

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL



**"FACTIBILIDAD DE SERVICIOS DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LAS
NUEVAS HABILITACIONES DEL ESQUEMA
INTEGRAL DE : EL PINAR, LA ALBORADA,
SAN JUAN BAUTISTA 1ra. y 2da. ETAPAS,
EL PARAISO, UPIS CIUDAD DE LIMA Y
ANEXOS DEL DISTRITO DE COMAS"**

INFORME DE INGENIERIA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO SANITARIO

JUDITH MERCEDES MAGUÑA RODRIGUEZ

PROMOCION: 1986-I

LIMA - PERU

1993

FACTIBILIDAD DE SERVICIOS DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LAS
PARCELAS "D" y "F" DE LA
URBANIZACION EL PINAR Y PARA EL
ASENTAMIENTO HUMANO "SAN JUAN
BAUTISTA" - 2DA. ETAPA - NUEVAS
HABILITACIONES DEL ESQUEMA INTEGRAL
URB. "EL PINAR", URB. "LA ALBORADA
1º Y 2º ETAPAS, URB. "SAN JUAN
BAUTISTA" 1º Y 2º ETAPAS,
RESIDENCIAL "EL PARAISO" Y EL
A.H. "UPIS CIUDAD DE LIMA Y ANEXOS"

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	
I. DEFINICION TEORICA:	1
A. <u>ESQUEMA DE SERVICIOS:</u>	1
A.1. ESQUEMA DE AGUA POTABLE	1
A.1.1. ELEMENTOS PRINCIPALES DE UN ESQUEMA DE AGUA POTABLE.	
A.2. ESQUEMA DE ALCANTARILLADO.	3
A.2.1. ELEMENTOS PRINCIPALES DE UN ESQUEMA DE ALCANTARILLADO.	
B. <u>FACTIBILIDAD DE SERVICIOS:</u>	4
B.1. REQUISITOS PARA SOLICITAR FACTIBILIDAD DE SERVICIOS A SEDAPAL.	5
B.2. ATENCION DEL EXPEDIENTE PRESENTADO	7
B.3. DICTAMEN DE LA FACTIBILIDAD DE SERVICIOS.	8
II. DESARROLLO DEL EXPEDIENTE DE FACTIBILIDAD DE SERVICIOS PARA LAS HABILITACIONES DENOMINADAS: PARCELA "D" Y "F" DE LA URBANIZACION "EL PINAR" Y EL A.H. "SAN JUAN BAUTISTA" 3º ETAPA.	10
A. GENERALIDADES	10
B. DATOS DEL TERRENO	11
C. REQUERIMIENTOS	12
D. INFORMACION DISPONIBLE	13

E.	ANTECEDENTES	13
F.	SISTEMA ACTUAL	16
G.	DELIMITACION DEL ESQUEMA DE AGUA POTABLE	22
H.	HABILITACIONES COMPRENDIDAS EN EL ESQUEMA DENOMINADO "URBANIZACION EL PINAR, URBANIZACION LA ALBORADA 1º Y 2º ETAPAS, URBANIZACION SAN JUAN BAUTISTA 1º Y 2º ETAPAS, RESIDENCIAL EL PARAISO, A.H. UPIS CIUDAD DE LIMA Y ANEXOS".	25
I.	REQUERIMIENTOS HIDRAULICOS DEL ESQUEMA.	27
	I.1. CALCULO DE LA POBLACION	30
	I.2. DOTACIONES	31
	I.3. CALCULO DE LOS CAUDALES REQUERIDOS	31
	I.4. CALCULO DEL VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO	32
J.	BALANCE HIDRAULICO DEL ESQUEMA DE AGUA POTABLE	33
K.	DESCRIPCION DEL ESQUEMA INTEGRAL "URBANIZACION EL PINAR, URBANIZACION LA ALBORADA 1º Y 2º ETAPAS, URBANIZACION SAN JUAN BAUTISTA 1º Y 2º ETAPAS, RESIDENCIAL EL PARAISO, A.H.UPIS CIUDAD DE LIMA Y ANEXOS".	34
	K.1. FUENTE	34
	K.2. ALMACENAMIENTO	35
	K.3. REDES MATRICES	36
	K.4. LINEAS DE IMPULSION	37
L.	CONDICIONES DE LA FACTIBILIDAD DE SERVICIOS	37

L.1. FACTIBILIDAD DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE	38
L.2. FACTIBILIDAD DE SERVICIOS DE ALCANTARILLADO.	39
CONCLUSIONES	40
ANEXO N° 1	
ANEXO N° 2	
ANEXO N° 3	

INTRODUCCION

La factibilidad de Servicios por ser la Primera Etapa en el desarrollo de un Proyecto es importante, porque proporciona los lineamientos básicos necesarios para el posterior diseño del proyecto. La Factibilidad debe ser clara y concisa, lo cual se consigue con el estudio del terreno que se va a habilitar: ubicación, topografía, población, zonificación, etc. y de los Sistemas existentes y proyectados de Agua y Desagüe de la zona; en base a esta información se determinará la inclusión de la habilitación materia del estudio en determinado Esquema.

Para el desarrollo del presente Informe se ha utilizado básicamente la información obtenida de los archivos de SEDAPAL, el Reglamento para la elaboración de Proyectos de SEDAPAL, el Reglamento Nacional de Construcciones, Planos de Zonificación elaborados por la Municipalidad de Lima Metropolitana, textos de la especialidad y complementado con la experiencia personal y la de otros profesionales que laboran en el área de Proyectos.

El presente Informe consta de dos capítulos:

. El capítulo I se divide en dos partes:

. Parte "A" : Definición teórica del

Esquema de Servicios de Agua y de Desagüe.

. Parte "B" : Definición teórica de la Factibilidad de Servicios, en el que se describen los siguientes puntos :

- Requisitos que se necesita para solicitar la Factibilidad de Servicios para una habilitación cualquiera.
- El desarrollo del expediente a cargo del profesional encargado de su atención.
- La elaboración del dictamen de Factibilidad de servicios.

. Capítulo II: Es el desarrollo específico de la Factibilidad de Servicios para las parcelas "D" y "F" de la Urb. El Pinar y para el Asentamiento Humano San Juan Bautista 3° Etapa, para lo cual se ha analizado todo el Sistema en el cual se encuentran integrados estas habilitaciones, adjuntando los datos necesarios para este fin. Además se ha desarrollado el Esquema de Agua Potable para poder definir los lineamientos generales del mismo.

I. DEFINICION TEORICA:

A. ESQUEMA DE SERVICIOS:

Es la integración de varias habilitaciones que se agrupan en función de sus características geográficas para interconectarse mediante un sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado.

A.1. ESQUEMA DE AGUA POTABLE:

Es la interconexión de obras sanitarias de agua potable que tienen características similares y que se derivan de las obras primarias de gran envergadura. Estos Esquemas son diseñados siguiendo lineamientos técnicos y económicos para servir a sectores localizados de la población.

A.1.1. Elementos Principales de un Esquema de Agua Potable:

a. Fuente de Abastecimiento:

Puede ser de origen superficial con agua proveniente de la Planta de Tratamiento de La Atarjea ó de origen subterráneo como son los pozos profundos.

b. Línea de Conducción, Aducción ó

Impulsión:

Son tuberías que conducen el agua a un reservorio de almacenamiento o dan servicio a una población.

c. Reservorios:

Son estructuras que sirven de compensación de las variaciones de los consumos y almacenamiento de los volúmenes de agua necesarios para reserva contra riesgos de incendio y de otras interrupciones del servicio, condiciones que determinan su dimensionamiento. La ubicación de los reservorios se basa en la necesidad de mantener las presiones de servicio dentro de ciertos rangos técnicos reglamentarios.

d. Redes de Distribución:

Conformado primeramente por las redes matrices y por las redes secundarias ó redes de relleno. Son las tuberías que distribuyen el agua a un área de servicio.

e. Cámaras de Carga y Estaciones de Bombeo o Rebombéo:

Son estructuras que se construyen para alimentar a las líneas de conducción o de impulsión respectivamente.

f. Estaciones Reductoras de Presión:

Son estructuras que se construyen e instalan con la finalidad de reducir y regular las presiones para dar servicio a áreas localizadas o de pequeña extensión.

A.2. ESQUEMA DE ALCANTARILLADO:

Es la interconexión de obras sanitarias de alcantarillado que se diseñan para recolectar los desagües de un área determinada, constituyendo lo que se denomina "Área de Drenaje", cuya disposición ó evacuación final generalmente es a un colector primario.

A.2.1. Elementos Principales de un Esquema de Alcantarillado:

a. Interceptores y Emisores que

descargan a obras principales de similar característica.

b. Estaciones de Bombeo y líneas de impulsión que evacúan los desagües de áreas localizados de pequeña extensión.

c. Plantas de Tratamiento de disposición final de los desagües.

B. FACTIBILIDAD DE SERVICIOS:

Son los lineamientos generales que indica SEDAPAL para realizar los estudios dirigidos a la elaboración de los Proyectos de Agua Potable ó Desagüe para una determinada habilitación. Estos lineamientos generales están enmarcados dentro de normas y directivas de la Empresa de Saneamiento que otorga este servicio.

SEDAPAL otorga la Factibilidad de Servicios a los siguientes tipos de habilitaciones:

- . Nuevas Habilitaciones.
- . Subdivisión de Lote

. Edificaciones Industriales.

B.1. REQUISITOS PARA SOLICITAR FACTIBILIDAD DE SERVICIOS A SEDAPAL:

Toda persona natural ó jurídica interesada en tramitar el dictamen de la Factibilidad de Servicios de Agua Potable y Desagüe para una determinada habilitación deberá presentar un expediente que reúna los siguientes requisitos:

- a. Solicitud dirigida al Gerente de la Zonal respectiva, firmada por los propietarios y el profesional responsable.
- b. Memoria Descriptiva, indicando el nombre del(os) propietario(s), areas brutas y útiles, zonificación y usos, datos básicos de diseño, etc. orientados a predeterminar sus requerimientos de agua y desagüe.
- c. Resolución ó Acta del Acuerdo de la Comisión Técnica Calificadora y aprobación del Anteproyecto de Lotización por el Concejo Provincial respectivo o Título de Propiedad según sea el caso.

- e. Plano topográfico y perimétrico con curvas de nivel referidos a un Bench Marck del Instituto Geográfico Nacional (I.G.N.), en Escala 1/10,000.¹
- f. Plano de subdivisión de lotes.²
- g. Plano de distribución.³

¹ Solamente para nuevas habilitaciones.

² Solamente para subdivisiones de lotes.

³ Solamente para edificaciones industriales.

B.2. ATENCION DEL EXPEDIENTE PRESENTADO:

Posteriormente a la presentación del expediente, el profesional encargado de su atención realiza las siguientes actividades:

- a. Inspección de Campo y reconocimiento del terreno.
- b. Recopilación de información existente consistente en:

Planos de los Proyectos existentes, planos de replanteo, antecedentes necesarios que se requiera, presiones en las redes de agua existentes y capacidad de los colectores existentes.
- c. Levantamiento Topográfico y/o Replanteo del area a habilitar si fuera necesario.
- d. Revisión de los antecedentes de la habilitación a la que se le otorgará la factibilidad de servicios y determinación del Esquema al que está integrado, en caso que éste Esquema no existiera se tendrá que definir o delimitar el Esquema de Servicios y estudiar la Factibilidad de Servicios del nuevo Esquema Integral.

e. Cálculos necesarios que requiera la **habilitación solicitante:**

En caso que se esté analizando todo un Esquema es necesario realizar el Balance Hidráulico para saber el requerimiento de fuente y almacenamiento y en función de ello plantear cuales **serán** los Proyectos que se ejecuten para el abastecimiento adecuado del sistema.

f. Redacción del Informe Final

B.3. DICTAMEN DE LA FACTIBILIDAD DE SERVICIOS:

En la redacción del Informe de Factibilidad de Servicios se debe indicar básicamente los siguientes puntos:

a. Generalidades:

. Ubicación y límites de la Habilitación.

Documentación con que cuenta(n) la(s) habilitación(es) a la(s) cual(es) se le(s) otorgará(n) estos servicios.

b. Datos del Terreno:

. Area total, Area útil y N° de lotes

. Zonificación Urbana.

c. Requerimientos:

. Dotación, Caudal promedio, Caudal máximo diario, Caudal máximo horario, Caudal de desagüe y Volumen de almacenamiento.

d. Información Disponible:

Se indica los antecedentes que tiene la habilitación, los cuales se obtienen al revisar los Archivos y Planotecas de SEDAPAL.

f. Condiciones de Factibilidad de Servicios:

En ella se indicarán los lineamientos generales para la elaboración de sus proyectos respectivos indicándose la fuente de abastecimiento y la evacuación de sus desagües en base a la situación de suficiencia del Esquema al que está integrado, además se indicarán las obras que deberán proyectar y ejecutar.

II. DESARROLLO DEL EXPEDIENTE DE FACTIBILIDAD DE SERVICIOS PARA LAS HABILITACIONES DENOMINADAS : PARCELA "D" Y "F" DE LA URBANIZACION EL PINAR Y EL ASENTAMIENTO HUMANO SAN JUAN BAUTISTA 3° ETAPA

A. GENERALIDADES:

. UBICACION :

La Urbanización El Pinar Parcelas "D" y "F" y el Asentamiento Humano "San Juan Bautista" 3° Etapa, se encuentran ubicados en el Distrito de Comas, de la Provincia de Lima.

. LIMITES:

Las Parcelas "D" y "F" colindan con las Parcelas "G", "C" y "A" de la Urbanización "El Pinar"; con la Av. Chillón Trapiche; y con terrenos agrícolas.

El Asentamiento Humano "San Juan Bautista" 3° Etapa limita con la Urbanización "La Alborada" Zonas "A" y "B", Urbanización "San Juan Bautista" 2° Etapa, Parque Zonal Sinchi Roca y la Parcela "I" de la Urbanización "El Pinar".

. DOCUMENTACION CON QUE CUENTAN ESTAS HABILITACIONES:

Planos de Zonificación (Parcelas "D" y "F")

Planos de Ubicación y topográficos : Plano N°18-f Urb San Felipe del Instituto Geográfico Nacional.

Plano de Lotización y Resolución Municipal del Asentamiento Humano "San Juan Bautista" 3° Etapa.

B. DATOS DEL TERRENO:

. Urb. El Pinar Parcela "F" :

N° de lotes : 352
 Densidad poblacional : 7 hab/lote
 Población : 2,464 hab.
 Area total : 99,000 m2
 Zonificación : R4

. Urb. El Pinar Parcela "D" :

Densidad bruta (Equivalente a zonificación "R4") : 330 hab/Ha.
 Población : 1221 hbtes.
 Area Total : 37,000 m2
 Zonificación : C3

. A.H. San Juan Bautista 3° Etapa:

N° de lotes : 297
 Densidad poblacional : 7 hab/lote
 Población : 2,079 hbtes.
 Area Total : 47,133.34 m2

Zonificación : R4, R5

C. REQUERIMIENTOS:

. Urb. El Pinar Parcela "F":

N° de lotes	352
Población	: 2,464 hbtes.
Dotación	: 250 lppd
Qpromedio	: 7.13 lps
Qmax.diario	: 9.27 lps
Qmax.horario	: 18.54 lps
Qdesagüe	: 16.68 lps
Vol.almcto	: 200 m ³

. Urb. El Pinar Parcela "D" :

Población	: 1221
Dotación	: 250 lppd
Qpromedio	: 3.53 lps
Qmax.diario	: 4.59 lps
Qmax.horario	9.18 lps
Qdesague	: 8.26 lps
Vol.almcto	99 m ³

. A.H. San Juan Bautista 3° Etapa:

N° de lotes	: 297
Población	: 2,079 hbtes.
Dotación	: 150 lppd
Qpromedio	: 3.61 lps
Qmax.diario	: 4.69 lps

Q_{max}.horario : 9.39 lps
 Q_{desague} : 8.45 lps
 Vol.almcto. : 101 m³

D. INFORMACION DISPONIBLE:

- . Archivo Planoteca N°2431 : Esquema Integral El Alamo - El Pinar - Cooperativa Primavera.
- . Archivo y Planoteca N° 979 : Esquema El Pinar, El Alamo.
- . Archivo y Planoteca N°1058 : Urb. San Juan Bautista 1° y 2° Etapas.
- . Archivo y Planoteca N° 148 : Urb. San Carlos, San Felipe.
- . Archivo y Planoteca N° 2520 : Esquema Integral "El Pinar, La Alborada, San Juan Bautista, Residencial El Paraíso y anexos.
- . Archivo y Planoteca N° 1023: Urbanización San Carlos - Asociación 9 de Octubre.

E. ANTECEDENTES:

- . Debido a que las habilitaciones a otorgar la Factibilidad de Servicios mediante el presente Informe están incluidas en el Esquema denominado "El Pinar, La Alborada, San Juan Bautista 1° y 2° Etapa y Anexos" es necesario analizar previamente los antecedentes de las habilitaciones

integrantes del Esquema y la situación actual del mismo para posteriormente realizar el Balance Hidráulico y en base a ello dar los lineamientos generales para el otorgamiento de las Factibilidades de Agua y Desague.

Inicialmente la Urbanización "El Pinar" Parcelas "A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H" e "I" estaban anexadas a la Urbanización "El Alamo", considerando como fuente de abastecimiento el agua producido por el Manantial "El Pinar" mediante la captación por un Sistema de Galerías Filtrantes, ubicada en terrenos anexos a la Parcela "F".

Para el almacenamiento del agua los promotores de la Urbanización El Pinar construyeron dos reservorios semi-enterrados de 1,000 m³ y 1500 m³ de capacidad con funcionamiento tipo flotante.

Posteriormente a la recepción de las obras de la Urbanización "El Alamo" la Urbanización "El Pinar" 1º Etapa Ampliación, la fuente de agua proveniente del Manantial se agotó. Puesto que estas habilitaciones son administradas por SEDAPAL, es competencia de esa Empresa el

abastecimiento a la población; para lo cual SEDAPAL perforó el Pozo N°487 y actualmente perfora otro pozo en la zona del manantial para cubrir el déficit existente.

Los Proyectos de abastecimiento de Agua Potable para la Urbanización San Juan Bautista 1ª y 2ª Etapa, fueron aprobados considerando su abastecimiento a partir de los pozos de la Urbanización San Felipe cuyo funcionamiento es tipo flotante. La fuente que alimentaba a estas Urbanizaciones bajó en su producción, como en el caso anterior SEDAPAL tiene la responsabilidad de cumplir con el abastecimiento a la población.

Debido a que las habilitaciones antes descritas se levantan dentro de un área con características similares y observando que hay varias habilitaciones gestionando la revisión de sus Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado; la Oficina General de Proyectos y Obras de SEDAPAL planteó la necesidad de definir un nuevo Esquema Integral de Agua Potable y Alcantarillado denominado " Urbanización El Pinar, Urbanización La Alborada, Urbanización San Juan Bautista, Residencial El Paraíso, UPIS Ciudad de Lima y Anexos".

F. SISTEMA ACTUAL:AGUA POTABLE:

- Habilitaciones que tienen obras de agua potable ejecutadas y administradas por SEDAPAL :

- . Urbanización "El Pinar" Primera Etapa ó Parcelas "A" e "I" y Ampliación Parcela "A":

Las obras se recepcionaron considerando el abastecimiento a partir del agua producido por el manantial "El Pinar" teniendo como volumen de regulación a los reservorios semi enterrados N°s.1 y N°2 ubicados en la Parcela "F".

- . Urbanización "San Juan Bautista" Primera y Segunda Etapa:

Las obras fueron recepcionados por SEDAPAL considerando el abastecimiento a partir de los pozos de la Urbanización "San Felipe", cuyo funcionamiento es tipo flotante.

Habilitaciones que tienen Proyectos de Agua Potable aprobados :

- Urbanización "El Pinar" Parcela "G" y "H";

La fuente de abastecimiento para estas dos parcelas se consideró a partir de la producción de los Pozos N°s 1 y 2 perforados por la Inmobiliaria Santa Isabel, promotores de la Urb. El Pinar; Los análisis físicoquímicos de los pozos se muestran en las páginas 18 y 19. Debido a que el rendimiento total de éstos sumaban 25 lps, y el requerimiento para las dos Parcelas ascendieron a 27.45 lps, se originó un déficit de fuente de 2.45 lps, lo cual motivó que en la Carta de aprobación del proyecto de Agua Potable, se indique cubrir el caudal faltante con aporte económico.

- Urbanización "La Alborada":

Tiene Proyecto de Agua Potable aprobado sin vigencia ya que las condiciones con que éste se aprobó han variado. SEDAPAL a esta habilitación ha manifestado recientemente que actualice el proyecto de agua en función de los lineamientos del



DIRECCION TECNICA DE SALUD AMBIENTAL
DIRECCION DE LABORATORIOS CONTROL AMBIENTAL

MINISTERIO DE SALUD INFORME DE ANALISIS FISICO QUIMICO DE UNA MUESTRA DE AGUA

SOLICITANTE : PERFORADORA ALEMANA S.A.
 Localidad : COMAS No.de Referencia : 018-89
 Provincia : Lima Fecha de Muestreo : 25-01-89
 Departamento : Lima Fecha de Ingreso al Laboratorio : 26-01-89
 Fecha de Análisis : 26-01-89
 Nombre de la Fuente : Pozo Santa Isabel No.1 - POZO Nº 1 URB. EL PINAR
 Punto de Muestreo : Pozo
 Muestreado Por : Solicitante

ASEPECTO	: CRISTALINO	COLOR	: 0.20	UNIDAD DE COLOR
OLOR	: NO PERCEPTIBLE	SABOR	: NO PERCEPTIBLE	
PH	: 6.7 a 20°C	TURBIEDAD	: 0.60	
ALCALINIDAD TOTAL	(CaCO ₃)	196		mg/l.
DUREZA TOTAL	(CaCO ₃)	528		"
DUREZA CALCICA	(Ca CO ₃)	412		"
ANHIDRIDO CARBONICO	(CO ₂)	60		"
SOLIDOS TOTALES		615		"
CLORUROS	(Cl-)	30		"
SULFATOS	(SO ₄)	215		"
NITRATOS	(N-NO ₃)	----		"
CALCIO	(Ca)	164.80		"
MAGNESIO	(Mg)	27		"
CADABIO	(Cd)	< 0.00		"
COBRE	(Cu)	0.03		"
CROMO	(Cr)	< 0.000		"
HIERRO	(Fe)	0.105		"
MANGANESO	(Mn)	0.021		"
PLOMO	(Pb)	< 0.00		"
ZINC	(Zn)	0.132		"
SODIO	(Na)	1.930		"

[Handwritten signature and stamp]

OBSERVACIONES.- La fuente de donde procede la muestra, corresponde a una agua DURA, e valor de este parámetro excede al fijado en las Pautas Sobre Calidad para Potable que fija en 500 mg CaCO₃/l.

La muestra cumple con los requisitos de calidad exigidos por la Ley General de Aguas D.L.17752 para los cuerpos de Agua de Clase I.

Lima, 30-01-89

Realizado Por: Téc. J. Martín J. Mofán

[Handwritten signature]



DIRECCION TECNICA DE SALUD AMBIENTAL
DIRECCION DE LABORATORIOS DE CONTROL AMBIENTAL

"INFORME DE ANALISIS FISICO QUIMICO DE UNA MUESTRA DE AGUA"

MINISTERIO DE SALUD

SOLICITANTE : PERFORADORA ALEMANA S.A. - SANTA ISABEL S.A.

Localidad : COMAS Nº de Referencia : 580-88
 Provincia : LIMA Fecha de Muestreo : 05-12-88
 Departamento : LIMA Fecha Ingreso Lab. : 06-12-88
 Fecha de Análisis : 06-12-88
 Nombre de la Fuente : POZO No.2 - SANTA ISABEL - POZO EL PINAR Nº 2
 Punto de Muestreo : POZO
 Muestreado Por : SOLICITANTE

ASPECTO	: CRISTALINO	COLOR	: 2.80	UNIDAD DE COLOR
OLOR	: NO PERCEPTIBLE	SABOR	: NO PERCEPTIBLE	
TEMP	: 7.1 a 20°C	TURBIEDAD	: 4	UNIDAD FORMAZINA
ALCALINIDAD TOTAL	(CaCO ₃)		120	mg/l.
DUREZA TOTAL	(CaCO ₃)		540	"
DUREZA CALCICA	(CaCO ₃)		420	"
ANHIDRIDO CARBONICO	(CO ₂)		18	"
SALADOS TOTALES			673	"
CLORUROS	(Cl ⁻)		32	"
SULFATOS	(SO ₄ ²⁻)		198	"
NITRATOS	(N-NO ₃)		6.20	"
CALCIO	(Ca)		168	"
MAGNESIO	(Mg)		27.80	"
CADMIO	(Cd)		< 0.00	"
COBRE	(Cu)		0.163	"
CROMO	(Cr)		< 0.00	"
NIERRO	(Fe)		0.182	"
MANGANESO	(Mn)		0.010	"
PLOMBO	(Pb)		< 0.00	"
ZINC	(Zn)		0.341	"
SODIO	(Na)		-----	"

CONSERVACIONES.- La muestra corresponde a una Agua Dura, cumple con los requisitos de calidad exigidos por la Ley General de Aguas (D.L.17752) para los cuerpos de agua de Clase I.

Lima, 12 - 12 - 88

Realizado por : J. Martinez
J. Morán

PERFORADORA ALEMANA S.A.

Esquema Integral "El Pinar, San Juan Bautista 1° y 2° Etapas, La Alborada 1° y 2° Etapas, Residencial El Paraíso, UPIS Ciudad de Lima y Anexos"

- . Lotización Residencial "El Paraíso":
Tiene Proyecto de Agua Potable aprobado sin vigencia. En la Carta de aprobación se les indicó que estaban integrados en el Esquema del Sétimo Sector del Chillón cuyo abastecimiento sería a partir del Pozo N°1 de la Urbanización "La Alborada".

- . Asentamiento Humano "UPIS Ciudad de Lima":
Tiene Proyecto de Agua Potable aprobado en el cual se consideraba el abastecimiento a través de empalmes a las redes de la Parcela I de la Urb. El Pinar. Actualmente este Proyecto no está vigente.

- . Urb. El Pinar Parcela "E":
Tiene Proyecto de Agua Potable aprobado sin vigencia.

- . Urb. El Pinar Parcela "C" :

Tiene conformidad técnica de Proyectos modificados.⁴

- Habilitaciones que no tienen Factibilidad de Servicios:
 - . Asentamiento Humano "San Juan Bautista" Tercera Etapa, Parcelas "D" y "F" de la Urb. El Pinar.

ALCANTARILLADO:

- Habilitaciones que tienen obras recepcionadas y administradas por SEDAPAL:
 - . Urbanización "El Pinar" Parcela "A" y Ampliación de la Parcela "A", Urbanización "El Pinar" Parcela "I":
Estas habilitaciones evacuan sus desagües al Colector Chillón en el buzón B29.
 - . Urbanización "San Juan Bautista" Primera y Segunda Etapa. Estas habilitaciones evacúan sus desagües al Ramal N°9 del Colector Comas.
- Habilitaciones que tienen proyectos

⁴ SEDAPAL anteriormente otorgaba Conformidad Técnica; tiene semejanza con la Aprobación de Proyectos.

aprobados por SEDAPAL:

- . "El Pinar" Parcelas "G" y "H".
Actualmente con redes instaladas aun no recepcionadas. Estas habilitaciones son aportantes del Colector Chillón a través de los colectores de la Parcela "I" y Parcela "A".

- . Asentamiento Humano "Upis Ciudad de Lima":
Tiene proyecto aprobado; el cual considera la evacuación de sus desagües a las redes de la Parcela "I".

- . Urbanización "El Pinar" Parcelas "C" y "E":
Tienen Proyectos aprobados sin vigencia.

- Habilitaciones que no tienen Factibilidad de Servicios:

- . Parcelas "D" y "F" de la Urb. El Pinar y el Asentamiento Humano San Juan Bautista 3ª Etapa.

G. DELIMITACION DEL ESQUEMA DE AGUA POTABLE :

El Esquema "El Pinar, Urbanización La Alborada

19 y 20 Etapa, Urbanización San Juan Bautista 19 y 20 Etapa, UPIS Ciudad de Lima y Anexos" está delimitado por las Avenidas Chillón-Trapiche, Sangarara o Av. "A", Universitaria, Los Incas, Tupac Amaru, Sinchi Roca, Amancaes, San Carlos, una línea sinuosa y calle 14.

Ubicación Geográfica: En el distrito de Comas, provincia de Lima y Departamento de Lima.

Ubicación Topográfica: Se desarrolla entre las cotas 136 m.s.n.m. y 166 m.s.n.m.

H. HABILITACIONES COMPRENDIDAS EN EL ESQUEMA:
URBANIZACION EL PINAR, URBANIZACION LA ALBORADA
1º Y 2º ETAPAS URBANIZACION SAN JUAN BAUTISTA 1º
Y 2º ETAPAS, RESIDENCIAL EL PARAISO, A.H.U.PIS
CIUDAD DE LIMA Y ANEXOS.

El Esquema en estudio integra a diversas
habilitaciones de diferente zonificaciones, las
cuales son:

- . Urbanización "El Pinar" Parcela "A" ó
Primera Etapa (Parte)
- . Urbanización "El Pinar" Parcela "A"
Ampliación
- . Urbanización "El Pinar" Parcela "C"
- . Urbanización "El Pinar" Parcela "D"
- . Urbanización "El Pinar" Parcela "E"
- . Urbanización "El Pinar" Parcela "H"
- . Urbanización "El Pinar" Parcela "G"
- . Urbanización "El Pinar" Parcela "I"
- . Urbanización "La Alborada" Primera Etapa ó
Zona "B"
Urbanización "La Alborada" Segunda Etapa ó
Zona "A"
- . Lotización Residencial "El Paraiso"
Urbanización "San Juan Bautista" Primera
Etapa
- . Urbanización "San Juan Bautista" Segunda

Etapa

- . Asentamiento Humano "UPIS Ciudad de Lima"
- . Asentamiento Humano "San Juan Bautista"

Tercera Etapa

Para obtener esta relación se ha recopilado la información existente en los Archivos y Planotecas de la Oficina de la Unidad Técnica Zonal Norte de SEDAPAL.⁵

Los planos elaborados en el presente Informe son:

Plano N° 01: "Delimitación del Area del Esquema y habilitaciones que la integran". Este plano se ha elaborado en el Plano N°18-f "Urb.San Felipe" del Distrito de Comas, obtenido del Instituto Geográfico Nacional.

Plano N°02: "Redes existentes y proyectadas del Esquema Integral de Agua Potable".Este plano se ha elaborado en base a los planos existentes de Recepción de Obras, Planos de Proyectos de Agua Potable y en base a los cálculos hidráulicos realizados con el método de Hardy Cross.

⁵ Consistente en Cartas e Informes de Aprobación de Proyectos y de Recepción de Obras, Planos de Lotización, Planos Topográficos, Planos Aprobados de Redes de Agua Potable y Alcantarillado, Planos de Recepción de Obras, etc.

Plano N°03: "Redes existentes de Alcantarillado". Este plano se ha elaborado en base a los planos de recepción de obras de alcantarillado y planos de proyectos aprobados de las habilitaciones integrantes del Esquema indicando los colectores principales.⁶

Plano N°04: " Balance Hidráulico del Esquema Integral de Agua Potable"

I. REQUERIMIENTOS HIDRAULICOS DEL ESQUEMA:

El cálculo de los requerimientos del presente Esquema, se ha realizado en función del Cuadro N°1, contemplándose los siguientes casos:

- . Habilitaciones con zonificación "R4" o Residencial de Media Densidad con lotes unifamiliares: Se calcula la Población correspondiente de acuerdo a lo indicado en el Reglamento para la Elaboración de Proyectos de SEDAPAL.
- . Habilitaciones con zonificación "R5" ó Zona Residencial de Alta Densidad: La Población se calcula con la Densidad Poblacional correspondiente la que en este caso sería calculado con la Densidad Bruta correspondiente a 530 habitantes/Ha.bruta.

⁶ Solo se considera las obras recepcionadas y administradas por SEDAPAL.

Según el Reglamento Nacional de Construcciones, Título I "Plan Regulador y Zonificación, Capítulo III (I,II - 15)

- . Habilitaciones con Zonificación "C3" ó Comercio Sectorial: En este caso se ha considerado el Uso Residencial permitido "R4" y la Población se calcula con la Densidad Bruta correspondiente a ésta Zonificación, la que equivale a 350 habitantes/Ha.bruta. Según el Reglamento Nacional de Construcciones, Título I "Plan Regulador y Zonificación, Capítulo III (I,II - 15)
- . Habilitaciones con Zonificación "C5" Comercio Distrital: Puesto que el Plano Definitivo de Lotización aún no ha sido aprobado por la Municipalidad de Lima Metropolitana y desde que ya existen edificaciones de vivienda en este área, se ha considerado el Número de Lotes correspondientes a la zonificación "R4" la que también es permitida en ella.
- . Habilitaciones con Zonificación "R3" o Zona Residencial de Media Densidad: Son viviendas unifamiliares. Se calcula la población correspondiente de acuerdo a lo indicado en el Reglamento para Elaboración de Proyectos de SEDAPAL.

I.1. CALCULO DE LA POBLACION:a. Población Urbana

. Zonificación "R3"

Nº Lotes : 431 hab.
Densidad poblacional : 7 hab/lote
Población : 3,017 hab.

. Zonificación "R4"

Nº de Lotes : 4,411
Densidad Poblacional : 7 hab/lote
Población : 30,877 hab.

. Zonificación "R5"

Area Bruta : 4.4 Ha.
Densidad Bruta : 530 hab/Ha.b.
Población : 2,332 hab.

. Zonificación "C3"

Area Bruta : 3.7 Ha.
Densidad Bruta
(Equivalente a "R4") : 330 hab/Ha.b.
Población : 1,221 hab.

. Zonificación "C5"

Nº de Lotes
(Equivalente a "R4") : 43 lotes

Densidad Poblacional : 7 hab/lote

Población : 301 hab.

POBLACION TOTAL URBANA : 37,521 HABITANTES

b. Población de Asentamientos Humanos:

Debido a que son áreas invadidas no han respetado la Zonificación reglamentaria, por tal motivo todos los lotes se consideran con Zonificación "R4".

Nº de Lotes : 527 lotes

Densidad Poblacional : 7 hab/lote

Población : 3,689 hab.

POBLACION TOTAL DE

ASENTAMIENTOS HUMANOS : 3,689 HABITANTES

I.2. DOTACIONES:

Las dotaciones de agua varían según el tipo de habilitación. Las normas de SEDAPAL indican lo siguiente para este caso:

- . Para habilitaciones Urbanas mayores de 120 m² de área/lote: 250 lppd.
- . Para Asentamientos Humanos y Pueblos Jóvenes: 150 lppd.

I.3. CALCULO DE LOS CAUDALES REQUERIDOS:

Para el cálculo de los Requerimientos es necesario basarse en el Reglamento para la "Elaboración de Proyectos de SEDAPAL" usando las Fórmulas que se indica en el Anexo N° 1, y luego en el Anexo N° 2 reemplazamos los datos en las Fórmulas correspondientes para obtener el siguiente Cuadro N° 2:

CUADRO N° 2

	Qp (lps)	Qmd (lps)	Qmh (lps)	Qb (lps)	Qd (lps)
Habilitaciones Urbanas	108.57	141.14	282.28	188.19	254.05
Asentamientos Humanos	6.40	8.32	16.64	11.09	14.98
CAUDALES TOTALES	114.97	149.46	298.92	199.28	269.03

I.4. CALCULO DEL VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

Según el Reglamento de SEDAPAL, el cálculo del volumen de Almacenamiento debe comprender los volúmenes suficientes para regulación, incendio y reserva.

Se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Volumen de Almacenamiento} = 21.6 \times Q_{\text{max}} \cdot d$$

Reserva contra incendio: El Reglamento de SEDAPAL considera para habilitaciones menores de 50 Ha. una capacidad adicional en los reservorios de 200 m³ y para habilitaciones mayores de 50 Ha. una capacidad adicional en los reservorios de 400 m³.

Volumen de Almacenamiento = $21.6 \times 149.46 = 3,228 \text{ m}^3$.

Debido a que el área del Esquema es mayor de 50 Ha., le corresponde:

Volumen de Reserva
contra incendio = 400 m³

Volumen Total
de Almacenamiento = 3,628 m³

J. **BALANCE HIDRAULICO DEL ESQUEMA DE AGUA POTABLE:**

REQUERIMIENTOS DEL ESQUEMA:

a. FUENTE:

Del Cuadro N^o2 (Pag.N^o 32) se ha obtenido que el requerimiento total del Esquema es de 199.28 lps como caudal de bombeo en 18 horas al día. Por lo tanto, si existen dos pozos con rendimiento total de 25 lps, se requiere de 174.28 lps para cubrir el requerimiento del Esquema, el cual se

obtendrá con la perforación de 05 pozos mas, con un rendimiento promedio de 35 lps c/u. La ubicación de los pozos y los Reservorios proyectados se observan en el plano N°2.

b. ALMACENAMIENTO:

Dado que los reservorios semi enterrados N°s 1 y 2 existentes en la zona ubicados en la Parcela "F" abastecen al Esquema de la Urbanización El Alamo, se considera que este Esquema no cuenta con ninguna estructura para el almacenamiento y regulación respectiva, por lo tanto, es necesario la construcción de éstos en un volumen de 3,600 m³. Por lo tanto para el desarrollo del Esquema Hidráulico se han proyectado 03 Reservorios elevados con una capacidad de 1,200 m³ c/u.

K. **DESCRIPCION DEL ESQUEMA INTEGRAL:**

K.1. **FUENTE:**

. **Pozos existentes:** Hay dos pozos perforados, cuyos caudales son de 12 lps y 13 lps, sumando en total 25 lps. Cabe mencionar que los trámites de recepción de los pozos se está

llevando a cabo en las Oficinas respectivas de SEDAPAL.

Pozos proyectados: Son cinco (05) pozos proyectados, que considera como rendimiento promedio de cada pozo 35 lps; sumando en total 175 lps. El rendimiento que se está considerando está basado en el Informe de revisión del Estudio Hidrogeológico emitido por la Gerencia de Aguas Subterráneas de SEDAPAL.

K.2. ALMACENAMIENTO:

Reservorios Proyectados: Se han proyectado tres (03) Reservorios elevados: **RE1, RE2 y RE3** con 1,200 m³ de capacidad cada uno. El Reservorio RE1 cuya ubicación será en la Urbanización La Alborada zona "A" estará alimentada con el agua proveniente de los pozos proyectados: P1 y P2, y abastecerá a las habilitaciones siguientes: Urb. La Alborada Zona "A", Urb. San Juan Bautista 1° y 2° Etapa y al Asentamiento Humano San Juan Bautista 3° Etapa.

El Reservorio **RE2** cuya ubicación será

la Residencial El Paraíso estará alimentada con el agua proveniente de los pozos proyectados P3 y P4, y abastecerá a las siguientes habilitaciones Urb. El Pinar parcelas "H" y parte de la "I", Urb. La Alborada zona "B", Residencial El Paraíso , y al Asentamiento Humano UPIS Ciudad de Lima.

El Reservorio **RE3** cuya ubicación sera la parcela "E" de la Urb.El Pinar sera alimentada con el agua proveniente del pozo proyectado P5 y los pozos existentes: Pinar N°1 y Pinar N°2; y abastecerá a las siguientes habilitaciones: Urb. El Pinar Parcelas "A" y "A" ampliación, "C", "D" , "E", "F" y "G".

Cabe mencionar que para la construcción de éstos Reservorios se debe complementar con el Estudio de Mecánica de Suelos respectivos.⁷

K.3. REDES MATRICES:

El dimensionamiento de las redes matrices fué determinado por el

⁷ En su momento oportuno SEDAPAL definirá que habilitación elaborará este estudio.

método de HARDY CROSS para la situación de Máxima Demanda Horaria (Q_{\max} .horario) de 298.92 lps.

Los resultados del cálculo de redes por el método de HARDY CROSS se encuentran adjunto a este informe (Anexo N°3) y en el Plano N°4.

De acuerdo con el cálculo hidráulico efectuado, el sistema matriz estará conformado por las tuberías existentes de diámetros: 4" , 6" , 10" y 14" y por las tuberías proyectadas de diámetros: 4" , 6" , 8" , 10" , 12" y 14" de asbesto cemento clase A-7.5.

El funcionamiento del Esquema Integral sera tipo Cabecera, mediante la regulación de los Reservorios Elevados: RE1, RE2 y RE3 anteriormente descritos.

K.4. LINEAS DE IMPULSION:

Serán diseñadas en función de la conducción del gasto de bombeo de los pozos hacia cada uno de los Reservorios. Serán de diámetros: 6", 8" y 10" de asbesto cemento clase A-7.5

L. CONDICIONES DE FACTIBILIDAD DE SERVICIOS:

Se otorga de la siguiente manera:

L.1. FACTIBILIDAD DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE:

Es factible que las habilitaciones denominadas Urbanización El Pinar" Parcelas "D" y "F" y el Asentamiento Humano "San Juan Bautista" Tercera Etapa, tengan el servicio de Agua Potable para lo cual tendrán que seguir los lineamientos generales del Esquema Integral "Urb.El Pinar, Urbanización La Alborada 1º y 2º Etapa, Urbanización San Juan Bautista 1º y 2º Etapa, Residencial El Paraíso, A.H. UPIS Ciudad de Lima, y Anexos", que considera el abastecimiento a partir del agua subterránea. Por lo tanto las parcelas "D" y "F" elaborarán su proyecto de redes en las calles proyectadas empalmando a las redes existentes de la Urb. El Pinar y deberán perforar y equipar el pozo N°5 del Esquema; además deberán participar en la construcción del Reservorio elevado N°3. Similarmente el Asentamiento Humano San Juan Bautista 3º Etapa elaborará su proyecto de redes en las calles proyectadas, empalmando a las redes existentes de la parcela "I" de la Urb. El Pinar, además deberá participar en la perforación y equipamiento del Pozo N°1 del Esquema. Esta habilitación se abastecerá

del Reservorio proyectado N°1.

La construcción de las Obras Generales será ejecutado proporcionalmente a los requerimientos de cada habilitación.

L.2. FACTIBILIDAD DE SERVICIOS DE ALCANTARILLADO:

Es factible que las habilitaciones denominadas Urbanización "El Pinar" Parcelas "D" y "F" y el Asentamiento Humano "San Juan Bautista" Tercera Etapa, cuenten con la Factibilidad de Servicios para lo cual deberán elaborar el Proyecto de Alcantarillado que comprenda el tendido de redes colectoras a lo largo de las calles proyectadas, considerando como descarga final el Colector Chillón a través de las redes existentes de la Urb. El Pinar.

CONCLUSIONES

1. Considerando que todo promotor, constructor o persona interesada en el desarrollo de un Proyecto de Agua Potable y/o Alcantarillado de una determinada habilitación necesita previamente obtener la Factibilidad de Servicios con rapidez y eficiencia para que posteriormente puedan ejecutar sus obras respectivas, esta meta se conseguirá teniendo en cuenta las siguientes condiciones:
 - . Determinar la ubicación de la habilitación dentro de un Esquema conocido y si no fuera posible, estudiar la inclusión en un Esquema nuevo .
 - . Observar las características del Esquema definiendo el funcionamiento del mismo, paralelamente realizar el estudio de campo a fin de compatibilizar con las informaciones obtenidas en Gabinete.
 - . Realizar la complementación de obtención de datos y cálculos correspondientes.

2. La determinación de la zonificación de las habilitaciones es muy importante para definir el tipo de viviendas y actividad que se va a desarrollar en el área. La institución llamada a hacer cumplir estos dispositivos es la Municipalidad local y Provincial. En el presente caso se puede observar que estas

disposiciones no han sido controladas minuciosamente, debido a que esta zona estaba caracterizada como "Zona Marginal" y al problema socio económico del País que llevó en determinado momento a la invasión de estos terrenos, no respetando las normas que rigen para la construcción. Por lo tanto, algunos terrenos que están incluidos en el Esquema "El Pinar, La Alborada, y anexos", tienen esta característica. Tal es el caso del Asentamiento Humano San Juan Bautista 3° Etapa, que además de no respetar la zonificación establecida cambiaron el trazo de las calles. Otro caso es la Urbanización La Alborada 2° Etapa, en el que todos los lotes se han convertido en zonificación "R4" ó vivienda unifamiliar.

Para que no suceda lo anteriormente mencionado se deben establecer en primer lugar los Esquemas de Servicios antes que los terrenos sean habitados; de tal manera se garantiza que el desarrollo del Sistema sea armónico y ordenado de acuerdo con los lineamientos establecidos y no haya alteraciones en el Sistema proyectado. Una de las soluciones para que se consiga este objetivo es que las coordinaciones entre Instituciones llámese MUNICIPALIDAD, SEDAPAL, ELECTROLIMA, etc. sea mas completa y eficiente, además que estas estén de acuerdo con la realidad actual del País.

3. Para el caso particular del Esquema "Urb. El Pinar,

Urb. La Alborada, Urb. San Juan Bautista, Residencial El Paraíso y anexos", debido a que existen habilitaciones ya consolidadas con redes instaladas, el Cálculo Hidráulico por el método de Hardy Cross se ha realizado considerando estas tuberías a pesar que hidráulicamente no son muy recomendables ya que tienen gran diámetro presentando velocidades muy bajas; pero aún así se ha sopesado el aspecto económico que significaría el cambio de las redes existentes por otras nuevas.