2.762.749	0.0069
Arauco.....	5.7765	11.553	331.885	86.647	2.529.064	2.860.949	0.0030
Placer.....	16.0823	32.165	364.050	241.235	2.770.299	3.134.349	»

Dotacion inicial: 30 litros p. s.—Coeficiente de reduccion: 0.6.

Tipos.	CUNETAS.			COLECTOR.			Velocidad.		Gasto.	
	ω.	z.	R.	ω.	z.	R.	Colector.	Cuneta.	Colector.	Cuneta.
1	0.08337	0.750	0.11116	1.102	3.080	0.35779	1.498	3.280	0.125	3.614
>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>
>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>
>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>
>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>
3	0.09544	0.800	0.11930	1.130	3.110	0.36344	1.566	3.313	0.149	3.744
>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>
5	0.13144	0.995	0.13210	1.210	3.345	0.36173	1.680	3.303	0.221	3.997
6	0.14690	1.050	0.13990	1.246	3.500	0.35600	1.710	3.199	0.251	3.986
9	0.18000	1.237	0.14551	1.310	3.680	0.35598	1.758	>	0.316	4.191
>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>
11	0.32700	1.700	0.19235	1.550	3.950	0.39240	1.429	2.633	0.467	4.081
>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>

Colector San Ignacio.

CALLES.	Superficie servida.	Aguas servidas. 2 l. p. s. i h.		Aguas lluvias. 30 l. p. s. i h.		Total de aguas.	Pendiente.
		Parcial.	Total.	Parcial.	Total.		
Alameda.....			30.000				0.0060
A. Ovalle...	12.7040	25.408	55.408		228.672	284.080	
Olivares....	12.4630	24.926	80.334	224.334	453.006	533.340	"
E. Ramirez..	9.2450	18.490	98.824	166.410	619.416	718.240	"
Lacunza.....	7.1100	14.220	113.044	127.980	747.396	860.440	"
Eyzaguirre..	12.5880	25.176	138.220	226.584	973.980	1.112.200	"
10 de Julio..	6.3110	12.622	150.842	113.598	1.087.578	1.238.420	"
Copiapó.....	8.8750	17.750	168.592	159.750	1.247.328	1.415.920	"
Coquimbo...	10.1890	20.378	188.970	183.402	1.430.730	1.619.700	"
Aconcagua...	8.0200	16.040	205.010	144.360	1.575.090	1.780.100	"
Colchagua...	9.0550	18.110	223.120	162.990	1.738.080	1.961.200	"
Valparaíso...	7.9400	15.880	239.000	119.100	1.857.180	2.096.180	0.0062
Santiago.....	8.4050	16.810	255.810	126.075	1.983.255	2.239.065	"
Victoria.....	9.8320	19.664	275.474	147.480	2.130.735	2.406.209	"
Pedro Lagos	15.0470	30.094	305.568	225.705	2.356.440	2.662.008	"
Ñuble.....	23.2130	46.426	351.994	348.195	2.704.635	3.056.629	0.0041
Franklin.....	20.6760	41.352	393.346	310.140	3.014.775	3.408.121	0.0030
Emisario.....	14.2600	28.520	421.866	213.900	3.228.675	3.650.541	"

Dotacion inicial: 30 litros p. s.—Coeficiente de reduccion: 0.5.

Tipos.	CUNETTA.			COLECTOR.			Velocidad.		Gasto.	
	ω.	z.	R.	ω.	z.	R.	Cune- ta.	Colec- tor.	Cune- ta.	Colec- tor.
1	0.08337	0.7500	0.11116	1.102	3.080	0.35779	1.327	2.907	0.111	3.203
2	0.09075	0.7875	0.11524	1.089	3.010	0.36179	1.359	2.928	0.123	3.188
4	0.11175	0.8950	0.12486	1.165	3.220	0.36180	1.432	2.928	0.160	3.411
6	0.14690	1.0500	0.13990	1.246	3.500	0.35600	1.549	2.898	0.227	3.611
»	»	»	»	»	»	»	1.809	3.407	0.266	4.245
8	0.16250	1.1300	0.14381	1.277	3.530	0.36176	1.536	2.847	0.250	3.636
10	0.26410	1.6500	0.16000	1.471	4.200	0.35024	1.253	2.118	0.331	3.115

Dotacion inicial: 30 litros p. s.—Coeficiente de reduccion: 0.5.

1	0.08337	0.7500	0.11116	1.102	3.080	0.35779	1.266	2.772	0.105	3.055
3	0.09544	0.8000	0.11930	1.130	3.110	0.36344	1.323	2.799	0.126	3.163
4	0.11175	0.8950	0.12486	1.165	3.220	0.36180	1.365	2.792	0.152	3.253
»	»	»	»	»	»	»	1.445	2.955	0.161	3.442
5	0.13144	0.9950	0.13210	1.210	3.345	0.36173	1.502	2.955	0.197	3.575
9	0.18000	1.2370	0.14551	1.310	3.680	0.35598	1.400	2.547	0.252	3.337
»	»	»	»	»	»	»	1.176	2.140	0.212	2.803

Colector Esposicion.

CALLES.	Superficie servida.	Aguas servidas. 2 l. p. s. i h.		Aguas lluvias. 30 l. p. s. i h.		Total de aguas.	Pendiente.
		Parcial.	Total.	Parcial.	Total.		
Alameda.....			30.000				0.0045
M. Montt....	11.2450	22.490	52.490		168.675	221.165	
Sazie.....	6.2830	12.566	65.056	94.245	262.920	327.976	"
Grajales.....	6.3240	12.648	77.704	94.860	357.780	435.484	"
Gorbea.....	6.4010	12.802	90 506	96.015	453.795	544.301	"
Cintura Sur.	21.1460	42.292	132.798	317.190	770.985	903.783	"
Antofagasta.	57.8350	115.670	248.468	867.525	1.638.510	1.886.978	"
C. Melipilla.	"	"	"	"	"	"	"

Emisario Aguada.

CALLES.	COLECTORES.	Aguas servidas.		Aguas lluvias.		Total de aguas.	Pendiente
		Parcial.	Total.	Parcial.	Total.		
Llanqui...	Llanqui...		571.653		4.688.397	5.260.050	0.0040
S. Diego..	S. Diego..	364.050	935.703	2.770.299	7.458.696	8.394.399	»
S. Ignacio	S. Ignacio	421.866	1.357.569	3.228.675	10.687.371	12.044.940	0.0050
Padura ...	Padura ...	323.624	1.681.193	2.202.180	12.889.551	14.570.744	0.0070
Molina....	Molina ...	194.922	1.876.115	1.236.915	14.126.466	16.002.581	0.0050
Esposicio.	Esposicio.	248.468	2.124.583	1.638.510	15.764.976	17.889.559	»
A. Varas.							

Tipos.	CUNETAS.			EMISARIO.			Velocidad.		Gasto.	
	m.	z.	R.	m.	z.	R.	Cuneta.	Emisario.	Cuneta.	Emisario.
7	0.354	1.620	0.22037	2.225	4.020	0.55348	1.807	3.280	0.645	7.298
8	0.559	2.100	0.28524	2.896	4.700	0.61617	2.132	3.500	1.277	10.136
9	0.620	2.150	0.28837	3.356	5.200	0.64538	2.414	4.040	1.497	13.558
»	»	»	»	»	»	»	2.856	4.780	1.771	16.042
10	0.824	2.490	0.33092	4.452	5.710	0.77968	2.637	4.520	2.173	20.123
11	0.840	2.500	0.33600	4.575	5.800	0.78879	2.663	4.554	2.237	20.834

Colector Independencia.

CALLES.	Superficie servida.	Aguas servidas. 2 l. p. s. i h.		Aguas lluvias. 30 l. p. s. i h.		Total de aguas.	Pendiente.
		Parcial.	Total.	Parcial.	Total.		
Mapocho			30.000				
Dávila	31.7215	63.443	93.443		570.987	664.430	0.0100
Echeverría... ..	18.2360	36.472	129.915	328.248	899.235	1.029.150	0.0090
Olivos	14.9724	29.945	159.860	269.503	1.168.738	1.328.598	»
Rosario	25.8957	51.791	211.651	466.123	1.634.861	1.846.512	»
Panteon	27.0990	54.198	265.849	487.782	3.122.643	2.388.492	»

Colector Recoleta.

Mapocho			30.000				
A. Bello	27.0310	54.062	84.062		486.558	570.620	0.0030
Hermanos	29.1132	58.226	142.288	524.038	1.010.596	1.152.884	»
Buenos Aires	18.8780	37.756	180.044	339.804	1.350.400	1.530.444	»
Olivos	11.6080	23.216	203.260	208.944	1.559.344	1.762.604	»
Rosario	10.5275	21.055	224.315	189.495	1.748.839	1.973.154	0.0070
Union	10.3425	20.685	245.000	186.165	1.935.004	2.180.004	0.0120

Dotacion inicial: 30 litros p. s.—Coeficiente de reduccion: 0.6.

Tipos.	CUNETAS.			COLECTOR.			Velocidad.		Gasto.	
	ω.	z.	R.	ω.	z.	R.	Cune- ta.	Colec- tor.	Cune- ta.	Colec- tor.
1	0.08337	0.7500	0.11116	1.102	3.080	0.35779	1.791	3.920	0.149	4.320
2	»	»	»	»	»	»	1.698	3.719	0.141	4.098
2	0.09075	0.7875	0.11524	1.089	3.010	0.36179	1.738	3.740	0.158	4.079
5	0.13144	0.9950	0.13210	1.210	3.345	0.36173	1.905	3.745	0.250	4.531
6	0.14690	1.0500	0.13990	1.246	3.500	0.35600	1.983	3.707	0.291	4.619

Dotacion inicial: 30 litros p. s.—Coeficiente de reduccion: 0.6.

2	0.09075	0.7875	0.11524	1.089	3.010	0.36179	1.004	2.162	0.091	2.354
5	0.13144	0.9950	0.13210	1.210	3.345	0.36173	1.099	»	0.144	2.616
8	0.16250	1.1300	0.14381	1.277	3.530	0.36176	1.167	»	0.189	2.761
9	0.18000	1.2370	0.14551	1.310	3.680	0.35598	1.176	2.140	0.212	2.803
»	»	»	»	»	»	»	1.852	3.269	0.333	4.282
»	»	»	»	»	»	»	2.353	4.281	0.423	5.608

ANEXOS AL INFORME

Presentado por la Comision especial
nombrada por Decreto Supremo núm. 3405, del 14 de Setiembre
de 1900, del Ministerio del Interior.



Congreso Internacional de Higiene i de Demografía

(Paris, 1900)

TERCERA SECCION

SALUBRIDAD: Ciencias del ingeniero i del arquitecto aplicadas a la Higiene.

SANEAMIENTO INTERIOR DE LAS CASAS LIGADAS AL DESAGÜE PÚBLICO, reglas enunciadas i medios de asegurar su observacion.

INFORME DE M. M. LACAU, ARQUITECTO, VICE-PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD DE INGENIEROS I ARQUITECTOS SANITARIOS DE FRANCIA, I LUIS MASSON, INGENIERO-INSPECTOR DE DESAGÜES I DE TRABAJOS SANITARIOS DE PARIS.

En medio del progreso maravilloso de las ciencias que caracteriza a nuestro siglo, la higiene, o para precisar mas, la higiene de la habitacion de que vamos a ocuparnos esclusivamente, parece haber quedado largo tiempo retardada, i no es sino en la mitad de nuestro siglo cuando ella toma el puesto predominante que le pertenece en las preocupaciones de los sabios, i de las autoridades públicas de todos los países.

Todos nuestros esfuerzos tienden hoi a remediar este retardo, inesplicable si se considera la grande influencia de las condicio-

nes de instalacion de la habitacion sobre la salud i, por lo tanto, sobre el bienestar del hombre: médicos, ingenieros, arquitectos, higienistas de toda profesion rivalizan en celo i emulacion para llevar, cada uno en lo que le concierne, su parte contributiva a la obra comun.

Inmensos progresos se han realizado ya, i se puede desde ahora entrever la época en que la ciencia sanitaria, libre de las polémicas i de las dudas del principio, podrá ser condensada en algunas leyes o reglas esenciales universalmente admitidas que podrán por todas partes servir de tema o de base a las reglamentaciones particulares, en las cuales necesariamente habrá que tomar en cuenta las circunstancias de tiempo, costumbres i lugar.

Por eso todos los higienistas están hoy de acuerdo para proclamar el agua, el aire i la luz como los tres factores esenciales e indispensables de la salubridad de la casa.

Pero si se necesitan el agua i el aire en abundancia, es preciso que esta agua i este aire sean puros i salubres, de otra manera, en vez de llevar la vida, serán los vehículos de todos los jérmenes infecciosos que por tan largo tiempo han diezmando nuestras grandes ciudades.

Sobre esta verdad, que parecerá banal a fuerza de ser simple, no es tan inútil como pudiera parecer el insistir, porque si nadie discute que sea malsano respirar un aire corrompido, beber el agua saturada de microbios nocivos, vivir en una pieza privada de luz, cuántas son, sin embargo, las personas que viven sin inquietarse en medio de departamentos, de alojamientos en que el aire es insuficientemente renovado i beben el agua condenada por todos los laboratorios de bacteriología.

Aunque una de las primeras preocupaciones del higienista debe ser el distribuir en la habitacion agua pura i aire salubre, buscar las condiciones que hai que realizar para cumplir este doble *desideratum*, es del dominio del saneamiento de las ciudades i sale de nuestro programa especial.

Pero, admitiendo que este problema haya recibido una solu-

cion satisfactoria, nos toca averiguar si esta agua i este aire, entregados a la habitacion en buenas condiciones, no están espuestos a ser viciados con impurezas. Si pueden ser viciados, será preciso estudiar los medios de prevenir estos accidentes, i este estudio nos conducirá a las reglas que conviene adoptar para asegurar en las mejores condiciones posibles la salubridad de nuestras habitaciones.

El agua, por el modo de distribucion adoptado en cañones cerrados i bajo presion, es mucho ménos susceptible que el aire de contaminarse por contacto. Con frecuencia esto no es cierto, sino en tanto que ella sea sacada directamente del conducto de distribucion i consumida en seguida. Si se hace uso de depósitos para almacenar el agua durante un tiempo mas o ménos largo, ántes de su empleo en la alimentacion, es difícil sustraer eficaz i completamente el líquido a la accion de los gases i las miasmas del aire ambiente i como consecuencia a una contaminacion posible. Por otra parte, es prudente que la distribucion no sea intermitente cuando se hace como es costumbre por conductos de plomo, de otro modo los tubos vacíos se recubrirán interiormente de una capa de óxido que podrá despues ser una causa de intoxicacion.

En las habitaciones rurales el agua de alimentacion es muchas veces suministrada por un pozo, entónces los peligros de polucion son mucho mas considerables, puesto que ellos pueden nacer de la proximidad de los focos de infeccion vecinos o aun bastante alejados, tales como hoyos para letrinas o estercoleros no tapados, en los que los estiércoles, despues de una filtracion incompleta a traves de un terreno mas o ménos permeable, vienen a mezclarse con la napa subterránea.

Como quiera que sea, éstas son las causas mas numerosas de diviciacion i son tal vez las mas difíciles de evitar.

La respiracion animal i vegetal, la combustion producida en los aparatos de calentamiento i de alumbrado, están constantemente consumiendo en el aire de los departamentos el oxígeno indispensable i sustituyéndolo por el ácido carbónico irrespira-

ble. De aquí que por vastos que sean los locales que ocupamos, la atmósfera se corromperá en ellos mui pronto, si no está constante i suficientemente vivificada por el aire puro.

Pero no basta que la atmósfera de la habitacion sea convenientemente renovada, es necesario evitar, en la medida de lo posible, que sea contaminada por lo que los médicos llaman «los desperdicios de la vida humana.»

Es, pues, necesario alejar de la casa, tan rápidamente como sea posible i sin estagnacion, los residuos que provengan del escusado, del tocador, de la cocina o de la sala de baño.

Hé ahí las diferentes facetas del problema que se presenta a los higienistas. Veamos lo que se ha hecho hasta aquí para resolverlo, en las conclusiones que trataremos de hacer breves, indicaremos lo que nos parece adquirido por las ciencias sanitarias.

I.—Distribucion del agua en la casa.

El agua, como lo hemos visto mas arriba, puede ser suministrada a la casa ya por un pozo, ya por una toma en un conducto público.

El primer modo se encuentra apénas en las aglomeraciones de alguna importancia; parece que debe limitarse a las residencias rurales donde la pureza i la abundancia del aire hacen ménos necesaria la intervencion del higienista. Sin embargo, la horadacion i mantenimiento de los pozos deben ser el objeto de un cuidado mui especial. El agua suministrada debe ser abundante, clara i salubre i la vecindad de toda causa susceptible de contaminarla (letrinas, estercoleros, charcos estancados, etc.) debe ser cuidadosamente evitada.

El segundo modo llama mas directamente nuestra atencion, él supone la existencia de una canalizacion pública en presion con la cual viene a unirse el conducto particular del inmueble. Con mucha frecuencia éste está establecido de acuerdo con costumbres rutinarias e irracionales; así es como muchas veces los diámetros no son proporcionados al volúmen que deben ence-

rrar, los codos se multiplican inútilmente, la plombería es mal formada, la seccion de los tubos está deformada en los codos, i las juntas mal preparadas, mal soldadas presentan en el interior protuberancias que obstruyen mas o ménos los conductos. De aquí resultan pérdidas de carga perjudiciales para el buen funcionamiento de la distribución. Hai otro inconveniente que proviene de que la canalización no forma una red continua, sino que está formada de dos o mas ramas independientes que tienen un origen comun, en un surtidor por ejemplo, i está encargada cada una de llevar el agua a un punto determinado del inmueble, el sacar agua de una de estas ramas produce por efecto ordinario no solamente perturbar sino aun detener el escurrimiento en las otras.

Es necesario que las secciones de los diversos puntos de la canalización sean calculados con cuidado, que los cambios de dirección se reduzcan al minimum estricto i que se hagan, en cuanto sea posible, por medio de codos, redondeados de gran radio, que los detalles de la plombería sean tratados con el mayor cuidado i de tal suerte que los codos i las juntas conserven rigurosamente i sin deformacion la seccion de los conductos, que el conjunto, en fin, de la canalización forme una red continua mallada que tenga sus dos estremidades apoyadas en el conducto de la presa de agua.

Conviene, pues, para disponer el proyecto de alimentación de agua de un inmueble darse cuenta de las diversas causas de consumo, avaluando como se hace para la canalización pública, el cubo de agua que hai que suministrar a cada llave. Fijada la colocación de las llaves, su agrupamiento debe determinar los puntos en que se establezcan las columnas montantes; la suma de los gastos parciales indicará en seguida las dimensiones que deberá tener el conducto principal.

En una casa cómoda i confortable, como nuestros arquitectos saben hacerlas, el agua debe ser puesta a disposición del consumidor en todas partes donde él la necesite. Debe proveerse tanto a la cocina como al tocador, a las piezas de baño i a los escu-

sados. Es de suma importancia tener conductos absolutamente distintos para el agua de bebida i de tocado i para la que se lleve directamente a la cubeta del water-closets. Esta disposicion no es, sin embargo, necesaria con los receptáculos de caida, la continuidad del tubo queda rota por la llave de alimentacion i, no obstante las variaciones de presion, no hai temor que los gases que podrían formarse en la cubeta, subiendo por la descarga hasta el depósito, pasen mas allá de éste.

La red íntima mallada de que acabamos de hablar, circulará con sus columnas montantes en el sub-suelo i en los pisos de la casa, al abrigo de las intemperies o de cualquiera otra causa susceptible de influir en la temperatura del agua distribuida.

Todo sistema que consista en hacer llegar el agua a un depósito donde esta quede mas o ménos estagnada i espuesta al aire i al polvo, es condenable, i tanto mas cuando esta agua está destinada a la alimentacion.

En las pájinas que preceden hemos supuesto la casa alimentada con agua potable, pero si hai necesidad de emplear agua de rio, de pozos o de lluvia, no bien purificada, siempre sospechosa por lo tanto, será preciso recurrir a la filtracion. Pero la filtracion misma tiene inconvenientes que desgraciadamente en la práctica se pierden de vista con mucha frecuencia.

Si se quiere que los filtros sirvan para purificar el agua i no para contaminarla, será necesario proceder cuidadosamente, cualquiera que sea el sistema adoptado, a una limpia periódica i a renovar la materia filtrante con tanta mas frecuencia cuanto ménos clara sea el agua que se trata de purificar.

En todo caso, el filtro debe ser objeto de una eleccion juiciosa, el aparato será firme, fácil de poner en todas las manos i que no necesite los cuidados meticulosos de un aparato de laboratorio.

Los filtros no deben solamente clarificar el agua, sino tambien purificarla, es decir, desembarazarla de todos los jérmenes de enfermedad que pueda contener. Deben estar establecidos de tal manera que ni su poder de filtracion, ni la cantidad de agua

que filtra sean disminuidos, moderados o destruidos por un simple desarreglo.

La capa de materia filtrante debe ser bastante gruesa para que el agua pueda purificarse suficientemente.

En fin, un buen filtro bien instalado, debe llenarse automáticamente i dar paso a la cantidad de agua necesaria para el gasto diario de la casa a fin de no sentirse inclinado, para economizar tiempo, a recurrir a la llave o a algun depósito intermedio en el cual el agua se calienta i altera.

II.—Ventilacion.

Todo el mundo está hoy de acuerdo en reconocer que las funciones de la vida no se llenan de una manera normal ni regular en el hombre, mientras éste no tenga un aire puro de donde tome el oxígeno indispensable para la respiracion i en que la temperatura de su cuerpo permanezca sensiblemente constante. Los productos de la respiracion arrojados en la atmósfera tienden a disminuir en ella la pureza.

En pleno aire esos productos viciados se diluyen en una masa enorme i desaparecen muy pronto sin que la composicion de la atmósfera sea sensiblemente modificada.

En las habitaciones no sucede lo mismo: el aire confinado se altera i puede aun hacerse irrespirable si no se tiene cuidado de ventilar, es decir, de asegurar su renovacion por medios convenientes. Los aparatos de calefaccion i de alumbrado que independientemente del oxígeno que absorben, dan lugar a desprendimiento de gases nocivos, agravan la situacion.

La renovacion del aire en los locales habitados es, pues, una necesidad absoluta; este es el fin de la ventilacion, la cual debe tener como efecto la evacuacion del aire viciado i su reemplazo por el aire puro, de manera que la atmósfera mantenga su composicion constante, necesaria al principio de la vida.

Es evidente que la ventilacion debe variar segun las circunstancias; ella debe ser el objeto de particulares cuidados, ya se trate de locales habitados de una manera permanente (departamentos o habitaciones) ya de aquellos que, como los hospitales, presentan peligros de infeccion; ya de salas ocupadas momentáneamente por una gran concurrencia, como los talleres, los teatros o las salas de una escuela.

Debe igualmente variar segun la temperatura, el grado higrométrico, etc. del aire interior.

Las opiniones son, por otra parte, diferentes, tanto sobre el volúmen de aire que hai que introducir para producir una ventilacion verdaderamente eficaz, como sobre los medios que deben emplearse para asegurar la renovacion del aire. Se pueden entre tanto, repartir en tres grupos los diversos sistemas a los cuales se debe recurrir para efectuar la ventilacion de un local:

Ventilacion natural;

Ventilacion por chimenea calentada; i

Ventilacion mecánica.

La primera es la que se hace por las paredes de la habitacion, gracias a su porosidad, i por las juntas mas o ménos ajustadas de las puertas i ventanas. La ventilacion por las paredes es constante a ménos que estén revestidas de capas impermeables. La aereacion por las ventanas es la que por la cantidad i la calidad del aire suministrado, pone al hombre lo mas cerca de las condiciones en que se encuentra cuando está en pleno aire.

Es necesario, sin embargo, hacer una reserva en caso de tiempo cálido i pesado, el aire está entónces en calma i la ventilacion es nula. En invierno la ventilacion por las ventanas para ser practicable, no presenta ménos peligros de otro órden para la salud. Tomemos un salon ocupado por cierto número de personas: durante la velada la temperatura se ha elevado, todo el mundo se queja de tener la cabeza pesada i se quiere abrir las ventanas para procurarse aire, representándose el efecto de una capa de aire helado sobre personas que están en una atmósfera sobrecalentada.

Las chimeneas ordinarias de las habitaciones son verdaderas chimeneas de llamada que llevan hácia afuera el aire de las piezas. La ventilacion así obtenida no es para desdeñada i es preciso no detractarla; pero en las condiciones en que se hace es un tormento para los ocupantes, quemados de una parte por la irradiacion del fuego de la chimenea i helado por las corrientes de aire que pasan bajo las puertas i por las junturas de las ventanas. La chimenea, alimentada con un aparato alimentado directamente por un conducto que comuniqué con el exterior, remedia este inconveniente.

La ventilacion mecánica se aplica en los grandes espacios, tiene sobre la chimenea de llamada la ventaja esencial de obedecer siempre a la voluntad del que la dirige. Los ventiladores toman el aire puro del exterior i lo reparten i lo esparcen en los lugares que se van a ventilar. Por medio de disposiciones especiales se puede tamizar el aire i darle un grado higrométrico i una temperatura conveniente.

Esta cuestion de la ventilacion ha sido ya tratada i desenvuelta en los Congresos precedentes. M. M. Douglas, Galton de Londres i Emilio Tulat, han mandado sobre este punto comunicaciones mui interesantes a los Congresos de Paris en 1889 i de Budapest en 1894. Deseamos que las teorías emitidas por esos sabios pasen en breve al dominio de la práctica i reciban su aplicacion en las casas de habitacion, que en su mayor parte permanecen aun desmanteladas en este sentido.

III.—Evacuacion de los residuos de la vida humana.

Si se quiere evitar la contaminacion del aire es necesario evacuar tan rápidamente como sea posible los desperdicios de la vida humana i animal, fuera de la casa por de pronto, i fuera de la ciudad misma en seguida.

Aquí el saneamiento de la casa está íntimamente ligado al de

la ciudad en que ella está situada. La cuestion de los servicios públicos llega a ser predominante, será necesario que la Municipalidad haga sacar diariamente los residuos salidos de toda clase, designados con el nombre de basuras de las casas i que, por el establecimiento de una red de desagüe apropiada al clima, a la naturaleza i a la configuracion del suelo, suministre a sus administrados los medios de evacuar directa i subterráneamente, sin detencion ni estagnacion, las inmundicias i las aguas usadas de un inmueble.

Nosotros suponemos que la Municipalidad ha comprendido sus deberes i que la via pública está provista de todos los órganos indicados por el estudio del saneamiento de una ciudad.

BASURAS DE LAS CASAS

De una manera jeneral estas basuras son recojidas para cada casa en una caja sin cerradura, ordinariamente de metal, con mucha frecuencia de fierro galvanizado, que es conservada en la cocina.

Se vacia esta caja por intervalos regulares, segun las diferentes reglas observadas en cada ciudad para la estraccion de las basuras. ¿Esta caja es propia i convenientemente limpiada?— No se sabe jamas.

En Paris no ha mucho, como se recuerda, el contenido de estas cajas era arrojado cada noche a la calle de donde se quitaba por la mañana.

Despues de algunos años, a consecuencia de una resolucion tomada por M. Poubelle, prefecto del Sena, resolucion que formó algun ruido porque promovió la cuestion de los traperos, el propietario de cada casa es obligado a tener una caja o recipiente mas o ménos bien cerrado i que reciba todos los desperdicios del inmueble i que es llevado por el portero en el momento en que pasa el carreton municipal. Solo una palabra de pasada sobre estos carros que circulan por la mañana en nuestras calles a la hora en que se renueva el aire de nuestras habitaciones i que

pasan bajo nuestras ventanas con contenido envenenado, i volvamos a la manera de recojer los desperdicios de las casas.

Dos procedimientos nuevos, entre tanto, han sido ensayados para desembarazar inmediatamente el domicilio de las inmundicias caseras.

El uno consiste en el empleo de chimeneas circulares i de paredes lisas que presentan un orificio en cada cocina o en los pasillos de los pisos i en los cuales se arrojan las basuras que son así automáticamente llevadas a un recipiente comun colocado al nivel de la calzada en un local ventilado. Esta disposicion inevitablemente envuelve el que se ensucien los conductos que son difíciles de limpiar i que pueden convertirse en un foco de exhalaciones malsanas.

El otro, que a nuestro parecer, nunca será bastante recomendado en aquellas partes en donde pueda ser aplicado, quema las basuras a medida que se producen. Necesita simplemente una disposicion especial del hornillo de la cocina que permita la destruccion rápida de los detritus sin emanacion ni olor al interior. Este procedimiento no puede presentar ninguna dificultad si se considera la cantidad relativamente mínima de basuras producidas diariamente por una casa.

Se *barre* la casa; se recoje el polvo i el fuego lo destruye; la cocinera prepara la comida, los desperdicios de las legumbres i de otros alimentos desaparecen igualmente en el hogar.

El ideal nos parece la destruccion inmediata por el fuego de las basuras de la habitacion. Con él desaparecen los inconvenientes del depósito mas o ménos largo en la casa, de la extraccion, de la circulacion en la ciudad i de la infeccion al exterior.

Sin embargo, si los actuales persisten querríamos que la recoleccion en el alojamiento i en la casa se haga en vaso cerrado, que los trasportes públicos sean hechos en carros de metal inatacable e inalterable i herméticamente cerrados, i, en fin, que los recipientes que sirvan para contener i trasportar las basuras sean limpiados i desinfectados cada dia.

EVACUACION DE LAS AGUAS USADAS.

La evacuacion de las aguas usadas i de las inmundicias constituye sin disputa el punto capital en la higiene de la habitacion. Si esta cuestion es descuidada o mal resuelta, todas las medidas sanitarias precedentemente recomendadas se convierten en inútiles, i la ventilacion especialmente será impotente para vivificar la atmósfera interior, porque la accion de corrupcion será mas rápida que el aflujo de aire puro.

En estas condiciones es natural que los higienistas de todos los paises se ocupen de esta cuestion desde muchos años i con el mas vivo i justificado interes. Hoi, gracias a sus trabajos, gracias a los congresos internacionales de higiene que les han permitido cambiar sus ideas, notar sus progresos i rivalizar de emulacion en la noble tarea de disminuir la mortalidad, las verdades están adquiridas i los puntos dudosos dilucidados de manera que, por así decirlo, ya no levantan oposicion.

Así es como todos están de acuerdo en condenar los recipientes de cualquier naturaleza, escusados, fijos o movibles, aparatos llamados divisores o diluidores que se opongan al libre escurrimiento de las materias.

No insistiremos demasiado sobre estos puntos puesto que lo repetimos, no levantan ya ninguna contradiccion i es jeneralmente admitido que todas las medidas sanitarias que se tomen deben subordinarse al gran principio de la circulacion continúa; tan pronto como una materia usada se produzca debe salir de la casa, i en seguida de la ciudad con la mayor rapidez posible, sin detenerse en ninguna parte.

No hai ni podria haber otra solucion práctica: todos los sistemas mecánicos, neumáticos u otros exigen en la casa el mantenimiento de recipientes mas o ménos complicados que son un obstáculo para la libre circulacion de las materias i que exigen un mantenimiento no interrumpido, los sistemas llamados separados, condenados, por otra parte, despues de largas discusiones en los Congresos de Viena, Budapest i Madrid, necesitan en

cada caso dos canalizaciones para evacuar agua, una para las aguas usadas i los desperdicios, la otra para las aguas de lluvia que no se pueden dejar correr a cielo abierto despues que se han cargado de polvo i restos orgánicos, habiendo que recurrir en uno i otro caso a sistemas formados de piezas i de trozos, todos los cuales, a fin de mantenerse en diámetros excesivamente pequeños i no tener que exigir de sus máquinas un trabajo considerable, hacen la guerra al agua que suministran a los habitantes con la mayor parsimonia. Ninguno de estos sistemas tiene el carácter de simplicidad i de gran salubridad que presenta el escurrimiento directo.

Bien establecido este principio, entramos ahora en el exámen de las diversas disposiciones que hai que adoptar para asegurar la evacuacion fuera de la casa de las aguas usadas adicionadas con las materias de resíduo.

Empezando por el escusado, conviene adoptar lo mas pronto el principio saludable de water-closet especial para cada habitacion, instalado en una pieza convenientemente escogida, elevada, espaciosa, bien alumbrada i con una ventilacion fácil. Todo escusado comun a varias familias está necesariamente destinado al abuso irresponsable i a la suciedad.

En segundo lugar el agua debe ser distribuida en los gabinetes por medio de aparatos que den una caida suficientemente poderosa i en cuanto sea posible instantánea. Es de desear que esta caida no pueda variar a voluntad del visitador, sino que ella sea siempre la misma en cantidad i en eficacia.

Una oclusion hidráulica permanente (sifon), medio simple de interceptamiento entre la atmósfera del gabinete i la del tubo de caida, se exigiria por debajo de cada cubeta.

Cualquiera otro modo de instalacion del gabinete no puede dar sino una garantia imperfecta al hijienista. Los aparatos de water-closet con báscula i con válvula que están todavia en uso en ciertos países, dejan siempre escapar olores, se prestan, por otra parte, a que se arrojen por ellos cuerpos estraños que obstruyen mui pronto los conductos de evacuacion.

Del mismo modo que las cubetas de los gabinetes, todo orificio de evacuacion: fregadero, lavatorio, baño, cañerías de aguas lluvias, servidas, etc., debe estar protegido contra la salida del aire viciado que provenga de la canalizacion i de la cloaca pública por un sifon que tenga una inflección no inferior a 5 centímetros i cuyo diámetro sea proporcionado al volúmen de agua por escurrir.

La canalizacion jeneral de evacuacion comienza en el mismo origen de produccion de las aguas usadas i de los desperdicios, al nivel del último piso que tenga al ménos un gabinete o un resumidero para las aguas usadas. Comprende, en consecuencia, los tubos de descenso de aguas lluvias i aguas servidas, las caídas de los gabinetes i de la canalizacion subterránea que va directamente a la cloaca.

Los tubos de caída, así como los de descenso de aguas lluvias i servidas, cuyos diámetros serán tan reducidos como sea posible, se une con la canalizacion subterránea establecida con la mayor pendiente disponible. En ciertos países se ha exajerado algunas veces el diámetro que se debe dar a los conductos de evacuacion; recordemos que ellos deben estar calculados de manera que respondan con exceso a las necesidades que están llamados a satisfacer i que sean siempre mediocres si se tiene solamente en vista las aguas servidas i los residuos de las casas.

Agregando a esto el gasto de los mas fuertes aguaceros i considerando un inmueble de una superficie regular, se llega a alcanzar en la desembocadura de la canalizacion, es decir, en la cloaca, un diámetro teórico relativamente pequeño.

Esta canalizacion está ventilada por las caídas i los descensos que se abren libremente encima del techo i que establecen una corriente de aire constantemente activado por las proyecciones de líquidos que se hacen allí continuamente.

Es de toda necesidad que la canalizacion así dispuesta sea absolutamente estanca tanto para el aire como para el agua. Pocas palabras diremos sobre las pruebas a que conviene someterla antes de ponerla en servicio.

El humo es un medio eficaz. Se le hace refluir en los conductos por medio de un ventilador dispuesto en una caja de metal en la que se quema papel o trapo. En el momento de la prueba todos los orificios de los tubos i la plomería deben estar cuidadosamente cerrados. Si hai el menor defecto, el olor del humo no tarda en revelarse.

La prueba del agua, mas importante que la anterior, no es generalmente aplicada sino en las partes interiores de la canalizacion entre el piso bajo i la cloaca.

Nunca se insistirá demasiado sobre esta necesidad de tener conductos estancos, tanto para evitar los escapes de aguas sucias como i para impedir, la introduccion en la casa de gases mefíticos. Se comprende sin dificultad que apesar de un lavado abundante i protegido de la canalizacion i admitiendo aun lo que es un ideal por realizar, que ella se mantenga absolutamente sin olor, estando el conducto de evacuacion en comunicacion directa con la cloaca pública, el aire i los gases que provengan de esta cloaca, vendrán por las juntas defectuosas a mezclarse con el aire de las habitaciones, con grave daño de la hijiene.

Aquí se presenta una cuestion prévia. ¿Debe proscribirse o prescribirse el sifon de término (the disconnecting trap), es decir, el sifon colocado en el conducto principal de evacuacion inmediatamente ántes de su entrada en la cloaca pública? Los partidarios de este sifon sostienen:

Que en manera alguna se puede desconocer al propietario el derecho de proteger su inmueble contra los gases que provengan del desagüe público. De otro modo podria suceder que los conductos de una casa, aunque convenientemente mantenidos, fuesen contaminados a causa del desaseo de las alcantarillas o de las canalizaciones de las propiedades vecinas;

Que lo que concierne a la ventilacion, a la que un sifon de término pondría obstáculos, debe contarse con que la direccion de la corriente de aire entre las alcantarillas i la canalizacion de la casa es variable i no puede ser sometida a reglas. Porque los tubos de caida, bien que prolongados hasta encima del techo,

pueden con frecuencia ser obstruidos, i en este caso si la corriente se dirige de las casas a la calle, se detiene en el punto obstruido i la mayor parte de la canalizacion queda sin ventilarse; por el contrario, si se dirige en el sentido inverso, los gases que provengan de la alcantarilla, entrarán en los conductos i los llenarán completamente hasta que a causa de su presión se escapen por el punto que ofrezca ménos resistencia. Este punto podrá ser ya una juntura débil, ya un sifon.

Que la cerradura hidráulica de los diversos sifones de la casa es rota frecuentemente por la accion de presión de succión, de sifonaje o de evaporacion; que el medio mas simple i eficaz para remediar este inconveniente es el sifon de término.

I, en fin, los argumentos contra este sifon quedan refutados con el hecho de que aun cuando ellos son conocidos desde largo tiempo, existen no obstante todavia numerosos casos en que el sifon de término es adoptado.

Apesar de esas observaciones, nos declaramos decididamente adversarios del sifon de término. Estimamos que la union directa de las casas con la alcantarilla es preferible al *Disconnecting system*, en el cual la separacion se hace por medio de una cerradura principal en la estremidad del conducto de evacuacion del inmueble; este último sistema hace difícil la ventilacion i el lavado, exige un aparato de aereacion complicado i que puede ocasionar la acumulacion de materias sucias en la vecindad de las habitaciones.

El *Disconnecting system* se ha desarrollado principalmente en Inglaterra en razon del estado muchas veces defectuoso de las canalizaciones públicas a las cuales unian las canalizaciones de las casas. No es, en efecto, sino a partir de 1847 cuando se comenzó a preocuparse del saneamiento de Lóndres por la aplicacion de los principios actualmente en boga. Es necesario no perder de vista que algunas ciudades han comenzado desde mucho tiempo a instalar redes de desagües completos; que ellas han construido muchas veces desagües rectangulares cuando los actuales principios de limpieza no eran conocidos; que los desa-

gües eran mas propiamente galerias de depósito que de evacuacion donde se acumulaban materias fangosas que daban lugar al desprendimiento de masas considerables de gases.

No es de estrañar, pues, que estos gases fuesen de una naturaleza dañosa, ni que hubiesen causado graves daños al penetrar a las habitaciones. No es de estrañar tampoco que se hicieran entónces esfuerzos para evitar en cuanto fuera posible esos inconvenientes en las nuevas instalaciones, i de ahí el uso del sistema con intercepcion.

Examinemos rápidamente este sistema. ¿En qué medida protege las habitaciones, cuáles son sus ventajas, cuáles son sus inconvenientes?

En el *Disconnecting system* cada habitacion es, por decirlo así, independiente o aislada, las aguas usadas de todas las casas caen sin dificultad en el desagüe comun, pero el aire que circula en éste no puede penetrar en la canalizacion de la casa a consecuencia del sifon de término i vice-versa, miéntras que con el sistema de union directa el aire puede a voluntad moverse en el desagüe i en la canalizacion particular; si se considera, pues, el aire de los desagües como el vehículo inmediato de los jérmes infecciosos, podrá mirarse el sistema con interrupcion como el que ofrece completa seguridad.

Pero ha sido reconocido que la hipótesis de la difusion de las enfermedades epidémicas como la fiebre tifoidea, el cólera, la difteria, por los gases de los desagües es incompatible con nuestros conocimientos actuales de los principios sobre la propagacion de las enfermedades. Además, la misma seguridad puede obtenerse por disposiciones que no presenten los inconvenientes del *Disconnecting system*.

Este sistema hace imposible la utilizacion de la canalizacion de las casas para la ventilacion de la red de desagües, al mismo tiempo que suprime la renovacion del aire provocada en los conductos de las habitaciones por el aire mismo de las galerias. Este renovamiento es tan necesario para desembarazar a los desagües i a los conductos privados de los gases pútridos, que

cualquiera otra consideracion desaparece delante de ésta i tanto mas cuanto que con conductos estancos i buenas obstrucciones en todo orificio, se asegura que el aire de las canalizaciones, mucho ménos insalubre gracias a esta disposicion, no pueda subir hasta las habitaciones.

Por otra parte, el empleo del sifón de término produce estagnacion en el agua i en las basuras. En efecto, se ha calculado que un sifon de quince centímetros de diámetro contiene alrededor de diez litros de agua, que la velocidad de la corriente no pasa en él en ningun caso de diez centímetros por segundo i que, en consecuencia, no puede producir una caída vigorosa. Las materias arrastradas por las aguas sucias quedan en el sifon i como son susceptibles de putrefaccion ocasionan en los conductos fuertes emanaciones pútridas. Por eso, resulta de las esperiencias hechas en Lóndres, por el *Sanitary Institute* que un 20 % a un 60 % de las materias que provienen de los gabinetes, permanecen en el sifon de término i que el resto solamente llega a la alcantarilla.

Estamos, pues, en contradiccion con el principio que nos guía: evacuacion rápida i no interrumpida de todas las aguas usadas i de todos los detritus orgánicos en estado fresco ántes que entren en fermentacion.

Esas esperiencias muestran, ademas, que la presencia del sifon de término, obliga a aumentar la cantidad de agua destinada al lavado de los gabinetes; resulta, en efecto, de los ensayos que esta cantidad de agua debe ser de nueve a trece i medio i aun de quince litros por evacuacion i todavía con la condicion que el dren tenga una fuerte pendiente i que la distancia de las caídas al sifon de término no sea mui grande.

Los sifones de los gabinetes retienen de uno a cinco por ciento de las materias, los conductos de 15 centímetros de diámetro por ejemplo, conservan de 1 a 14⁰/₀, pero en el sifon de término la proporcion varia de 20 a 60⁰/₀ i retiene en término medio entre 25 i 35 %. Del empleo del sifon de término puede, pues, resultar el aumento del consumo de agua en las ciudades. Otro

incóveniente de este sifon consiste en las complicaciones que produce en la ventilacion. Es forzoso colocar bajo este sifon un tubo de salida para el aire de la alcantarilla, cuando no está ésta aereada como en Paris por bocas libremente abiertas, i arriba otro tubo para la introduccion del aire fresco en los conductos de la casa.

En fin, el argumento sacado de la ruptura frecuente de las cerraduras hidráulicas prueba demasiado, porque si esto se verificara, no tendería nada ménos que a demostrar la ineficacia de todos los sifones, incluso el de término.

Es necesario, en consecuencia, proscribir el sifon de término, i para asegurar en buenas condiciones la ventilacion, bastará prolongar hasta arriba de los techos todos los tubos de descenso de aguas lluvias i de aguas de la casa, así como los de caída de los gabinetes, dejándoles su orificio libre. El aire podrá así circular constantemente en los conductos i en el desagüe público i su oxígeno quemará los microbios nocivos a medida que se produzcan.

Esta ventilacion reposa, sobre todo, en la diferencia de densidad de las capas atmosféricas, esta diferencia es ordinariamente tal, que la corriente producida va del desagüe al techo, subiendo por los tubos de descenso; pero hai momentos, principalmente en verano, en que por los dias cálidos, la corriente es inversa; el aire exterior caliente penetra por lo alto en los tubos de ventilacion, se enfría en los conductos i se dirige hácia abajo.

Esa vuelta de la corriente no ofrece ningun inconveniente, pues el punto esencial es que haya introduccion de aire puro en las canalizaciones i en los desagües; por otra parte, repetimos, el movimiento del aire de arriba a abajo se produce a cada golpe de agua de los gabinetes.

El drenaje de la habitacion se encontrará en íntima conexion con la red de desagües, contribuirá a la aereacion de las galerías, al mismo tiempo que asegurará la ventilacion de los conductos interiores de los tubos de caída, que serán así atravesados por una corriente de aire eficaz.

En resúmen, resulta de las esperiencias i de la práctica que en las canalizaciones del inmueble, el movimiento del aire en los conductos es correlativo del movimiento del agua i que ámbos dependen de la buena disposicion del drenaje i de sus aparatos. Que es necesario limitar estrictamente el empleo de sifones en los orificios de entrada de aguas usadas i de residuos, con exclusion de cualquier otro punto de la canalizacion. En fin, que debe ser proscrito de ella el sifon de término, mas conocido con el nombre de sifon de pié.

Nos queda por decir una palabra acerca de una objecion que se opone al buen funcionamiento del escurrimiento directo hasta el desagüe. Se ha dicho que el sistema era impracticable durante los grandes fríos; el agua se conjela en los sifones, se conjela en los depósitos de caída i, por consiguiente, el servicio de los gabinetes queda interrumpido por cierto tiempo.

Nosotros no constatamos que el agua se conjela cuando la temperatura baja a ménos de cero. Hemos constatado, en efecto, que el agua se conjela no solamente en los sifones, no solamente en los depósitos, sino tambien en el conducto de distribucion de agua, i entónces el reproche no se dirige al sistema «*tout a l'égout*» sino a las instalaciones de los conductos de distribucion, cuyas disposiciones viciosas permiten al frío entrabar un servicio tan importante como el de la alimentacion de agua.

Corresponde a los propietarios i a los constructores tomar las disposiciones convenientes para mantener el agua en su temperatura o, por lo ménos, en una temperatura superior a cero; i la solucion de este problema no es sino de la competencia de los ingenieros, de los arquitectos i de los plomeros.

Esta es una transicion natural que nos conduce a estendernos sobre un papel considerable de la plomería en las instalaciones sanitarias. Nunca insistiríamos demasiado sobre los minuciosos cuidados con que debe establecerse; hemos visto que muchas veces en las distribuciones de agua las pérdidas de presion provienen de diámetros insuficientes, muchas veces tambien las obstrucciones que se efectúan en los tubos de descarga, provie-

nen de soldaduras o de codos mal hechos, de aparatos mal escojidos, etc. Es indispensable, bajo este punto de vista, preparar obreros especiales e instruidos en su profesion, i a ejemplo de las ciudades inglesas, de las americanas i de Paris, crear i multiplicar las escuelas profesionales.

Hemos espuesto a grandes rasgos lo que conviene hacer para que una casa esté realmente saneada. Agregaremos, sin embargo, que por bien instalados que estén los aparatos de saneamiento, no podrán producir todo su efecto útil si el habitante no tiene todos los cuidados convenientes i si no observa con él i a su alrededor las reglas de la mas escrupulosa limpieza, base de toda hijiene. Es necesario que los habitantes i la dueña de cada casa, sobre todo, comprendan bien que la salud de aquellos que le son queridos estaria comprometida, si ellas no velasen con constancia por el buen funcionamiento de los aparatos de que deben servirse, por excelentesque sean.

El higienista sabe cuán graves son i cuán necesaria es la aplicacion de estas cuestiones de instalaciones sanitarias. No habrá terminado su tarea, ni cumplido su deber sino despues de haber hecho participar de su conviccion al público; debe hacerse el apóstol de la hijiene, el predicador por la palabra, los escritos i el ejemplo, i solo cuando todo el mundo se haya convertido a la hijiene, será cuando no encuentre obstáculos sérios en su perfecta i eficaz aplicacion.

Creemos haber pasado en revista, con la brevedad que nos impone el carácter de nuestro estudio, todos los puntos esenciales de la hijiene de la habitacion en lo que se refiere a la instalacion de órganos i aparatos de evacuacion de esas materias usadas que con tanta razon se llaman desperdicios humanos.

Muchos puntos, sin duda, quedan oscuros, pero si se considera los pocos años de la ciencia llamada sanitaria i los progresos que ha realizado, ya se puede darle cierto crédito i augurarle bien para el porvenir.

La mortalidad decrece ya en nuestras grandes ciudades; algu-

nos esfuerzos mas i llegará al minimun inexorable mas bajo, del cual no será posible hacerla caer.

Para terminar, daremos como conclusiones las «*Resoluciones relativas al saneamiento de las casas*» que fueron redactadas por la Sociedad de Ingenieros i Arquitectos sanitarios de Francia i que constantemente nos han guiado en el desenvolvimiento de las ideas que preceden.

CONCLUSIONES.

Resoluciones relativas al saneamiento de la casa.

I.—La salubridad de la casa depende, no solamente de la aereacion i alumbrado de las piezas, sino tambien de la disposicion i limpieza de los gabinetes. Un solo gabinete, un solo aparato mal arreglado o tenido sin aseo, basta para infestar una casa entera.

II.—El agua potable debe ser puesta en cada piso i con toda abundancia a disposicion de los habitantes.

Los filtros domésticos, cuando sea necesario recurrir a ellos, deben ser de fácil manejo: un buen filtro purifica el agua al mismo tiempo que la clarifica.

III.—Las piezas que componen una vivienda deben ser ventiladas; se debe respirar en ellas el aire mas puro, tomado inmediatamente del exterior, el cual puede introducirse por los medios mas variados para que no produzca molestia en los ocupantes.

IV.—Sería de desear que las basuras de las casas fueran destruidas a medida de su produccion. En defecto de esto, la caja que se destina a contenerlas debe ser impermeable, estanca i cerrada; es necesario, ademas, que sea limpiada i desinfectada lo mas frecuentemente posible.

V.—Los gabinetes deben estar alimentados por depósitos

o por cualquier otro aparato unido a la canalizacion de agua i el volúmen de las caidas debe ser suficiente para lavar la cuneta, renovar el agua del sifon i arrastrar todas las materias hasta el desagüe público. Se recomienda colocar inmediatamente debajo de la cubeta un sifon obturador para que intercepte toda comunicacion entre la atmósfera impura de los tubos de caida i el aire de la habitacion e impida, en la medida de lo posible, la proyeccion de cuerpos estraños que obstruyan la canalizacion.

VI.—El saneamiento de una casa necesita la evacuacion inmediata i sin estagnacion de todas las aguas usadas hácia la canalizacion pública encargada de recojerlas. Es necesario proveer una obturacion hidráulica permanente (sifon) a todos los orificios de descarga de las aguas usadas (vertederos, depósitos, lavatorios o tocadores, baños, entradas de aguas en los patios, etc.) ántes de su entrada en los tubos de descenso o en la canalizacion.

VII.—La canalizacion del inmueble comprende las caidas de aguas lluvias i de la casa i el conducto que las une al desagüe público. Este conducto, establecido con toda la pendiente posible, está directamente unido a la canalizacion pública sin el intermedio de un sifon. Los tubos de caida ligados a la canalizacion se prolongan mas allá del techo para asegurar la ventilacion de todo el sistema.

VIII.—Los trabajos de plomeria, tanto para la conduccion del agua como para la evacuacion de los residuos i de las aguas usadas en el interior de la habitacion, deben ser el objeto de los cuidados mas especiales. Las instalaciones deben ser tales que la distribucion del agua (ramas, columnas montantes, etc.) asi como los aparatos hidráulicos (receptáculos o aparatos de caida, cubetas, sifones etc.) las caidas i los descensos de las aguas de las casas deben estar completamente al abrigo de la helada.

ANEXO N.º 2.

Economía en el aseo de la población.

(Presupuesto Municipal para 1901).

Partida 6.ª Se podrán suprimir los gastos siguientes:

Item 11.....	\$ 50,000.00
» 17.....	1,800.00
» 18.....	900.00
» 19.....	3,780.00
» 20.....	9,280.00
» 21.....	29,400.00
» 22.....	10,000.00
» 27, 28 i 29.....	3,000.00
» 30.....	20,000.00
TOTAL.....	\$ 128,160.00

ANEXO N.º 3.

República de Chile

N.º 1055.

ALCALDÍA MUNICIPAL
DE SANTIAGO

Santiago, Octubre 31 de 1900.

La Prefectura de Policía de Aseo ha evacuado los siguientes informes recaídos en su nota de fecha 18 del presente:

«Cumpliendo con lo mandado por usted para informar la nota que antecede, espongo lo siguiente: la población urbana de San-

tiago se surte de aguas con las boca-tomas siguientes: El Carrizal con diez regadores; Santo Domingo con ocho; la Providencia con diez; la Merced con diez; el Seminario con ocho; las Canteras con seis i Yungai con diez, que hacen un total de sesenta i dos regadores, a razon de quince litros por segundo por cada regador.

«Este cálculo es hecho a ojo, por no existir marcos reguladores en las boca-tomas estando éstas a tajo abierto en el lecho del río.

«Las dos primeras boca-tomas se surten exclusivamente del río Mapocho, las restantes vienen juntas con aguas del río Maipo que conduce al canal de San Carlos, aguas que en tiempo de escasez o años secos en que el río Mapocho no trae las aguas suficientes para el consumo de la poblacion, hai necesidad del Maipo para llenar esta falta, a que la ciudad tiene derecho, como sucede con las del Mapocho, que muchas veces tambien se surten con ellas los canales del Maipo.

«Sobre el precio o valor que los regadores del Mapocho, esto lo ignoro, porque nunca, en el curso de veinte i tantos años, no ha habido venta alguna que yo conozca. Respecto de los de Maipo, el valor de cada regador es mas o ménos cuatro o cinco mil pesos. Es cuanto puedo informar a usted sobre el particular.—*Francisco Bravo.*»

«Señor Alcalde:

«Estimo que la cantidad de agua necesaria para la ciudad es mayor que la indicada en el informe del señor Bravo. Para poder revisar la cantidad de agua sería menester hacer medir por un ingeniero de la Direccion de Obras Municipales cuando cada una de las tomas estén con su dotacion completa.

«Igualmente digo a US. que la ciudad no tiene limites en sus derechos de agua i el cálculo hecho por el guarda-tomas señor Bravo es bajo la base de lo que pueden contener las acequias matrices en dotacion ordinaria.

«Advierto a US. que los canales de Santo Domingo i la Merced conducen tambien aguas de particulares. Es cuanto puedo informar a US.—Dios gue. a US.—*A. Casanova.*»

Lo que tengo el honor de trascribir a usted para su conocimiento i en contestacion a su nota de fecha 18 del presente.—
RODOLFO MARIN.

Al señor don Federico Puga Borne.

ANEXO N.º 6.

Exámen de las cunetas de las calles de Santiago.

Para hacer ver que dejar correr las aguas de lluvias por las cunetas de las calles, en una estension *máxima* de 500 metros, no pueden ocasionar dificultades, hemos hecho los cálculos sumarios siguientes:

Consideremos primero una calle *con el perfil que debe tener la calzada segun las ordenanzas de policía vijentes*: es decir, con soleras en las veredas dejando cunetas de 0.15 de profundidad, i teniendo la calzada un bombeo de 1.50; o sea para calles de 12 m. de calzada (como son corrientemente las de Santiago) con 0.12 de alza al centro. Vemos que las cunetas con 0.12 de agua se llenan hasta tomar toda la calle.—En estas condiciones, se produce el escurrimiento máximo de una calzada semejante; i, por consiguiente, estudiaremos su capacidad teniendo presente que la pendiente media es de 0.01 por metro.

Ante todo, determinaremos el número de hectáreas que vacia sus aguas en la cuneta en una estension de 500 metros i veremos que considerando una calle que corra de oriente a poniente, i contando con la superficie que directamente vacia sus aguas en la cuneta (media calle i primer patio de las casas) i las de las calles de norte a sur que por la pendiente de Santia-

go tienen que vaciar sus aguas de lluvia en esa misma cuneta: tenemos una superficie de 2.277 hectáreas o sean 2.3 hectáreas en números redondos.

Considerando ahora el chubasco del 8 de Junio del presente año, que dió 240 litros por segundo i por hectárea, durante 4 minutos: por consiguiente, una lluvia momentánea i violenta que no alcanza a escurrirse completamente, i por lo tanto que debe ser castigada, en la parte mas desfavorable de la poblacion, es decir, donde encuentra pavimentaciones mas impermeables, patios cubiertos que botan sus aguas por canales a las cunetas, o patios enlozados que absorven poco, con un coeficiente de 0.50 para tomar en cuenta la evaporizacion etc. de estos chubascos de tan corta duracion: tenemos, 120 litros por segundo i por hectárea, i por consiguiente que el agua *máxima* que se junta al fin de los 500 metros (suponiendo que toda alcance a llegar a ese punto con la misma velocidad) será de $2.3 \times 120 = 276$ litros por segundo.

Este *máximun* en este caso no puede realizarse por la duracion del chubasco. Tomando las cunetas dadas por el croquis que se acompaña, tenemos:

$$\omega = 0.312 \quad X = 6.22 \quad R = 0,05 \quad I. \text{ media} = 0.01$$

por consiguiente, el gasto que puede dar una cuneta semejante es dado por la fórmula:

$$Q = C \omega \sqrt{R I} \quad \text{litros/seg}$$

El coeficiente C. es para $R=0.05$

segun Bazin.....	26	}	promedio=26.66
» Manning.....	30		
» Ganguillet i Kutter.	24		
	80		

$$Q = 26.66 \times 0.312 \sqrt{0.05 \times 0.01} = 0.182 \text{ 88 m.}^3$$

por consiguiente, la cuneta da 183 litros por segundo,

Ahora, si consideramos, la *velocidad* del escurrimiento, tenemos para la *velocidad media*

$$U=C\sqrt{R I}=26.66\sqrt{0.05 \times 0.1}=0.58 \text{ m.}$$

por consiguiente en los 4 minutos, las aguas solo habian recorrido

$$0.58 \times 4 \times 60=139.20 \text{ metros.}$$

Es evidente entónces que el agua que se junta al extremo, i que llega al resumidero del colector a un tiempo, es la que ha caminado los 140 primeros metros (la demas llegará despues de los cuatro minutos, cuando el resto de la cuneta no recibe mas agua por haber parado la lluvia). Tomando en cuenta esta velocidad de los escurrimientos, el máximo de agua que se acumulará en la cuneta será la correspondiente al número de hectáreas correspondientes a los 140 primeros metros de distancia o sean 0.7 hectáreas, las que darían $0.7 \times 120=84$ litros por segundo, i la cuneta tiene capacidad para 183, por consiguiente, tiene excedente.—Es decir, que aun suponiendo los tejados, etc. ya saturados de agua, i que el coeficiente de reduccion cuando caiga el chubasco solo sea de 0.80, como lo recomendamos para los cálculos del alcantarillado en la parte central, tendríamos un volúmen de $0.7 \times 0.80 \times 240=134.4$ litros por segundo. Es decir, que aun en este caso la cuneta de una calle debidamente nivelada i arreglada, tendria capacidad suficiente para escurrir el chubasco.

Es de advertir tambien que, para colocarnos en el caso *mas desfavorable*, hemos supuesto que todas las aguas que caen, corren hácia las cunetas de las calles, con la misma velocidad media que la determinada para las cunetas; cuando en realidad, parte de ellas, la que vienen de los patios, recorren trayectos sinuosos i mas largos i, por consiguiente, no llegarán al mismo tiempo.

Pero como no son estos chubascos tan violentos, los que mas aguas acumulan, puesto que se pierden casi en su mitad por evaporizacion e imbibicion etc., consideremos [otro de mas duracion, aunque de ménos intensidad, pero siempre de los *mayores extraordinarios*.

Tomemos el aguacero *escepcional* de 14 de Octubre de 1891 que dió 150 litros por segundo i por hectárea i que duró 20 minutos.

Como un aguacero de 20 minutos es corriente entre nosotros, i puede venir despues de otros que ya hayan dejado completamente saturados los tejados i las calles i, por consiguiente, en condiciones que sus pérdidas sean las menores posibles, aplicaremos solamente el coeficiente de reduccion que se ha tomado para la parte central de la poblacion o sea 0.80; i tenemos que la cantidad de agua que se acumulará en la boca de los resumideros será:

$$2.3 \times 150 \times 0.80 = 276 \text{ litros por segundo}$$

Luego, en este caso, la cuneta que no tiene capacidad sino para 183 litros quedará momentáneamente deficiente. Ahora como el chubasco duró 20 minutos, es evidente que, aunque el agua tome una velocidad media de 0.58, se alcanza a juntar en la boca del colector toda la que cae en la zona de 500 metros que sirve la cuneta.

Pero esto mismo demuestra que este excedente de 93 litros por segundo, que es un *máximum posible* (puesto que hemos aplicado el coeficiente de reduccion menor i supuesto que todas las aguas en todos sus trayectos toman la misma velocidad media de 0.58 que le corresponde a la cuneta) no causa ningun perjuicio, por cuanto esta clase de chubascos son completamente accidentales i no se ven sino cada 15 o 20 años. A mas de eso, en la mayor parte de la ciudad, no hai patios embaldosados etc., i el coeficiente de reduccion es mayor: si tomamos el de 0.60 que es el mas adecuado al conjunto de Santiago, tenemos:

$2.3 \times 150 \times 0.6 = 207$ litros por segundo. Es decir, que el excedente (*si lo hai*) es de 24 litros por segundo, el cual probablemente no tendrá lugar si se considerasen las desigualdades de velocidad que toman las aguas de los patios antes de llegar a las cunetas.

Ademas, hai que hacer notar que la velocidad media de 0.58 por segundo, dada por la forma de la calzada, naturalmente no es la velocidad real en lo que propiamente llamamos cuneta de las calles, donde será bastante mayor, porque es donde habrá mas hondura de agua, contra las soleras de las veredas i por lo tanto será capaz de arrastrar los desperdicios de las calles como prácticamente lo vemos en los fuertes aguaceros que lavan propiamente las calles de Santiago.

Si la cuneta de una calle bien nivelada tiene capacidad para evacuar 183 litros por segundo con una velocidad media de 0.58 metros i suponemos un aguacero de bastante duracion, para que sature todas las superficies i toda el agua que cae en las 2.3 hectáreas que sirve una cuneta, llegue a la boca de entrada del colector, tenemos:

$$2.3 \times x = 183 \quad x = 80 \text{ litros por segundo.}$$

Es decir, que la cuneta permite el libre escurrimiento de las aguas de todo aguacero que, durante un tiempo largo, de 80 litros por segundo i por hectárea, los que son rarísimos en Santiago, como lo muestra el cuadro de observaciones meteorológicas que adjuntamos al presente informe.

Mas aun, en el cálculo anterior, no hemos tomado en cuenta el coeficiente de reduccion para ponernos en condiciones mas absolutas; pero, si solo aplicamos el coeficiente de reduccion de la zona central, que recomendamos para los cálculos, tenemos:

$$2.3 \times 0.8 \times X = 183 \quad X = 100. \text{ (números redondos)}$$

vemos que las cunetas de las calles que tengan el perfil normal de una buena calzada, asegurará el libre escurrimiento de las

aguas, de todo aguacero que dé 100 litros por hectárea, de los cuales no se cuentan dos cada 50 años en Santiago.

Si entramos ahora a considerar, no las cunetas de las calles *tipos* que poco se encuentran en Santiago, por cuanto casi siempre, el perfil normal ha sido fuertemente modificado por la colocacion de las líneas férreas urbanas, etc., veremos que, aun con estos desperfectos, las cunetas servirán bien para el escurrimiento de las aguas de los aguaceros *extraordinarios*. Solo los anormales, podrán provocar momentáneamente alguna perturbacion.

Así, si consideramos la *cuneta Norte* de la Alameda de las Delicias en la parte comprendida entre las calles de las Claras i Miraflores, *recién adoquinada* i arreglada despues de la colocacion de las líneas para los tranvías eléctricos, tenemos, segun el perfil adjunto:

$$\omega = 0.438 \quad X = 7.12 \quad R = 0.061 \quad I \text{ media} = 0.011$$

El coeficiente C de las fórmulas para $R = 0.061$ es segun

Bazin.....	27.98	}	promedio = 29.80
Manning.....	30.88		
Ganguillet i Kutter.....	30.54		
	89.40		

$$U = 29.8 \times \sqrt{0.061 \times 0.011} = 0.7748 \text{ m. p. 1"}$$

$$Q = 0.438 \times 0.775 = 0.33945 \text{ m.}^3 \text{ p. 1"}$$

Se vé que esta cuneta llena asegura una velocidad media de 0.77 m. por segundo i un volúmen de 339 litros por segundo.

La *cuneta sur*, en esta misma parte de la Alameda, tiene segun el perfil adjunto:

$$\omega = 0.114 \quad X = 2.68 \quad R = 0.042 \quad I \text{ media} = 0.011$$

El coeficiente C para $R = 0.042$, es:

segun Bazin.....	26	}	promedio = 28.33
Manning.....	30		
Ganguillet i Kutter.....	29		
	85		

$$U = 28.33 \sqrt{0.042 \times 0.011} = 0.609 \text{ m. p. } 1''$$

$$Q = 0.114 + 0.609 = 0.06942 \text{ m.}^3 \text{ p. } 1''$$

La cuneta por las alteraciones de nivel no tiene mas que capacidad para $69\frac{1}{2}$ litros por segundo; pero, contando con que el agua quede a 2 centimetros mas baja que la vereda. Si llegamos hasta el mismo nivel de la vereda dará 30 litros por segundo.

Cunetas de la calle de Moneda entre Claras i Miraflores. Recien adoquinada, despues de la colocacion de la linea del ferrocarril urbano.

Cuneta Norte: $\omega = 0.351 - X = 3.68$. $R = 0.095$, C. para $R = 0.095$. es:

segun Bazin.....	34.10	}	promedio = 34.33
» Manning.....	33.60		
» Ganguillet i Kutter....	35.30		
	103.00		

$$U = 34.33 \times \sqrt{0.095 \times 0.01} = 1.0299 \text{ m. p. } 1''$$

$$Q = 0.351 \times 1.03 = 0.36153 \text{ m.}^3 \text{ p. } 1''$$

La cuneta da una capacidad de 361 litros por segundo con una velocidad media de 1.03 por segundo.

$$\text{Cuneta sur } -w = 135 \quad x = 1.37 \quad R = 0.098$$

C. para $R = 0.098$ es:

segun	Bazin.....	34.64	}	promedio = 34.73
»	Mannin.....	33.84		
»	Ganguillet i Kutter...	35.72		
			104.20	

$$U = 34.73 \times \sqrt{0.098 \times 0.01} = 1.076 \text{ m. p. 1"}$$

$$Q = 0.135 \times 1.076 = 0.14567 \text{ m. p. 1"}$$

La cuneta tiene capacidad para evacuar 145 litros por segundo con una velocidad media de 1.076 metros por segundo.

Se ve, por lo tanto, que las cunetas de nuestras calles, aun en su estado defectuoso, por causa de las desnivelaciones de la calzada, provocadas por las líneas férreas urbanas, en el caso mas desfavorable (cuneta sur de la Alameda entre Clara i Miraflores) servirá sin tropiezo en aguacero que permanentemente dé:

$$2.3 \times 0.8 \times x = 90 \quad x = 48.92 \text{ litros p. 1"}$$

49 litros por segundo, aguaceros que son sumamente raros en Santiago.

Luego, se pone de manifiesto, que, con un mediano arreglo en los pasos de las bocas calles, el servicio de las aguas de lluvias, sirviéndose de las cunetas de las calles, hasta los colectores mas próximos, es completamente satisfactorio.

Si ahora tomamos en cuenta el tiempo *máximo*, que estas aguas ponen en recorrer las cunetas, veremos que, de los cálculos anteriores, el caso mas desfavorable es el de la cuneta *modelo*, es decir, de la calle con la nivelacion reglamentaria con

una calzada con bombeo de 1.50 i *llena de agua*.—En ese caso, la velocidad media de escurrimiento es de 0.58 metro por segundo; por consiguiente, los 500 metros que tiene de largo la cuneta serán recorridos en un minuto 26 segundos.—No se puede decir, por lo tanto, que las aguas sucias de las calles, que son las de las lluvias arrastrando, tierras, estiércol de animales, etc., no llegan a las alcantarillas bastante lijero, i perturben el buen servicio de aseo de la poblacion.

ANEXO N.º 7

Velocidades máximas de las lluvias de Santiago.

(1873 a 1887).—Extractado de los tres tomos publicados por el señor Vergara.)

	Horas	m/m	Velocidad por h.
1875 Diciembre 10... 8. A. M. a 10 P. M.—14		60.0	4.30
1877 Julio 17..... 6. P. M. a noche —12 a 13		93.4	7.70
1880 Julio 12 a 14... 5. P. M. a 1 P. M.—44		112.4	2.55
» Julio 28..... 7. A. M. a 10 P. M.—15		57.4	3.82
1882 Julio 30 a 31... 2. P. M. a 12 M. —34		81.4	2.39
1885 Marzo 16 a 18. Noche a 3½ P. M.—...		122.0	3.±
1887 Agosto 20 a 22. 4. A. M. a 2 A. M.—46		101.8	2.21

PERÍODO POSTERIOR AL DE LOS TOMOS PRECEDENTES.

1888 Julio 2 a 4... 6. P. M. a 0 P. M.	42	100.9	2.40
1891 Octubre 15... 3.h 30' a 3. h. 50' P. M. o. h 20'	18.1	54.3	
1895 Agosto 6 a 7. 11½ P. M. a 6½ P. M.	19 h.	61.3	3.22
1896 Julio. 25-26... 11½ A. M. a 2½ A. M.	15	54.1	3.61

1897	Marzo	25-27	.....	33	101.1	3.06
»	»	27-29	.....	48	49.9	1.03
»	Junio	25-29	.....	81	150.9	1.86
1898	Julio	8	..... 5 ^{1/2} P. M. a 11 ^{1/2} P. M.	6	21.2	3.50
1899	Junio	8-9	.... 10 P. M. a 12 ^{3/4} P. M.	26	95.1	3.60
»	Julio	20	.... 7 A. M. a 6 P. M.	11	41.6	3.78
»	Agosto	12-16	4 A. M. a 9 P. M.	113	180.8	1.60

(Nótese que aunque llovió 312.6 en 31 días lo que nos da 10 m/m al día que el suelo constantemente empapado dejaba escurrir toda el agua que caía.)

Especialmente desde el día 13 o 14 i que durante los cuatro días apuntados (12 a 16) las precipitaciones fueron como sigue:

Día	12	en	11 ^{1/2}	horas	45	m/m	2.47	por	hora
„	13	en	22	„	38.5	„	1.77	„	„
„	14	8	„	31.6	50.6	„	3.95	4.2	}
„									
„	14-15	14	„	27.94			1.99		
„	15	10.4	„	8.60			0.86		
„	16	23	„	10.10			0.50		
				99 efectivas	180.74		1.60		

Por h.

1899 Agosto 30 11 A. M. a 12^{1/2} P. M. 13^{1/2} h. 43.1 m/m 3.19
 1900 Nada hasta Mayo.

Mayo	12-13.	11 P. M. a 6 A. M.	7	„	36.10	5.16
Junio	7	..... 9 ^{3/4} P. M. a 12 ^{1/4} P. M.	2 ^{1/2}	„	16.50	6.60
Junio	8	..... 2. h. 28' 10" P. M. a 2. h. 31' 0. h. 2' 50"	4.1		86.1/2	
„	8	..... 2. h. 45' ... P. M. 5 minutos	3.0		36	

Ambos chubascos con granizo abundante pero que no quedó dentro del pluviómetro.

Junio 29... 5 A. M. a 6 P. M. 17 — 40.40 2.89

Julio	2...	1 A. M. a 6 P. M.	5	—	27.40	5.48
"	12-3..	10 P. M. a 11 ³ / ₄ A. M.	14	—	38.60	2.70
"	25 ...	5 A. M. a 2 P. M.	9	—	46.20	5.13
"	" ...	3 P. M. a 10 ¹ / ₄ P. M.	7 ¹ / ₄	—	25.25	3.37
"	25 ...	Total.....	16 ¹ / ₄	—	71.45	4.40

Julio de 1900 llovió en 31 dias 352.76 m/m 11.38 por dia término medio.

Agosto 19 1¹/₂ A. M. 7 P. M. 17¹/₂ h. 38.80 2.22

(Firmado).—A. KRAHNAS.

Copia de mi borrador de datos entregados al señor Chieza con indicacion de las últimas máximas.

Julio 1900

	m/m	Velocidad por hora
29 5 A. M. a 12 A. M.....	24.7	3. 5
" 0 P. M. a 3 P. M.....	12.0	4. 0
<hr/>	<hr/>	<hr/>
" 5 A. M a 3 P. M.....	36.7	3.67

Julio 2 1900...	1 ¹ / ₂ A. M. a 6 A. M.	27.46	5.5
" 3 " ..	5 P. M. a 10 P. M.	15.50	3.10
" 12-13 " ...	10 ¹ / ₂ P. M. a 11 ¹ / ₂ A. M.	134 38.60	3.0
" 14 " ...	6 A. M. a 11 A. M.	18.0	3.0
" 17 " ...	0 P. M. a 6 ³ / ₄ P. M.	20.10	3.0
" 24 " ...	0 P. M. a 4 ¹ / ₂ P. M.	18.22	4.0
" 25 " ...	5 A. M. a 2 P. M.	46.20	5.13
" " " ...	5 A. M. a 10 P. M.	71.50	4.20

No hai mas en el borrador.

(Firmado).— A. KRAHNAS.



ANEXO N.º 8

INSTITUTO AGRÍCOLA
Quinta Normal de Agricultura
SANTIAGO

Santiago, Noviembre 21 de 1900.

SEÑOR FERNANDO SANTA MARIA.

Presente.

Mui señor mio:

En contestacion a su atenta, fecha 16 del presente, remito a Ud. los datos que me pide a nombre de su señor padre.

La superficie total de la Quinta Normal es de 137 hectáreas 45 áreas 14 m.c., toda la cual es regada.

La dotacion de agua es de 15¹/₂ regadores de los canales de Yungai i Zapata de la Sociedad de Maipo.

Los derechos de agua los forman estos 15¹/₂ regadores, mas 9 regadores de derrames de la poblacion, mas 6 regadores que se sacan de la acequia del Galan, lo que da un total de 30¹/₂ regadores.

Creo que estos datos les serán suficientes para los fines con que Ud. los solicita.

Saluda atentamente a Ud. S. S. S. (firmado).—RENÉ F. LE-FEUVRE.

ANEXO N.º 9

Volúmen de agua que consumen las Bombas de Santiago

Las Bombas de Santiago, para su debido funcionamiento, consumen las siguientes cantidades de agua:

	Galones por minuto	Litros por minuto	Litros por segundo
La 11. ^a	180	817.83	13.63
» 3. ^a	200	908.70	15.14
» 9. ^a	240	1090.44	18.17
» 5. ^a	300	1363.05	22.71
» 4. ^a i 10. ^a	400	1817.40	30.29
» 2. ^a	600	2720.10	45.43
			<hr/>
Total de litros por segundo.....			145.37

Dando un total de ciento cuarenta i cinco litros por segundo mas treinta i siete centésimas de otro.

ANEXO N.º 10

EMPRESA DE AGUA POTABLE
Sección Técnica
SANTIAGO

Santiago, 3 de Enero de 1900.

SEÑOR DON D. V. SANTA MARIA.

Presente.

Distinguido señor:

Contestando las preguntas que Ud. se sirvió hacerme, puedo decir a Ud: 1.^o, que para completar la aduccion del Agua de Ra-

mon a las puertas de Santiago de modo a traer 40.000 m.³ diarios i reducir los dias de turbia a lo prácticamente posible, se necesita efectuar en las obras de captacion de la Quebrada de Ramon trabajos por un valor aproximativo de 400.000 pesos.

2.º Que despues de efectuados los trabajos en curso, se necesita invertir en el ensanche de las cañerías que sirven el recinto de la ciudad, la suma aproximativa de \$ 1.500,000 para poder distribuir 150 litros por dia i por habitante para una poblacion de 300.000 habitantes.

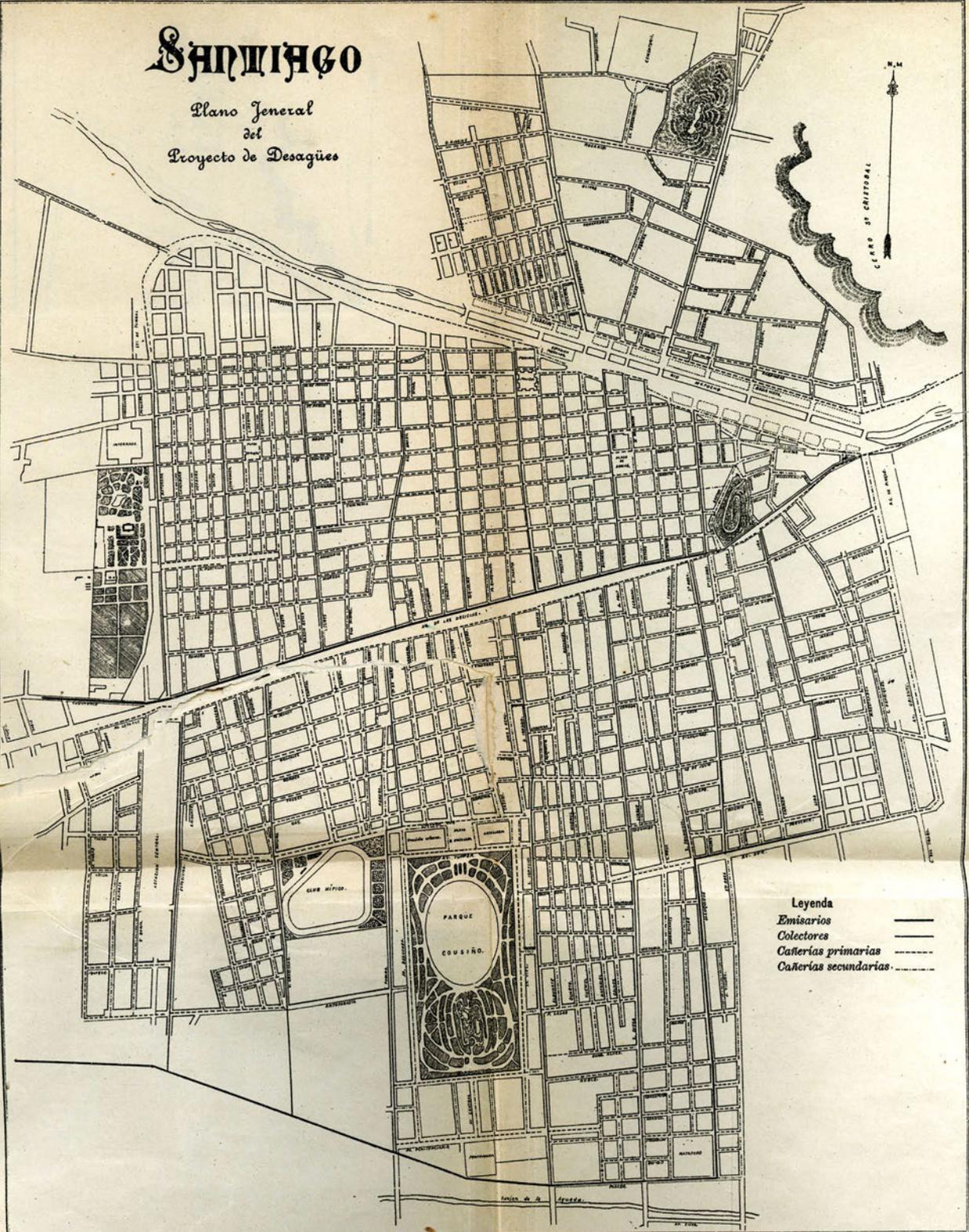
Quedando a las órdenes de Ud., me es grato suscribirme de Ud.
Atto. i S. S.

(Firmado)--JORJE NEUT.
Injeniero-Jefe



SANTIAGO

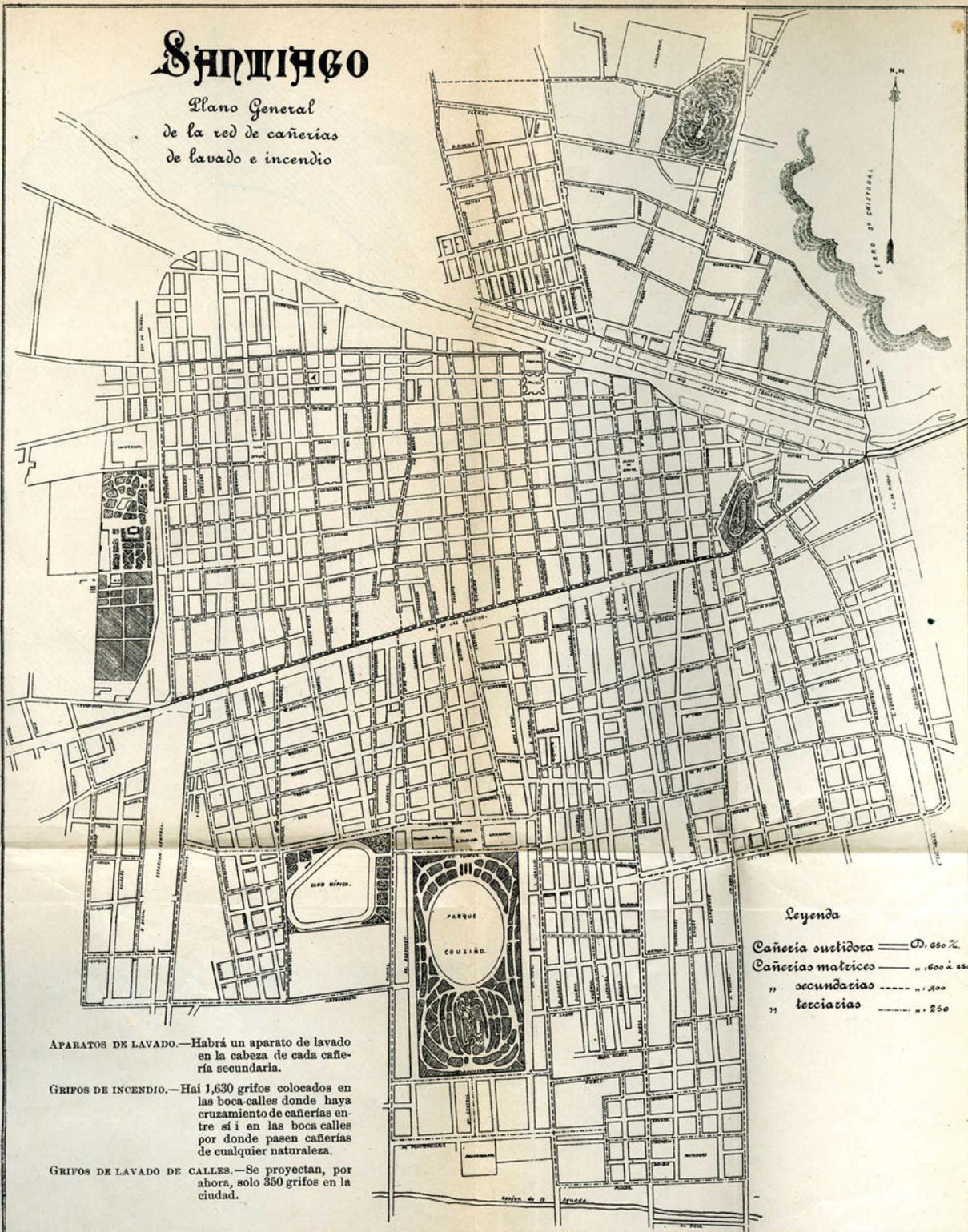
Plano General
del
Proyecto de Desagües



- Leyenda
- Emisarios ————
 - Colectores ————
 - Casferías primarias - - - - -
 - Casferías secundarias - - - - -

SANTIAGO

Plano General
de la red de cañerías
de lavado e incendio



Leyenda

Cañería omlidora	— 0.60 m.
Cañerías matrices	— 0.40 m.
„ secundarias	- - - 0.40 m.
„ terciarias	· · · 0.25 m.

APARATOS DE LAVADO.—Habrán un aparato de lavado en la cabeza de cada cañería secundaria.

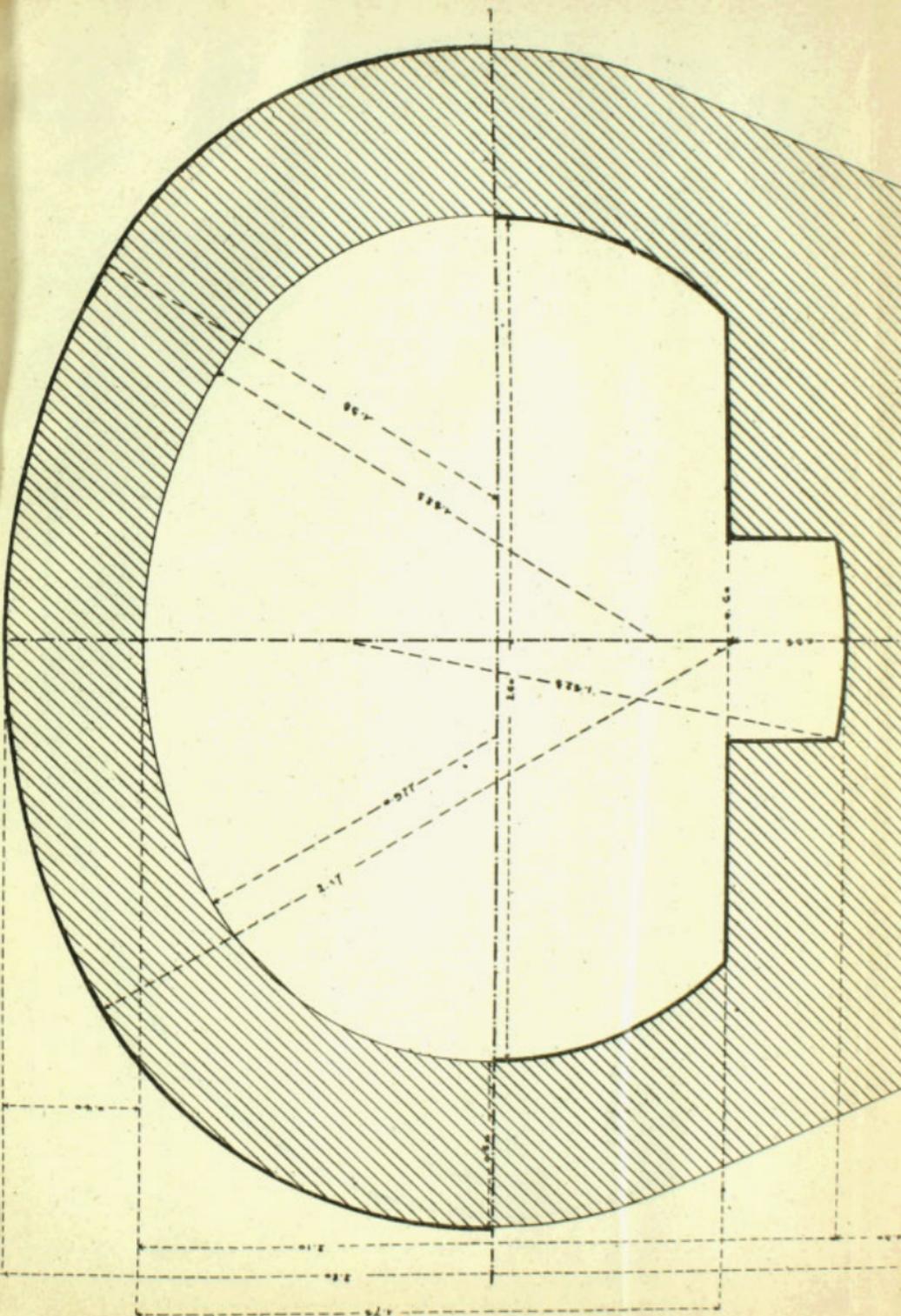
GRIFOS DE INCENDIO.—Hai 1,630 grifos colocados en las boca-calles donde haya cruzamiento de cañerías entre sí i en las boca-calles por donde pasen cañerías de cualquier naturaleza.

GRIFOS DE LAVADO DE CALLES.—Se proyectan, por ahora, solo 350 grifos en la ciudad.

ALCANTARILLADO DE SANTIAGO

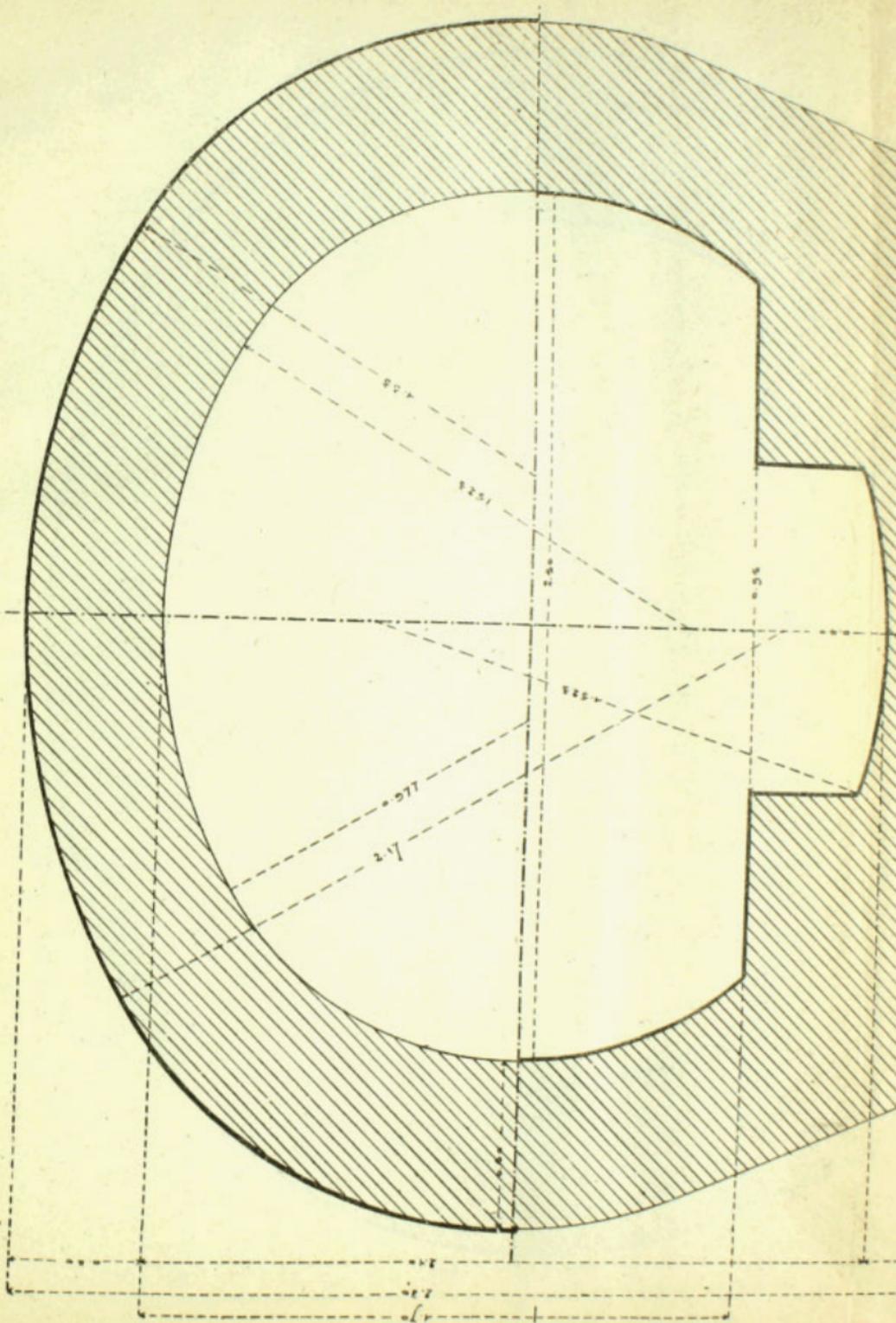
TIPO DE EMISARIO

4



ALCANTARILLADO DE SANTIAGO
TIPO DE EMISARIO

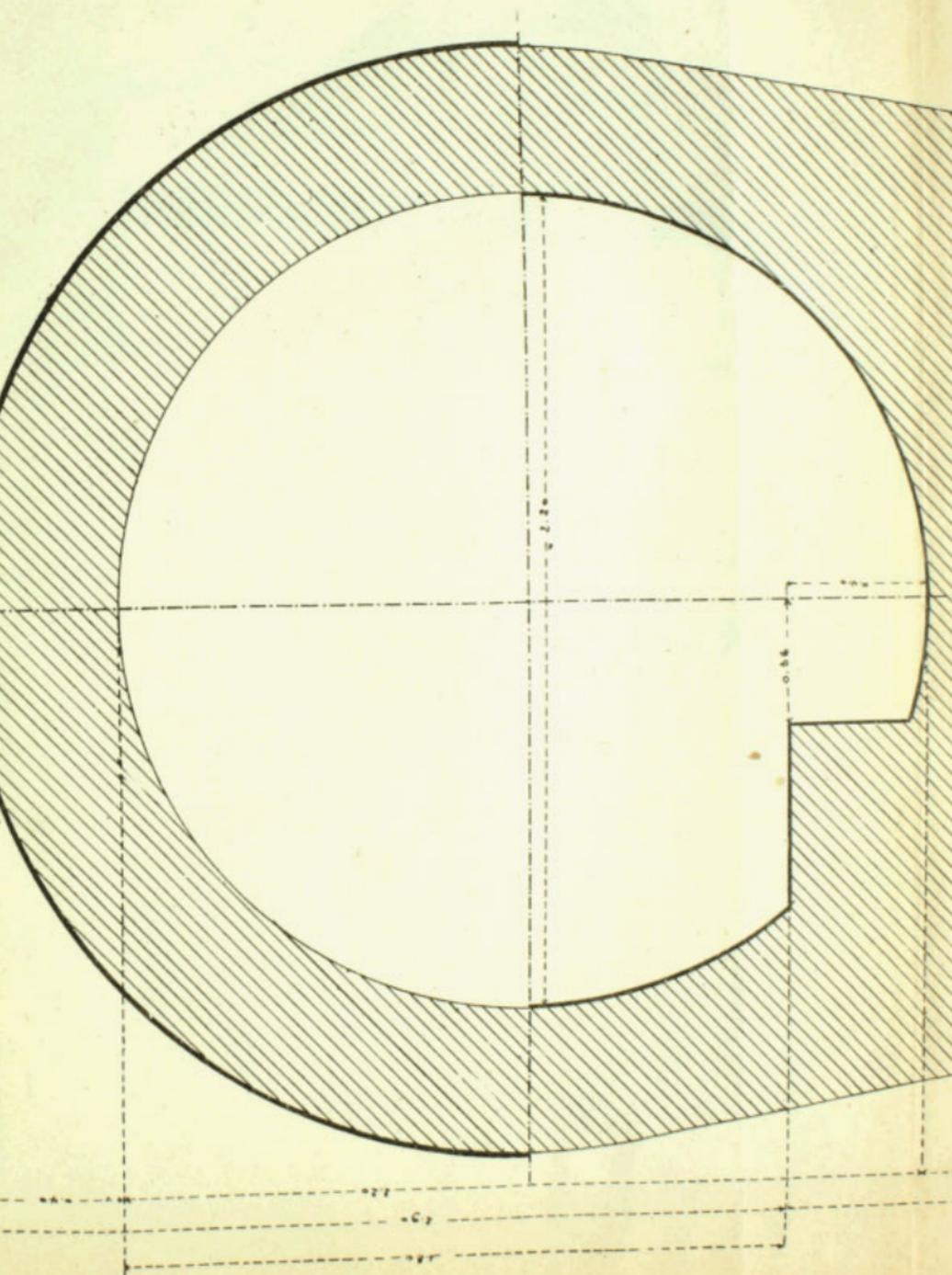
6



ALCANTARILLADO DE SANTIAGO

TIPO DE EMISARIO

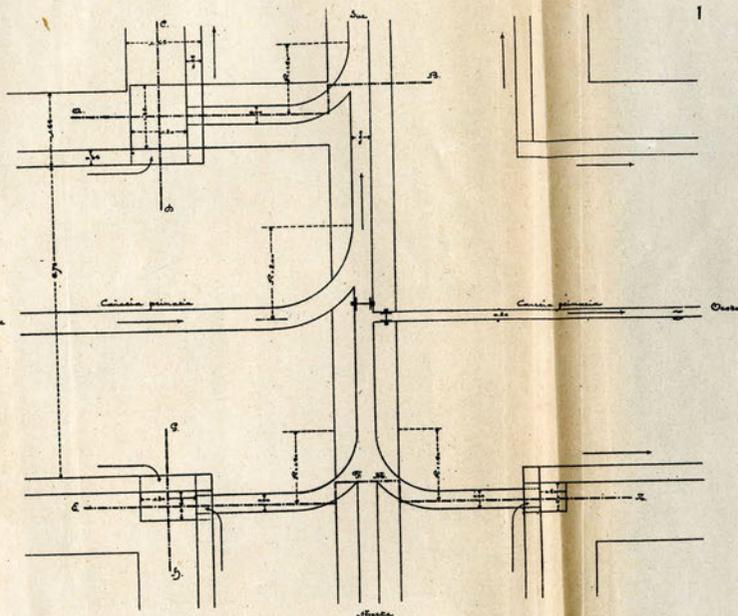
8



ALCANTARILLADO DE SANTIAGO

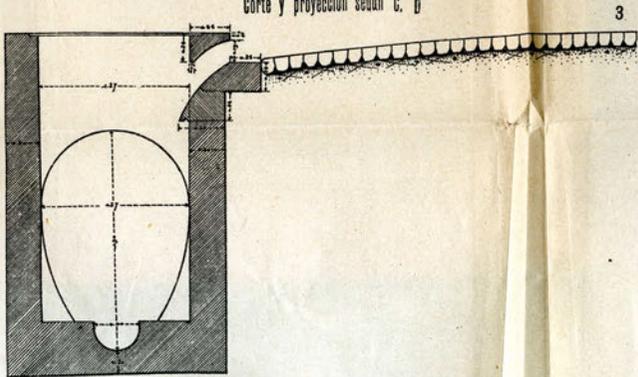
Disposicion de las uniones de las cañerías con los colectores de las cámaras de visita y resumideros de las bocas-calles

Planta a diversas alturas



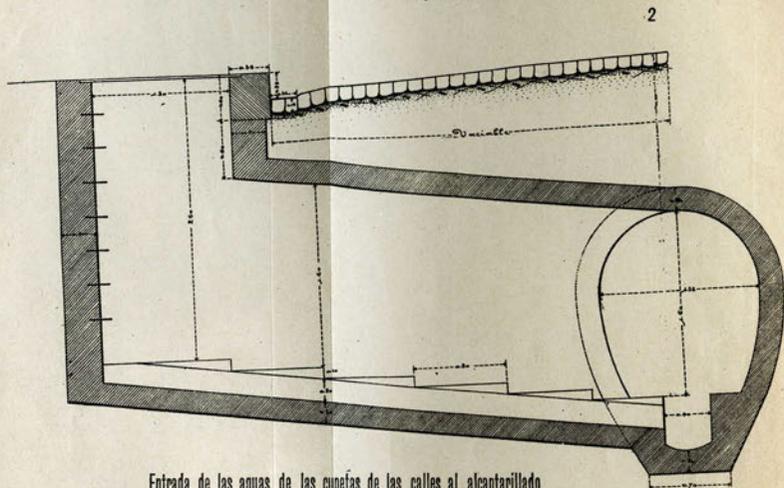
Cámara de visita de la red y entrada de las aguas de las cunetas de las calles al alcantarillado

Corte y proyeccion segun C. D



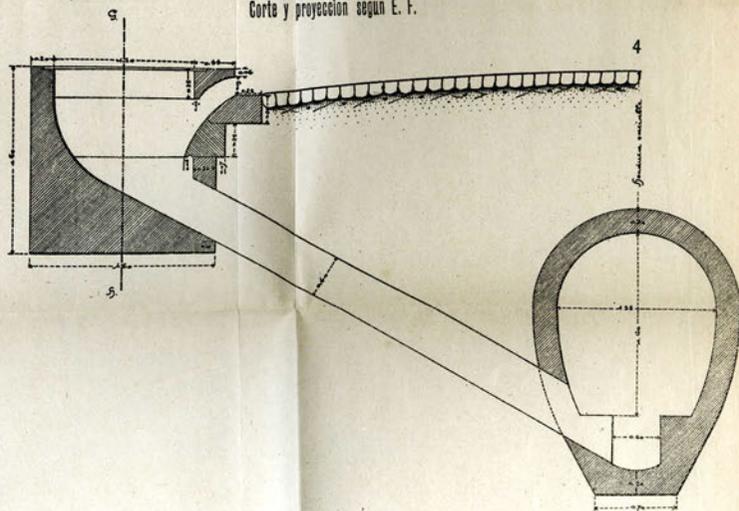
Cámara de visita de la red y entrada de las aguas de las cunetas de las calles al alcantarillado

Corte y proyeccion segun A. B.



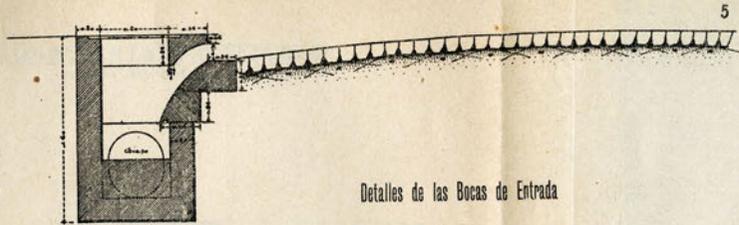
Entrada de las aguas de las cunetas de las calles al alcantarillado

Corte y proyeccion segun E. F.



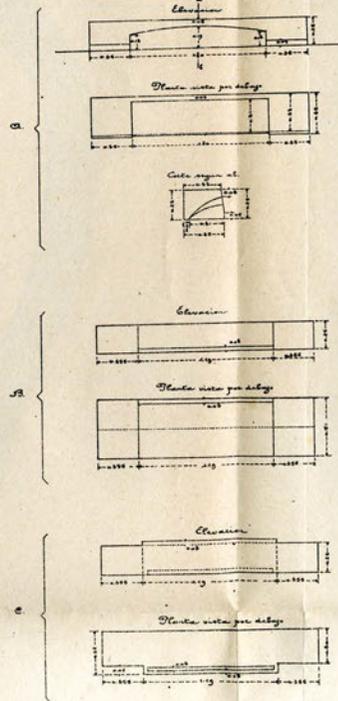
ALCANTARILLADO DE SANTIAGO

Entrada de las aguas de las cunetas de las calles al alcantarillado
Corte y proyección según G. H.

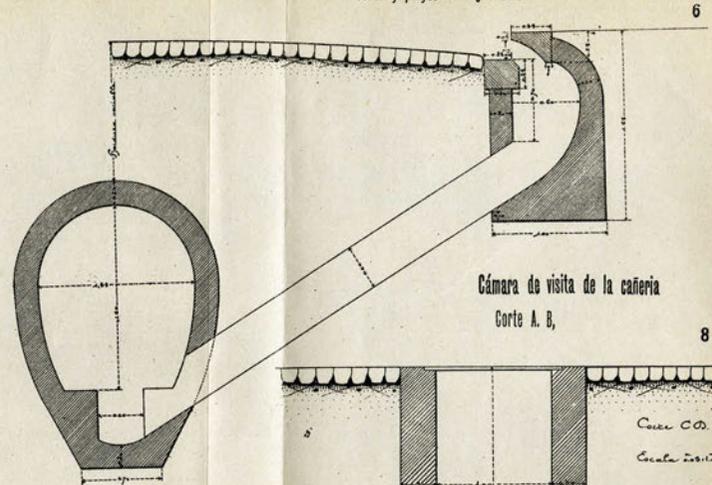


Detalles de las Bocas de Entrada

7

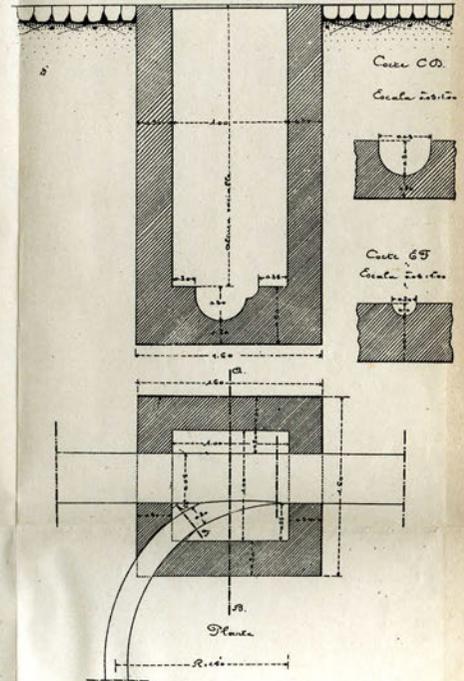


Entrada de las aguas de las cunetas de las calles al alcantarillado
Corte y proyección según M. N.



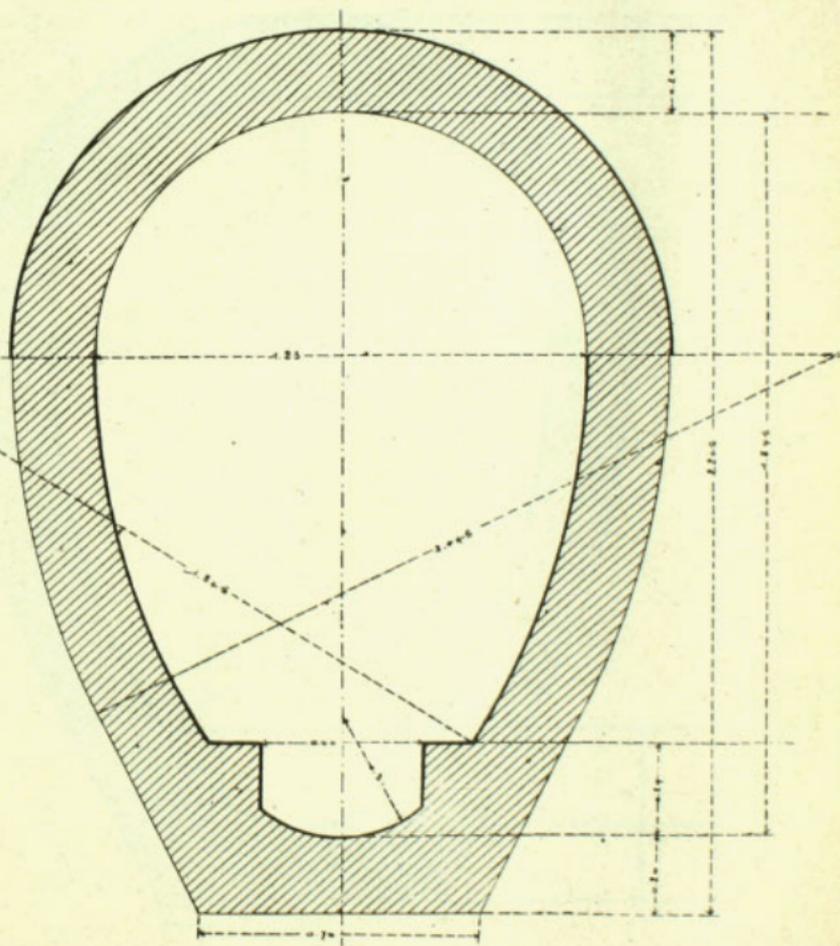
Cámara de visita de la cañería
Corte A. B.

8



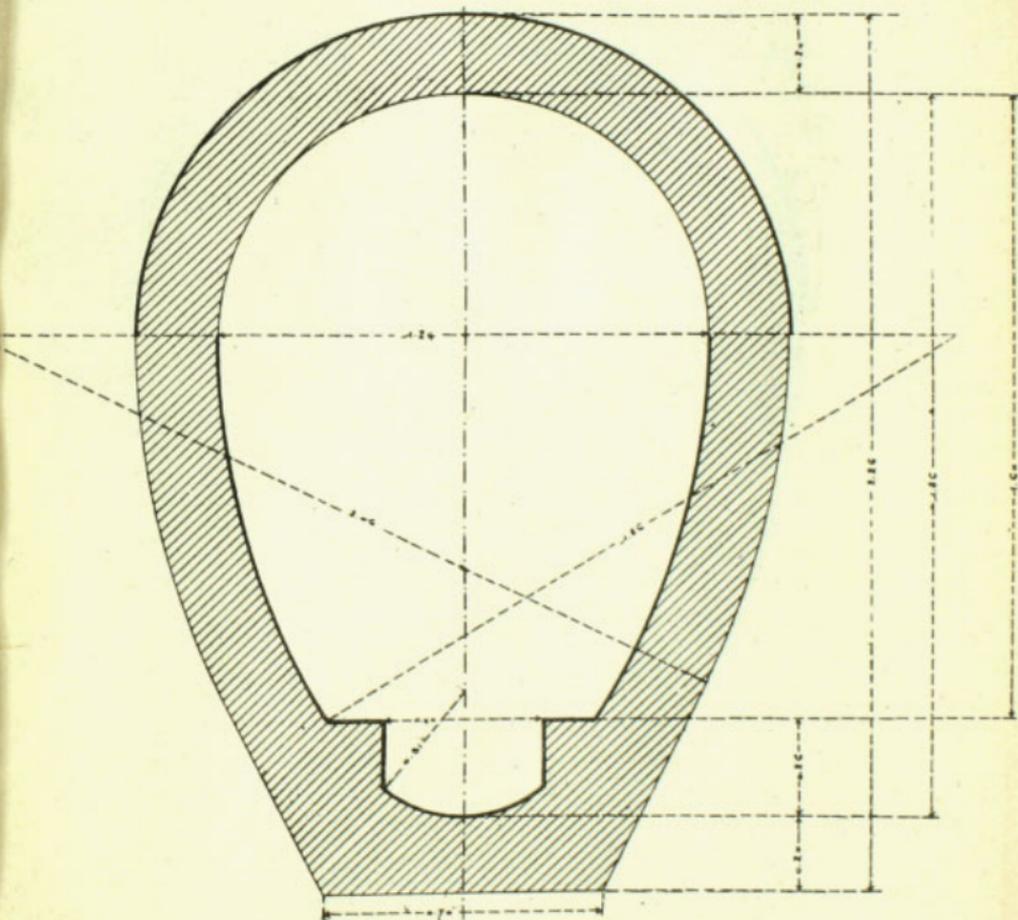
ALCANTARILLADO DE SANTIAGO
TIPO DE COLECTOR.

2



ALCANTARILLADO DE SANTIAGO
TIPO DE COLECTOR.

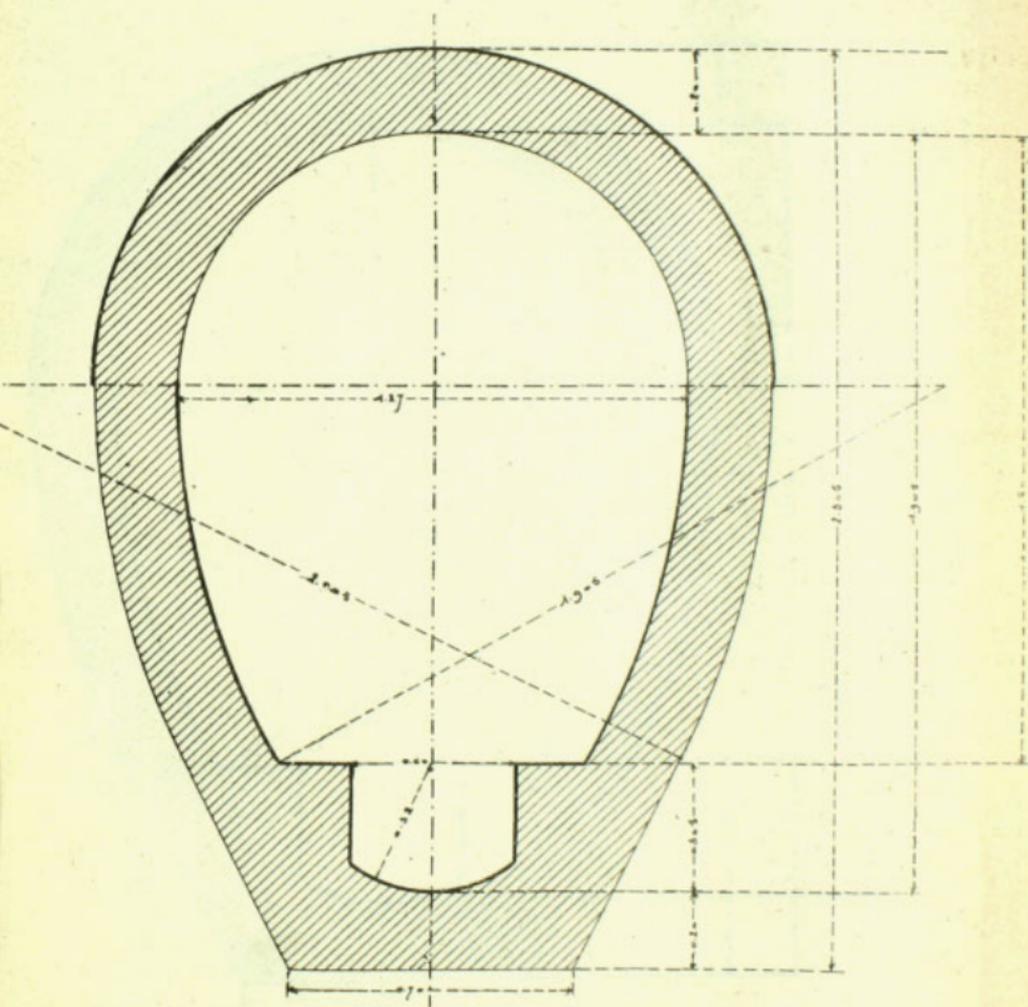
3



ALCANTARILLADO DE SANTIAGO

TIPO DE COLECTOR

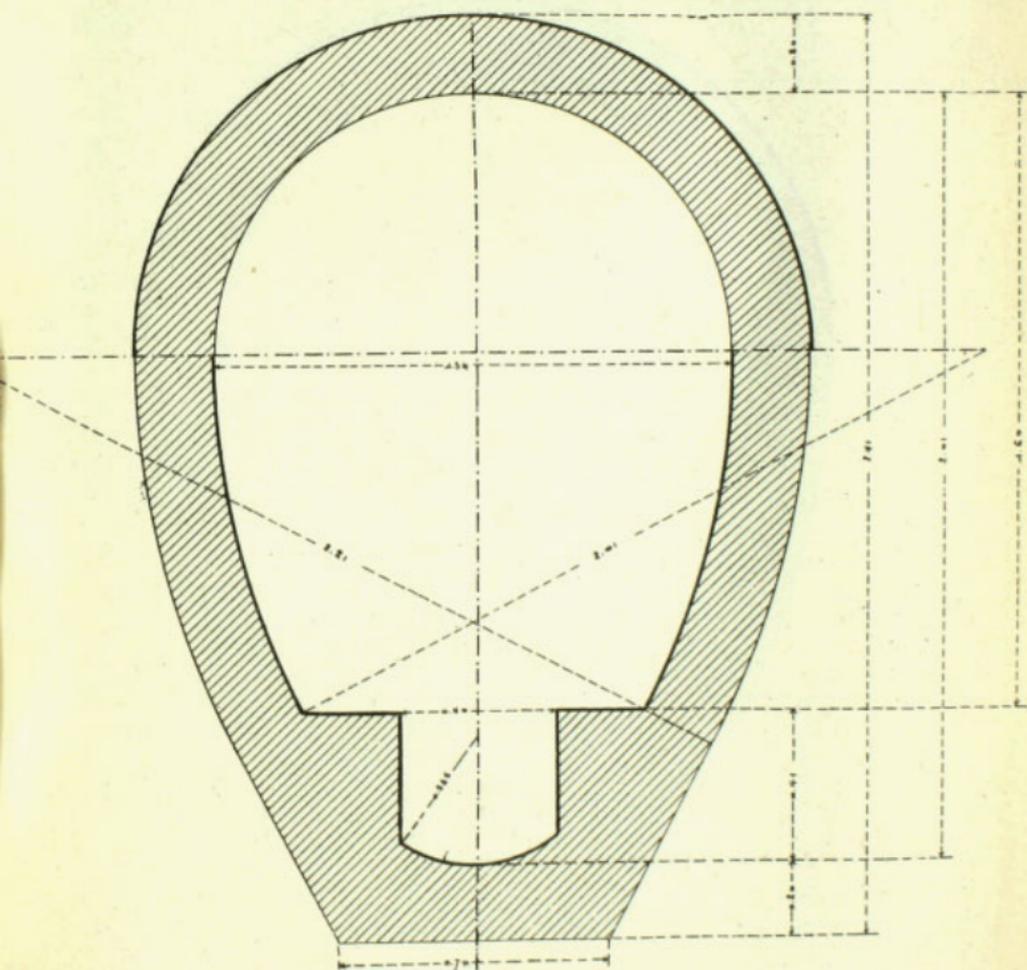
4



ALCANTARILLADO DE SANTIAGO

TIPO DE COLECTOR

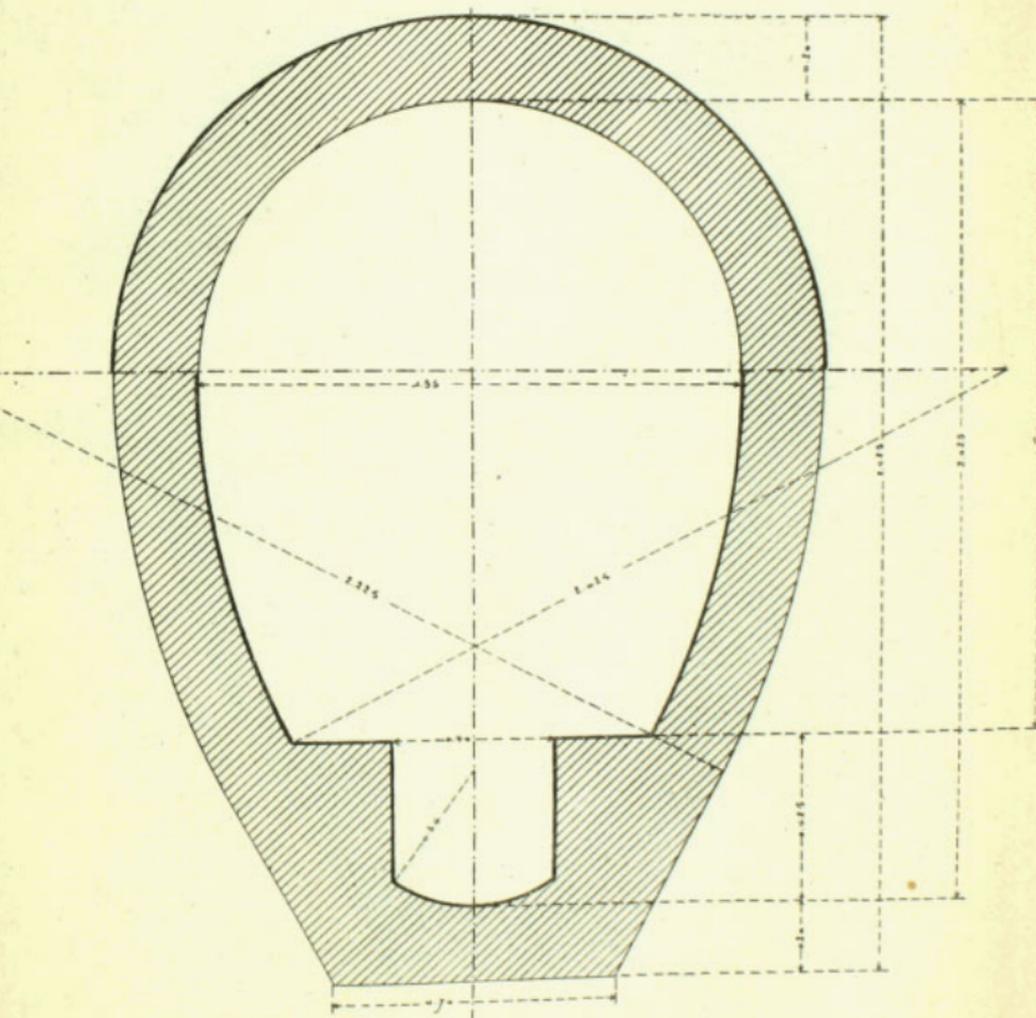
7



ALCANTARILLADO DE SANTIAGO

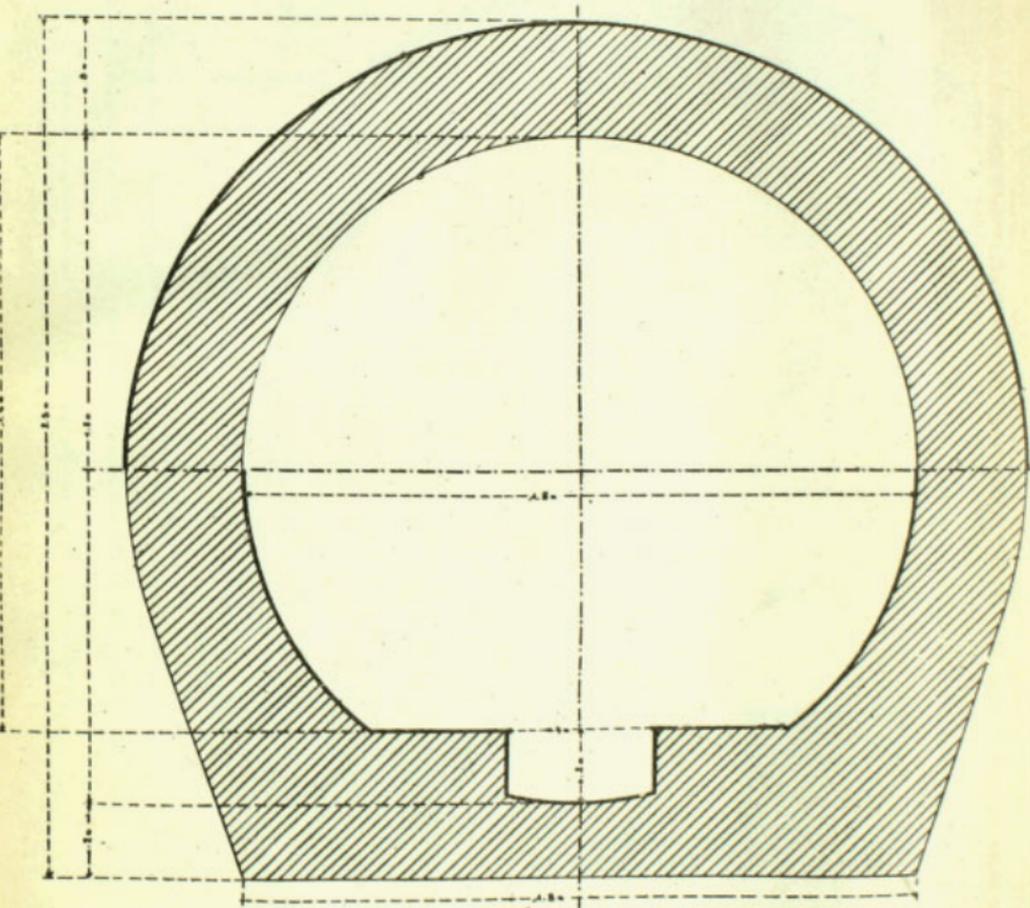
TIPO DE COLECTOR

8



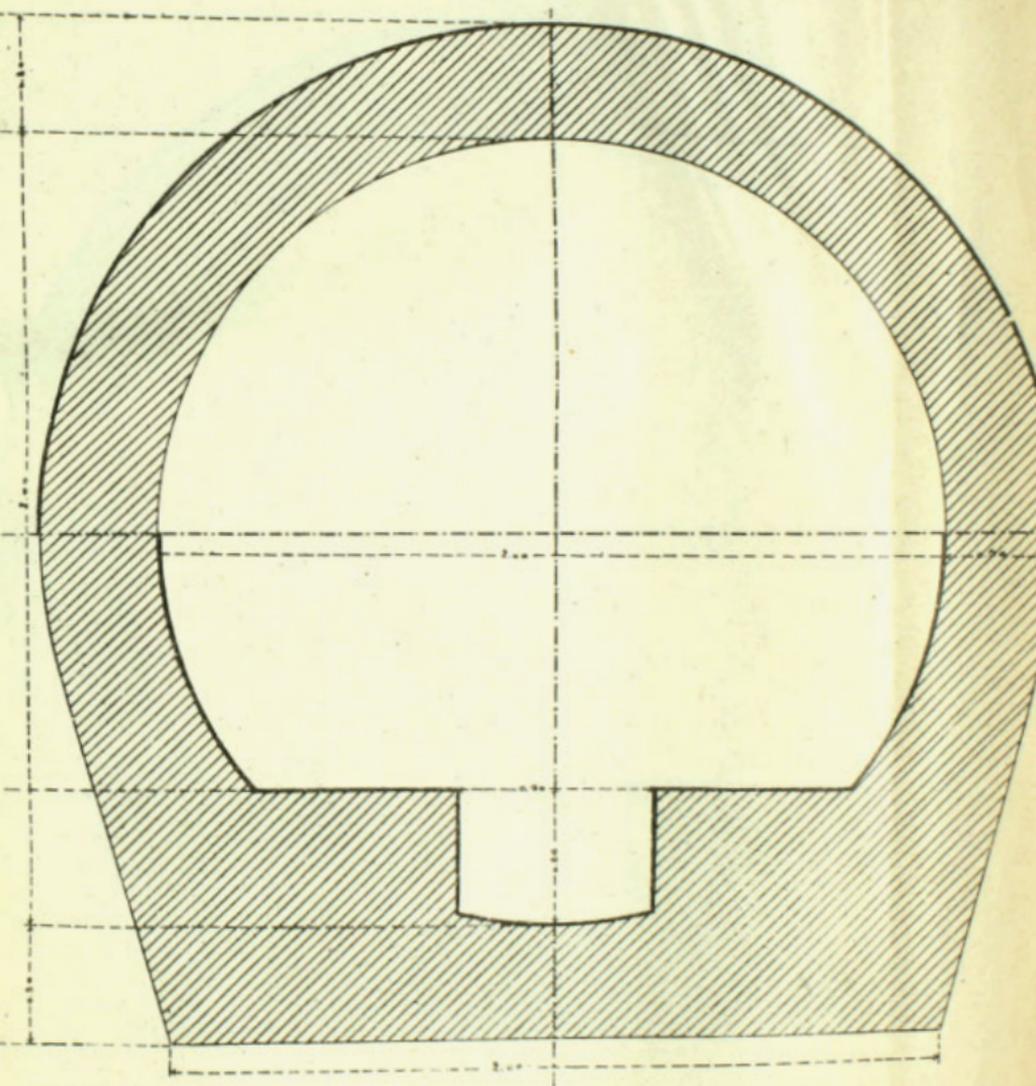
ALCANTARILLADO DE SANTIAGO
TIPO DE EMISARIO

1



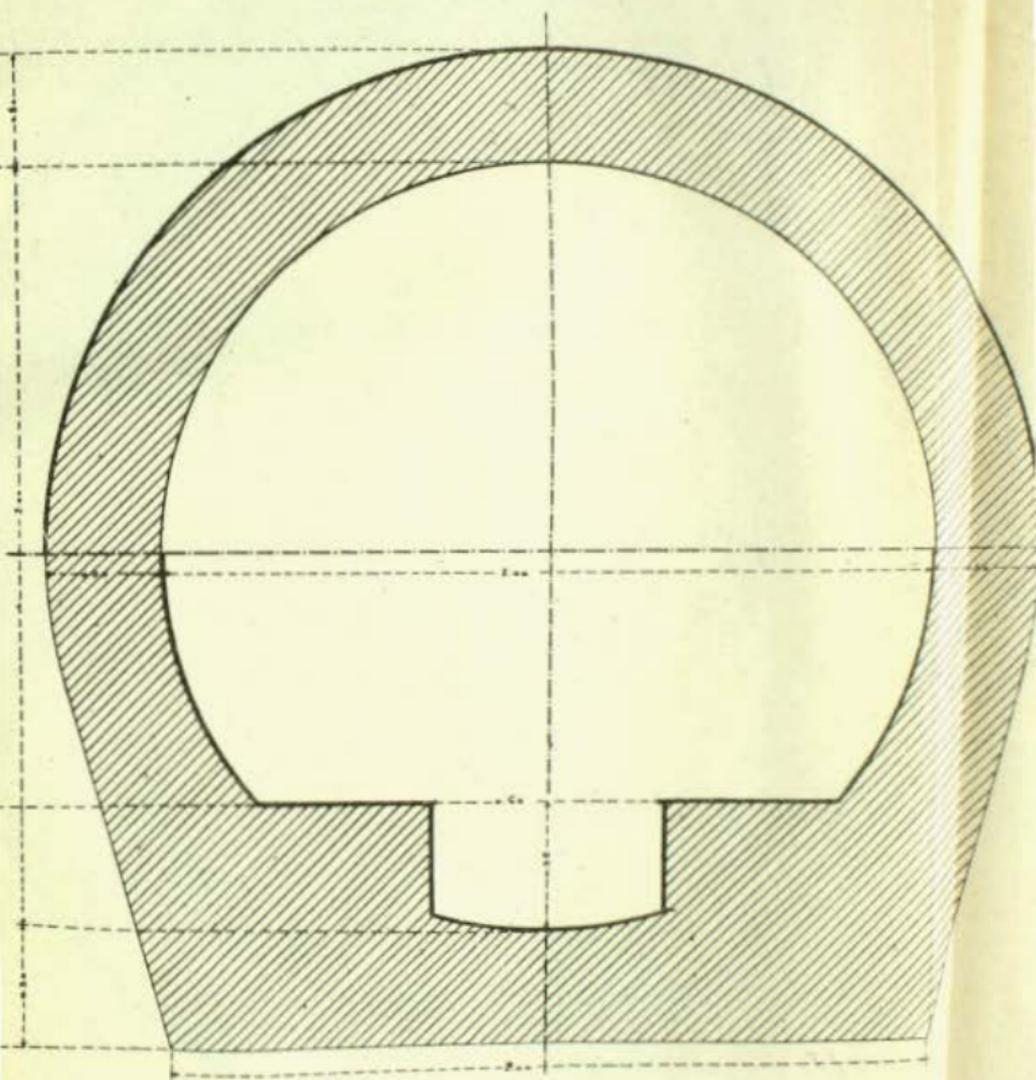
ALCANTARILLADO DE SANTIAGO
TIPO DE EMISARIO

2



ALCANTARILLADO DE SANTIAGO
TIPO DE EMISARIO

3



ALCANTARILLADO DE SANTIAGO
TIPO DE EMISARIO

9

