

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL



***" PLAN OPERATIVO DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES
DE DESASTRES - REGIONAL SUR"***

INFORME DE INGENIERIA
PARA ÓPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO SANITARIO

SONIA RAYDA CAMPOSANO CHAMBERGO

Lima - Perú

1996

CAPITULO I :	
ASPECTOS GENERALES	-1-
1.1 INTRODUCCIÓN	-2-
1.2 OBJETIVO	-2-
1.3 AREA OBJETO DEL PLAN	-3-
1.4 ALCANCES	-3-
1.5 ORGANIZACIÓN DE LA GERENCIA REGIONAL SUR	-5-
1.5.1 UBICACIÓN DE LA GERENCIA ZONAL SUR	-6-
1.5.2 PERSONAL DE LA GERENCIA ZONAL SUR	-6-
1.5.3 MAQUINARIAS Y EQUIPOS	-8-

CAPITULO II :	
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA REGIONAL SUR	-9-
2.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	-10-
2.2 SISTEMA DE COLECTORES PRINCIPALES Y DEL EMISOR	-12-
2.2.1 SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE VILLA EL SALVADOR	-12-

CAPITULO III:	
COMITE OPERATIVO DE EMERGENCIA DE LA REGIONAL SUR	-21-
3.1 INTRODUCCIÓN	-22-
3.2 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL COE	-23-
3.2.1 MIEMBROS DEL COMITE OPERATIVO Y SUS FUNCIONES	-24-
3.2.1.1 GERENTE REGIONAL SUR	-24-
3.2.1.2 SUB GERENTE REGIONAL SUR	-25-
3.2.1.3 JEFE DE LA DIVISIÓN DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO	-26-
3.2.1.4 JEFE DEL DEPARTAMENTO DE REDES	-27-
3.2.1.5 JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN	-27-
3.2.1.6 JEFE DE LA OFICINA ADMINISTRATIVA	-28-
3.2.1.7 ENCARGADO DEL ALMACÉN REGIONAL SUR	-28-
3.3 DECLARACIONES DE ALERTA Y EMERGENCIA	-29-
3.3.1 ALERTA	-29-
3.3.2 EMERGENCIA	-30-
3.3.2.1 PERSONAL	-31-

CAPITULO IV :	
VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS Y PLANES OPERACIONALES DE EMERGENCIA	-32-
4.0 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	-33-
4.1 VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS-REGIONAL SUR	-44-
4.1.1 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MANTENER OPERATIVO LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y AL-	

CANTARILLADO	-45-
4.1.2 INSTALACIONES SIN GRUPO ELECTRÓGENO	-48-
4.2 PLAN OPERACIONAL DE EMERGENCIA	-50-
4.2.1 ACTIVACIÓN DE LOS COMITES DE EMERGENCIA	-50-
4.2.2 SUSPENSIÓN PREVENTIVA DEL SERVICIO	-50-
4.2.2.1 SUSPENSIÓN DE LA PRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN TODAS LAS CÁMARAS DE BOMBEO	-51-
4.2.2.2 PARALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO Y REBOMBEO	-51-
4.2.2.3 CIERRE DE VÁLVULAS	-52-
4.2.3 INSPECCIÓN PRELIMINAR Y EVALUACIÓN DE DAÑOS A LOS SISTEMAS	-54-
4.2.4 OFERTA - DEMANDA DE AGUA	-56-
4.2.5 PRIORIDADES DE ABASTECIMIENTO	-57-
4.2.6 PROCEDIMIENTOS DE PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE	-58-
4.2.6.1 AGUAS SUBTERRÁNEAS	-58-
4.2.6.2 ESTACIÓN DE BOMBEO Y REBOMBEO	-59-
4.2.7 PROCEDIMIENTO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA	-60-
4.2.7.1 DISTRIBUCIÓN PRIMARIA	-61-
4.2.7.2 DISTRIBUCIÓN Y REESTABLECIMIENTO DEL SERVICIO	-61-
4.3 ESQUEMAS DE OPERACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO	-65-
4.3.1 DISTRIBUCIÓN GENERAL DE ESTACIONES	-71-
4.3.2 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE LA REGIONAL SUR	-73-
4.3.2.1 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES	-73-
4.3.2.2 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO	-75-
4.3.2.3 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE VILLA EL SALVADOR	-80-
4.3.2.4 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE LURIN	-82-
4.3.2.5 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE PACHACAMAC	-84-

CAPITULO V :

ABASTECIMIENTO A LAS POBLACIONES SIN SERVICIO

5.1 ASPECTOS GENERALES	-86-
5.1.1 PILONES REGIONAL SUR	-87-
5.1.2 SURTIDORES REGIONAL SUR	-91-
5.2 POBLACIONES SIN SERVICIO DIRECTO	-92-
5.3 CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA	-99-

CAPITULO VI :

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	-103-
CONCLUSIONES	-104-
RECOMENDACIONES	-108-

ALGUNAS SIGLAS

SEDAPAL : Servicio de agua potable y alcantarillado de Lima.

PESD : Plan de emergencia en situaciones de desastre.

POE : Plan operativo de emergencia.

COE : Comité operativo de emergencia.

COER : Comité operativo de emergencia regional.

CCE : Comité central de emergencia.

CAPITULO I
ASPECTOS GENERALES

1.1 INTRODUCCIÓN

Como parte integral del Plan de Emergencia en situaciones de desastres de SEDAPAL, surge el Plan Operativo de Emergencia de la Regional Sur, con el deseo de mantener latente el interés por estar prevenidos y preparados para socorrer a la población del ámbito Jurisdiccional Sur en caso de suscitarse un desastre natural o evento originado por acción humana.

1.2 OBJETIVO

Este documento tiene como objetivo principal servir de orientación y normatividad al personal que conforma la Gerencia Zonal Sur, permitiéndole actuar con eficiencia y rapidez en la rehabilitación de servicios, operando los sistemas de agua y alcantarillado, y sobre todo, para priorizar la adecuada atención del Centro Operativo Villa el Salvador hacia cada entidad, o vivienda de los cinco distritos que le han sido asignados.

1.3 AREA OBJETO DEL PLAN

El área objeto del Plan Operativo es el ámbito jurisdiccional, integrado por los distritos de :

- Villa el Salvador
- Villa María del Triunfo
San Juan de Miraflores
- Pachacamac, y
- Lurín

Tienen actualmente una población total de 921,720 habitantes, una extensión aproximada de 57,050 Hectáreas y brinda servicio directo de agua a un 61% de los usuarios. (Ver figura N° 1)

1.4 ALCANCES

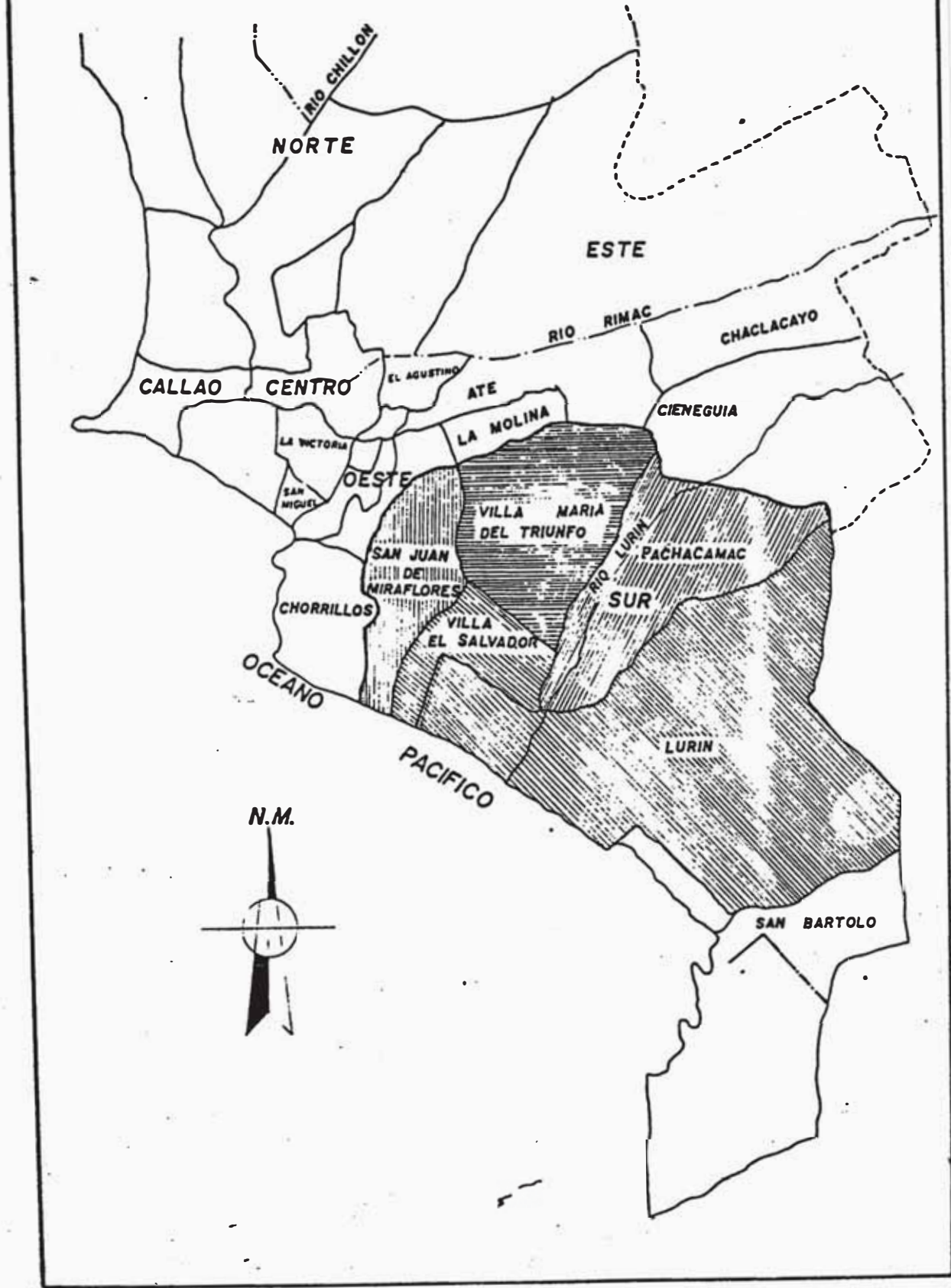
El presente Plan de Emergencia compromete la participación de los ejecutivos y funcionarios que laboran en las áreas siguientes:

- Gerencia Regional
- Sub-Gerencia Regional
- División de Operación y Mantenimiento
- Departamento Redes
- Departamento Producción
- División Comercial
- Sección Administrativa

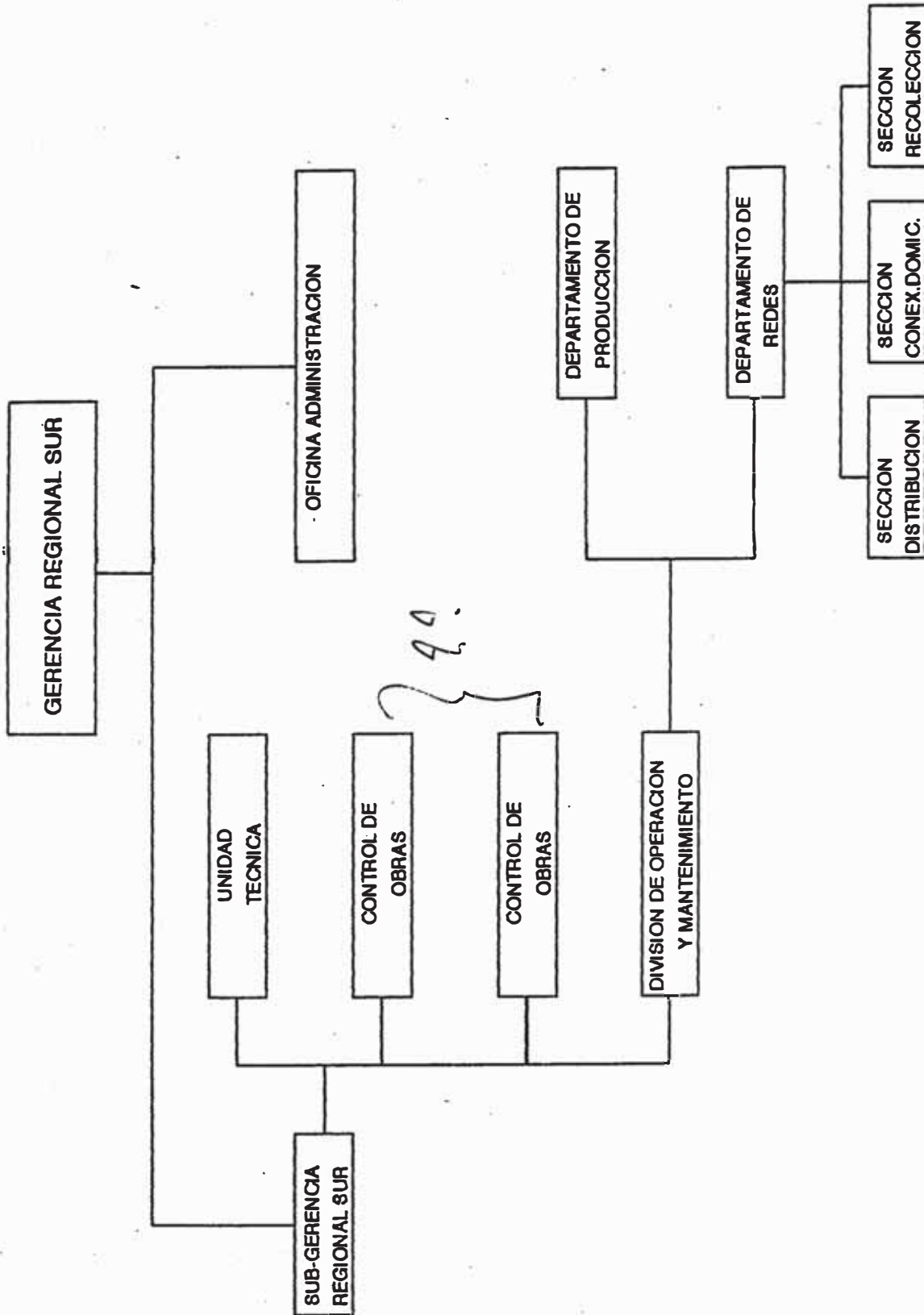
Fig. N° 1

REG. SUR.

PLANO JURISDICCIONAL de la REGIONAL SUR SEDAPAL



1.5 ORGANIZACIÓN DE LA GERENCIA REGIONAL SUR



1.5.1 UBICACIÓN DE LA GERENCIA ZONAL SUR

La Regional Sur tiene su Centro Operativo ubicado en la Av. Separadora Industrial s/n Sector 8, Distrito de Villa el Salvador, altura del Km. 12 de la Panamericana Sur. Esta sede cuenta con un área aproximada de 2.5 Has. (Ver figura N° 2)

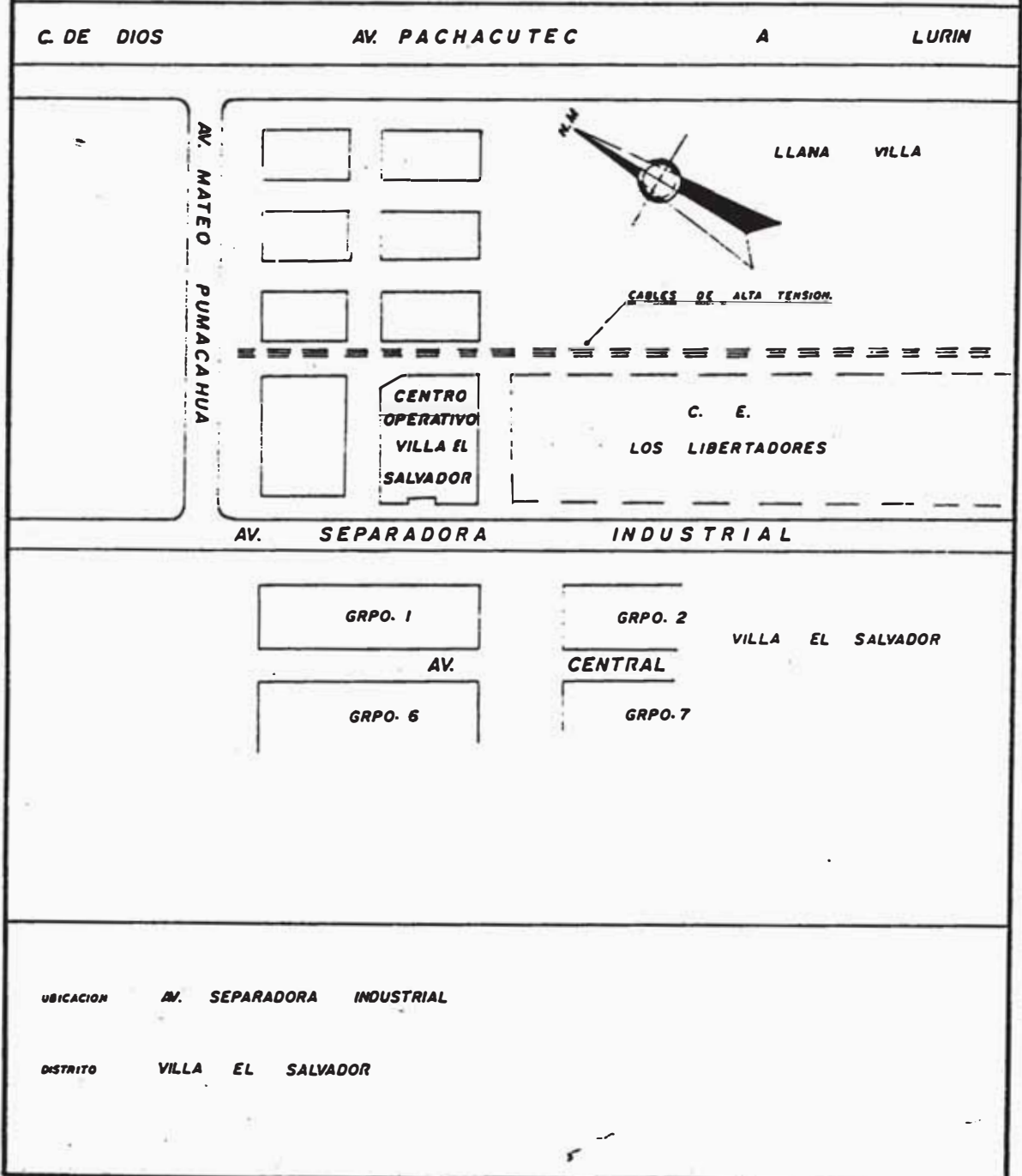
1.5.2 PERSONAL DE LA GERENCIA ZONAL SUR

La Gerencia Zonal Sur esta integrada por los siguientes profesionales:

-	Ejecutivo	1
-	Funcionario	24
-	Empleados	36
-	Empleados eventuales	06
-	Obreros permanentes	154

FIG. N° 2

CROQUIS DE UBICACION CENTRO OPERATIVO REG. SUR.



UBICACION AV. SEPARADORA INDUSTRIAL
DISTRITO VILLA EL SALVADOR

1.5.3 MAQUINARIAS Y EQUIPOS

La Regional Sur consta de los siguientes vehículos, maquinarias y equipos , los que se encuentran en servicio :

-	Camionetas permanentes	3
-	Camionetas	10
-	Camionetas HINO	02
-	Camionetas ISUZU	03
-	Camioneta cisterna	04
-	Volquete	01
-	Ram Jet	01
-	Máquina de balde	01

En el Centro operativo de la Regional Sur se encuentra el Sub-Almacén Sur que cuenta con un área de 350 metros cuadrados y tres compartimentos para agregados (arena gruesa, piedra chancada y mezcla asfáltica).

También en este local funciona el taller de maestranza de la sección administrativa con los siguientes ambientes:

- a) Taller de mecánica automotriz
- b) Talleres de soldadura
- c) Taller de carpintería

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA REGIONAL SUR

2.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

En la Regional Sur, el abastecimiento de agua potable proviene de dos fuentes:

- a) Pozos profundos, y
- b) Agua tratada que llega de la atarjea.

La extracción de agua subterránea es aproximadamente de 0.97 m³/seg. y los distritos que se benefician con el agua que proviene de la atarjea son: San Juan de Miraflores y Villa El Salvador, mediante pozos se abastecen los distritos de Pachacamac y Lurín.

Finalmente, el distrito de Villa María del Triunfo, se abastece en forma mixta a través de las dos fuentes mencionadas.

La infraestructura del sistema del agua superficial es como sigue:

- Dos (2) cámaras de rebombeo de 800 m³ c/u
- Una (1) cisterna de 300 m³.
- Dos (2) cisternas de 100 m³ c/u.

- Cinco tanques de 50 m³ c/u
- Siete (7) cisternas de 25 m³ c/u
- Treintidós (32) reservorios entre los de cabecera y los flotantes.

Se ha señalado que los distritos de Lurín y Pachacamac poseen abastecimiento mediante pozos:

Lurín tiene el pozo P-264 que bombea directamente a la red y el pozo P-329 hace lo propio en un reservorio de 800 m³. abasteciendo a todo Lurín y el Asentamiento Humano "Julio C . Tello".

Pachacamac cuenta con el Pozo P-315 que bombea directo a la red, pues el bajo caudal y presión impide se llegada al reservorio.

Asimismo, el pueblo Joven "José Gálvez" ubicado en el distrito de Villa María del Triunfo, es abastecido por tres (3) pozos: el P-354 que bombea a un reservorio de 1,200 m³. y distribuye a toda la zona baja; los pozos P-346 y P-483 que bombean a un reservorio metálico de 1,200 m³. para abastecimiento en las zonas altas, alimentando también a un reservorio de 80 m³. mediante el paso de la cisterna C-005, que se ubica a mayor altura.

A continuación se detallan, mediante los cuadros N° 1, 2 y 3, la producción de agua y otras características principales de la regional.

2.2 SISTEMA DE COLECTORES PRINCIPALES Y DEL EMISOR

El sistema de colectores y emisor de la regional Sur tiene las siguientes características, según sea el distrito:

2.2.1 SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE VILIA EL SALVADOR

- Existen colectores cuyos diámetros van desde 14" a 52" pulgadas.
- los colectores principales bajan por las siguientes avenidas:

Av. Modelo	tubería 24"
Av. Sol	tubería 14"
Av. 200 Millas	tubería 18"

Descargando paralelamente hacia el emisor de la Av. Pastor Sevilla.

TABLA No. 1

SEDAPAL

PRINCIPALES TUBERIAS DE CONDUCCION E IMPULSION QUE CONFORMAN
EL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA REGIONAL SUR

L I N E A	OPERACION	LONGITUD (mt.)	DIAMETRO
Proceres --> R-7C	Conducción	704	24"
Proceres --> CR-4	Conducción	4,000	24"
Proceres --> R-1A	Conducción	2,900	24"
Matriz (36") --> R-3	Conducción	1,050	14"
CR - 4 --> CR-6	Impulsión	2,620	32"
R - 1A --> R-9	Impulsión	3,500	16"
R - 1A --> R-5	Impulsión	3,460	14"
R - 1A --> R-3A	Impulsión	2,060	12"
R - 1A --> R-2A	Impulsión	1,930	12"
CR - 6 --> C-9	Impulsión	1,120	24"
R - 2A --> R-13	Impulsión	910	12"
R - 3A --> R-4	Impulsión	1,040	10"

Fuente : Sub-Gerencia Op. y Mantto. R.S.

TABLA N° 2

PRINCIPALES TUBERIAS DE AGUA POTABLE CARACTERISTICAS

LINEA	DIAMETRO	MATERIAL	PRESION DE TRABAJO
PROCERES -->R-1A	36"-28"-24"	C.R.-A.C.	C-15/C-10/A-7.5
PROCERES -->R-1A	24"	C.A.	A-15
PROCERES -->R-10	36"-28"-14"	C.R.-A.C.	C-15/C-10/A-7.5
PROCERES -->R-7C	24"	A.C.	A-10
PROCERES -->R-10C	36"-20"	HIERRO	15 ATM./A-7.5
R-10--> R-11	8"	DUCTIL/A.C.	A-7.5
ATARJEJA -->R-3	16"-14"	A.C.	A-15
R-3 --> R-2	12"	ACERO/A.C.	A-15
R-2 --> R-1	8"	A.C.	A-10/A-7.5
R-1A --> R-A2	12"	A.C.	A-15
R-2A --> R-13	12"	A.C.	A-15
R-13 --> R-14	8"	A.C.	A-15/
R-1A -->R-2A	12"	A.C.	A-7.5
R-3A -->R-4	10"	A.C.	A-7.5
R-1A -->R-5	14"	A.C.	A-7.5
R-5 -->R-6	8"	A.C.	A-7.5
R-5 -->R-7	12"	A.C.	A-10
R-7 -->R-8	14"	A.C.	A-7.5
R-6 -->C-6	8"	A.C.	A-7.5
C-6 -->R-16	8"	A.C.	A-7.5
R-16 -->R-17	6"	A.C.	A-7.5
R-1A -->R-9	16"	A.C.	A-7.5
PROCERES -->CR4	24"	A.C.	A-20
CR-4 -->CR-6	32"-24"	C.A.	A-15
CR-4 -->R-18	24"-20"	C.A.	A-7.5
CR-6 -->C-9	24"	A.C.	A-15/
CR-6 -->C-8	20"	C.A.	A-12
CR-6 -->C-8	12"	C.A.	A-10
C-9 --> R-19	16"-14"	A.C.	A-15/A-10
C-9 --> R-20	14"-12"-10"	A.C.	A-10/
P-329	8"	A.C.	A-15/A-10
P-345	8"	A.C.	A-7.5
P-346	10"	FE.Fdo./PVC	A-15/A-10
P-315	6"	A.C. F	A-10
P-383	6"	A.C.	A-7.5
ANILLO V.S.	20"	A.C.	A-15

NOTA: LAS LINEAS DE ADUCCION DE TODOS LOS RESERVORIOS, REDES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION SON DE LA CLASE A-7.5

A.C. = ASBESTO CEMENTO
C.R. = CONCRETO REFORZADO

TABLA N° 3

**PRINCIPALES TUBERIAS MATRICES DE DESAGUE
(Características)**

L I N E A	DIAMETRO	MATERIAL
A.San Martín -->Tablada de Lurín	12" - 14"	C.S.N.
Colector --> Tablada de Lurín	26"	C.A.
Colector --> Nueva Esperanza	26"	C.A.
Av.Progreso --> Villa María	40"	C.A.
Av.Agustín La Rosa-->Villa María	32" - 36"	C.A.
Av.J.C.Mariátegui-->San Miguel	12" - 14"	C.S.N.
Emisor V.María-->Av.Pachacutec	40" - 36"	C.A.
Av.de la Solidaridad--> P. Alta	10" - 12"	C.S.N.
Av. Gabriel Torres--> P. Baja	18" - 24"	C.S.N.
Emisor Ciudad de Dios-->San Juan	24"	C.A.
Emisor Av.P.Miota-->San Juan	52" - 36"	C.A.
Emisor San Juan-->Lag.San Juan	36"	C.A.
Av.200 Millas-->V. El Salvador	18"	C.S.N.
Av. El Sol-->Villa El Salvador	14"	C.A.
Colector Av.Modelo-->V.E.S.	24"	C.A.
Emisor 6° sector-->V.E.S.	40"	C.A.
Av. Pastor Sevilla	40" - 28"	C.A.
Emisor Villa El Salvador	52"	C.A.
Línea de Impulsión CD-4	12"	C.A.(7.5)
Línea de Impulsión CD-2	10"	C.A.(7.5)
Línea de Impulsión CD-5	6"	C.A.(7.5)
Línea de Impulsión CD-3	6"	C.A.(7.5)
Emisor José Gálvez	16" - 18"	C.S.N.

NOTA : C.A. : Concreto Armado
 A.C. : Asbesto Cemento
 C.S.N.: Concreto Simple Normalizado

Fecha : Junio 1992

* Las tuberías secundarias del sistema de alcantarillado son de C.S.N.

- Villa el Salvador cuenta con dos cámaras de bombeo de desagüe:
 - * CD-2 ubicada en el sector 6 tubería de impulsión 10".
 - * CD-4 ubicada en el Grupo Residencial Pachacamac, tubería de impulsión 12".

- El emisor de la Av. Pastor Sevilla recaba toda la descarga de este distrito, de la cual un porcentaje deriva de la laguna Villa El Salvador y otro volumen va hacia el Colector Surco.

VILLA MARIA DEL TRIUNFO

- El distrito de Villa María del Triunfo cuenta con una cámara de bombeo de desagües CD-5 ubicada en el P.P.J.J. "Virgen de Lourdes", la línea de impulsión de esta cámara de bombeo es de 6" de diámetro.

- Tablada de Lurín tiene colectores cuyos diámetros van desde 10" hasta 26", que

descargan al colector del P.P.J.J. "Nueva Esperanza"

- Las descargas correspondientes a los P.P.J.J. "César Vallejo, Nueva Esperanza y Mariano Melgar" desembocan hacia el buzón N° 1 de Villa El Salvador, con una tubería de 12" de diámetro.

- La otra parte de la descarga de Nueva Esperanza, va dirigida hacia el colector del Cercado de Villa María cuyo diámetro es de 40"; que baja por la Av. Progreso hacia la Av. Agustín La Rosa y Tirado (de 36") y este a su vez descarga al colector de la Av. Pachacutec (de 36").

- La aguas servidas de San Gabriel bajan por el colector de la Av. J.C. Mariategui cuyo diámetro es de 12", desviándose por la Av. Pando Egúsqüiza con un diámetro de 14", para luego descargar en el emisor de la Av. Pachacutec (de 36").

SAN JUAN DE MIRAFLORES

- El distrito de San Juan de Miraflores tiene dos descargas principales, la que baja de Pamplona con Ciudad de Dios y la otra que corresponde a San Juan.
- En Pamplona descargan los desagües por las Avenidas De La Solidaridad, Prolongación Gabriel Torres y Central con tuberías de diámetro de 10" y estos a su vez desembocan al colector que va por la Av. Gabriel Torres cuyo diámetro es de 24" que luego se dirige al Emisor Ciudad de Dios.
- Los colectores de mayor diámetro de tubería de San Juan vienen por las Avenidas César Canevaro (de 16") y Manuel Iglesias (de 12"), descargando ambos en el Colector principal de la Av. Castro Iglesias (de 16").
- Toda la descarga del desagüe de San Juan se subdivide descargando en el Emisor de Villa El Salvador (de 52") y la otra parte va dirigida hacia las Lagunas de san Juan, donde después de ser tratadas sirven para regadío.

DISTRITO DE LURIN

- Este distrito tiene su sistema de alcantarillado conformado por solo colectores de 8", cuya descarga va dirigida hacia una cámara de bombeo de desagües (CD-3) y esta a su vez bombea hacia una acequia que va dirigida hacia el río lurín.
- El problema que cuenta este sistema es que sus colectores tienen pendientes mínimas debido a que el terreno es en su totalidad plano.
- La cámara de desagüe cuenta con solo una bomba de modo que en momentos que esta muy recargada empiezan a represarse en los buzones de desagüe.

PACHACAMAC

- Tiene su sistema de alcantarillado conformado por colectores de 8", el colector principal es de ϕ 10" atraviesa varias hectáreas de terrenos de cultivo llegando finalmente a descargar en el río Lurín.

- Este distrito no se presenta con muchos problemas debido a su poca población y la pendiente del terreno que facilita toda la descarga hacia un solo punto.

CAPITULO III

COMITE OPERATIVO DE EMERGENCIA DE LA REGIONAL SUR

3.1 INTRODUCCIÓN

En situación normal el equipamiento del Centro de Operaciones Regional Sur debe ser custodiado por su Oficina Administrativa y de Planificación. Debe existir en un lugar visible, una relación completa de todo el material existente, de preferencia cerca al panel de controles de operaciones y detallar también la ubicación de cada elemento.

Ocurrida una emergencia, la Oficina Administrativa es la responsable de hacer funcionar este centro de operaciones.

El manejo del panel de control de operaciones estará a cargo de la División Operación y Mantenimiento Regional Sur. El Comité Operativo tendrá a su cargo el permanente equipamiento del Centro de Operaciones y para ello coordinará siempre con el Comité Central (CCE) y áreas de apoyo de nuestra empresa.

3.2 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL COE

Aquí mencionamos las funciones y responsabilidades del Comité Operativo y de sus miembros, los que están preparados para dar pronta respuesta y rehabilitación a las situaciones de emergencia:

DEL COMITÉ OPERATIVO DE EMERGENCIA REGIONAL SUR

- Formular, evaluar y mantener actualizado POE-Regional Sur y sus anexos.
- Organizar, dirigir y controlar los mecanismos de preparación respuesta y rehabilitación en el ámbito Regional Sur.
- Controlar la realización de los análisis de vulnerabilidad de los componentes actuales y de los que se reincorporen al sistema de agua potable y alcantarillado Regional Sur.
- Disponer por orden de prioridad el buen uso de los recursos disponibles, durante la emergencia.

- Poner en práctica el Plan Operativo en caso de emergencia y organizar las respectivas cuadrillas. Dispondrá la labor de las autoridades de guardia, teniendo en cuenta los recursos humanos y logísticos.

- Solicitar una mayor seguridad y vigilancia en las instalaciones que le compete.

- Elaborar y supervisar los programas de difusión, capacitación y entrenamientos tendientes a lograr la preparación del personal ante situaciones de emergencia.

3.2.1 MIEMBROS DEL COMITE OPERATIVO Y SUS FUNCIONES

Aquí están definidas las funciones y responsabilidades de cada miembro COE:

3.2.1.1 GERENTE REGIONAL SUR

- Presidir y convocar el COE-SUR (Será el nexo permanente de coordinación entre el CCE y el COE).

- Disponer la implementación del COE-SUR en ponerlo en marcha cuando las circunstancias lo amerite.
- Solicitar se declare en emergencia la Regional Sur cuando ocurran desastres de efectos locales.
- Brindar información al público de la jurisdicción Regional Sur, sobre el comportamiento adecuado de los habitantes en situaciones de emergencia.

3.2.1.2 SUB GERENTE REGIONAL SUR

- En ausencia del Gerente de la Regional Sur, lo reemplazará en sus funciones de Presidente del Comité Operativo.
- Organizar, supervisar y evaluar las acciones necesarias para mantener actualizado el Plan Operativo y sus anexos.
- De existir convenios con algunas instituciones, deberá comunicarse antes y durante la emergencia, para optimizar métodos de ayuda.

3.2.1.3 JEFE DE LA DIVISIÓN DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO

- Reemplazar al Presidente del COE en ausencia del Gerente y Subgerente Regional Sur.
- Formular y controlar que se actualice el análisis de vulnerabilidad de los sistemas
- Coordinar las acciones necesarias para la capacitación, entrenamiento y difusión del Plan Operativo.
- Dirigir el manejo del panel de control de operaciones.
- Presentar el informe sobre evaluación de daños a los sistemas y delimitar la zona siniestra.
- Organizar y evaluar las obras de reparación y rehabilitación de los Sistemas.

3.2.1.4 JEFE DEL DEPARTAMENTO DE REDES

- Efectuar la evaluación de daños de los respectivos componentes del sistema.
- Supervisar las obras de reparación y rehabilitación del sistema, en la parte que le compete.
- Organizar y controlar el uso racional de los surtidores de agua potable en esta regional.
- Supervisar el abastecimiento de agua potable a través de camiones cisterna.

3.2.1.5 JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

- Elaborar el informe sobre vulnerabilidad de los sistemas bajo su cargo.
- Efectuar la evaluación de daños de los respectivos componentes del sistema.
- Supervisar las obras de reparación y rehabilitación del sistema en la parte que le compete.

- Realizar coordinaciones necesarias con ELECTROLIMA.

3.2.1.6 JEFE DE LA OFICINA ADMINISTRATIVA

- Controlar la asistencia del personal que labora durante la emergencia y asegurar el pago oportuno de sus remuneraciones con horas extraordinarias.
- Asegurar el transporte y alimentación del personal que sea seleccionado por el COE-SUR.
- Manejar el fondo de emergencia.
- Coordinar la protección y vigilancia de las instalaciones y sistemas del ámbito regional, que así lo requieran.

3.2.1.7 ENCARGADO DEL ALMACÉN REGIONAL SUR

- Reportará y vigilará el stock intangible de materiales y equipos destinados para atender situaciones de emergencia.
- Realizar todos los trámites concernientes

a la provisión de materiales necesarios en la atención de desastres.

3.3 DECLARACIONES DE ALERTA Y EMERGENCIA

Las situaciones de emergencia de desastres provocadas por el impacto de los fenómenos naturales y/o actividad normal del hombre y por la vulnerabilidad de los sistemas y/o de sus componentes constan de dos etapas:

- La etapa de alerta en la cual se realizan actividades de preparación y respuesta, y
- La etapa de emergencia en donde se ejecutan las rehabilitaciones.

3.3.1 ALERTA

El estado de alerta será declarado por el Comité Central ante una emergencia o desastre que pueda afectar a los sistemas de agua potable y alcantarillado, así como, a sus componentes o parte de ellos.

Aquí se pondrá en marcha el Plan Operativo con el desarrollo de las acciones operativas, administrativas y logísticas que corresponden.

Para el caso de terremoto, la activación del Comité Operativo es automática y a esto se le denomina Alerta Sísmica.

3.3.2 EMERGENCIA

La declaratoria de emergencia de SEDAPAL será dada por el Gobierno Central, a solicitud del Directorio de la Empresa previa declaración de emergencia interna.

La declaratoria de emergencia interna de SEDAPAL, parte de ella y de algún componente vulnerable del sistema, será decretada por el Directorio de la empresa a solicitud del Comité Central, ante el impacto de un fenómeno natural o situación que amerite tal hecho.

Hasta la declaratoria de emergencia se operará bajo situación de Alerta. dicha acción posibilitará que se ejecuten o implementen las acciones de tipo legal,

administrativo, logístico y operativo previstas o no del Plan de Emergencia: con cargo a dar cuenta a los organismos gubernamentales pertinentes en caso que estas escapen al marco jurídico imperante en la empresa.

3.3.2.1 PERSONAL

Una desastre de cualquier índole puede ocurrir en horario normal de trabajo o fuera de él. En ambos casos una vez declarada la alerta o emergencia correspondiente, el personal designado deberá presentarse a la mayor brevedad posible al Centro Operativo Villa El Salvador debiendo comunicarse por radio al Centro de Operaciones Regional Sur e informar el tiempo estimado para su llegada.

Todo el personal continuará con sus labores acostumbradas y solo modificará sus funciones por invitación del COE-SUR.

CAPITULO IV

VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS Y PLANES OPERACIONALES DE EMERGENCIA

4.0 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Las etapas de un análisis de vulnerabilidad son:

- . Seleccionar un desastre potencial y asignarle características
- . Identificar componentes físicos y servicios auxiliares del sistema para satisfacer la demanda.
- . Determinar los efectos del desastre sobre el sistema.
- . Estimar la demanda de servicios
- . Determinar la capacidad del sistema para satisfacer la demanda
- . Determinar los componentes críticos y vulnerables.
- . Ampliar otros tipos de desastre
- . Consolidar la información en una evaluación final.

El resultado más obvio de un desastre es el daño físico a las estructuras.

Es muy probable que las tuberías, por ejemplo, sean afectadas por lluvias intensas, por un huracán, o por deslizamientos de tierras a continuación de un terremoto.

La contaminación está estrechamente relacionada con el daño estructural. La contaminación puede ser resultado del daño a las estructuras, pero las tuberías rajadas, los alcantarillados tapados o las inundaciones de agua contaminada también puede crear serios riesgos para la salud.

Los componentes críticos son aquellos elementos cuya interrupción afecta en mayor medida al sistema total. Los componentes vulnerables son los elementos con mayor probabilidad de dañarse.

Una estación de bombeo, por el contrario, es un eslabón vital en el abastecimiento de agua de la gran ciudad. Dado que no está equipada con fuerza motriz de emergencia, es un componente tanto crítico como vulnerable del sistema total.

Al finalizar el análisis de vulnerabilidad para el desastre elegido, el proceso puede repetirse con otro tipo de desastre a los cuales el área es propensa.

Este enfoque por etapas de un análisis de vulnerabilidad, es generalmente aplicable. Sin embargo, los analistas deben elaborar y adoptar la metodología según las necesidades de cada sistema y de cada desastre específico.

a).- Plan Operacional para inundaciones

En los últimos años muchas partes del mundo, incluyendo la región de las Américas, han sido afectadas por serias inundaciones. Si hay asentamientos humanos en áreas inundables, el riesgo y la magnitud del daño aumentan.

El desarrollo rural y urbano aguas arriba, acompañado de la deforestación, incrementa el escurrimiento y el riesgo de las inundaciones repentinas. Las roturas en la represas que se construyen para ayudar a controlar las inundaciones, estas mismas pueden ser causa de desastres.

Por lo general, las inundaciones no están asociadas con un gran número de víctimas o de heridos. Sin embargo, debido a que las inundaciones son frecuentes, incluso las inundaciones repentinas, este tipo específico de desastre ha tenido efectos devastadores.

Supongamos que un sistema de agua tiene pozos subterráneos, un arroyo o fuente de agua de superficie, líneas de transmisión, estaciones de bombeo, instalaciones de tratamiento, tanques de almacenamiento y un sistema de distribución.

¿ Qué efectos puede tener las inundaciones sobre estos componentes?

El más obvio es el daño estructural tanto a las estructuras de superficie como a las que están abajo de ella. Los orígenes de estos daños pueden ser múltiples durante las inundaciones repentinas. La fuerza directa del agua puede causar erosión, lo cual afecta a las estructuras; pero también pueden causar deslizamientos dañinos del terreno y el equipo pesado utilizado durante las operaciones de socorro post-desastre frecuentemente causa problemas.

Las inundaciones en gran escala a menudo aumentan la contaminación. Los pozos pueden contaminarse directamente por el agua de inundación, que frecuentemente contiene agua servida proveniente del desborde de instalaciones sanitarias y del bloqueo de sistemas de alcantarillado . Cuando la presión de las tuberías cae, el agua de inundación puede ingresar al sistema de agua potable a través de los escapes.

Las inundaciones pueden aumentar el arrastre de sedimento de las aguas de superficie. Esto puede sobrecargar las unidades de tratamiento, aumentando la necesidad de productos químicos, reduciendo la capacidad de los filtros, originando el mal

funcionamiento de las bombas y contribuyendo al deterioro de la calidad de agua tratada.

Todos los efectos mencionados limitan la disponibilidad de agua potable, probablemente el elemento más importante después de un desastre .

¿Que puede hacerse para combatir estos efectos?

Primero, estar preparado ante la posibilidad de una inundación. La preparación significa tener un plan para emergencias.

Segundo, aunque las inundaciones no pueden impedirse, sus efectos pueden ser atenuados con medidas de prevención.

Una de las primeras medidas del Comité es la evaluación de la vulnerabilidad del sistema. El análisis de los componentes organizacionales y de apoyo es el mismo para todos los tipos de desastre.

b).- Plan operacional para terremotos

Desde épocas remotas el territorio peruano ha sufrido intermitentes temblores y terremotos, los que son considerados como uno de los desastres naturales más devastadores por su impacto repentino y los movimientos violentos y destructores que ocasionan.

¿ Como afectan los terremotos a los componentes de un sistema de agua potable y alcantarillado ?

En general, los efectos de los terremotos se manifiestan en los sistemas de agua potable y alcantarillado de la siguiente manera:

- a) Destrucción total o parcial de las obras de captación, conducción, tratamiento y distribución.
- b) Ruptura de tuberías de conducción y distribución de agua, con el consiguiente desperdicio de agua.
- c) Agrietamiento y/o destrucción de obras civiles, instalaciones y pozos tubulares.
- d) Interrupción de la corriente eléctrica y de las comunicaciones.
- e) Incendios que requieren un elevado consumo de agua para su control.
- f) Interrupción total o parcial de los servicios de aprovisionamiento de agua.
- g) Modificación de la calidad de agua y contaminación en el sistema de distribución.
- h) Efectos en los niveles de agua subterránea debido al cambio de permeabilidad del suelo y fisuras subterráneas.
- i) Rupturas de tuberías de alcantarillado ocasionando anegados y posibles contaminaciones.

Aunque en sismos pasados, en la ciudad de Lima se ha manifestado la influencia de las condiciones locales en los daños registrados, todavía no existe una microzonificación sísmica de Lima que permita fehacientemente determinar la vulnerabilidad para edificaciones en general, así como para los componentes del sistema de agua potable y alcantarillado, superficiales y enterrados.

C.- Campamentos asentamientos temporales y albergues

Los desastres naturales como terremotos, huracanes, inundaciones y erupciones volcánicas pueden tener serios efectos perjudiciales sobre la salud ambiental.

Los desplazamientos poblacionales debido a conflictos sociales pueden resultar en la concentración de gente en zonas limitadas.

El concepto acerca de la provisión de albergues temporales para los damnificados ha cambiado considerablemente con el tiempo. Después de un desastre natural, el número de personas que reconstruyen o reparan sus casas por propia decisión es considerable, aunque otros pueden necesitar ayuda.

Aunque la decisión de establecer campamentos no radica en el sector salud, los funcionarios de salud ambiental deben participar en su diseño para reducir al mínimo los riesgos para la salud.

Pocas veces se han registrado brotes mayores de enfermedades después de un desastre, existen otros riesgos para la salud si no se toman precauciones sanitarias apropiadas. los riesgos para la salud aumentan en proporción al número de damnificados, por consiguiente, el funcionario de salud ambiental debe familiarizarse con los principios básicos de seguridad en la ubicación y con las técnicas de edificación a pruebas de desastres. Al elegir el sitio para un asentamiento temporal o un campamento, es importante evitar áreas susceptibles a los desastres, como un deslizamiento, por ejemplo.

Otras consideraciones:

- El área debe ser abierta y amplia
- Si hay vegetación exuberante puede haber problemas con insectos y roedores.
- Debe disponerse de espacio adecuado para los desechos líquidos y sólidos
- El proveer suficiente espacio para actividades sociales será de beneficio para el bienestar de los ocupantes.
- Hay que evitar los sitios cerca de centro

comerciales e industriales.

- El terreno debe contar con buenos desagües para impedir charcos y condiciones insalubres; se recomienda los suelos ligeramente inclinados.

Una de las tareas más importantes a continuación de un desastre es la de proveer una cantidad suficiente de agua potable pura y accesible.

El agua puede ser distribuida al público a través del sistema de tuberías o por medio de la distribución de emergencia por camión.

Debe haber disponible suficiente agua almacenada en los campamentos de emergencia.

CONTROL DE ALIMENTOS

La experiencia ha demostrado que la manipulación y la preparación de los alimentos pueden plantear serios riesgos para la salud después de los desastres . Por consiguiente, el garantizar la salubridad de la provisión de alimentos es una de las mayores responsabilidades del funcionario de salud ambiental, quien inspeccionará los alimentos para decidir si aún pueden servir para el consumo humano.

Los cortes de corriente eléctrica, que efectúan directamente a las heladeras , congeladoras y otras formas de almacenamiento en frío, son comunes después de los desastres. Los alimentos de rápido deterioro como carnes, pescado y leche deben ser consumidos lo antes posible y después los alimentos moderadamente deteriorables, como verduras y frutas.

Finalmente, los alimentos no deteriorables (enlatados y otros), son generalmente las fuentes más seguras de alimentación, pero también deben ser inspeccionadas en todo momento si se usan para alimentación masiva.

Los vendedores sin licencia que distribuyen comidas, bebidas y helados pueden ser fuente de problemas sanitarios. Sus prácticas de manipulación de alimentos deben ser vigiladas cuidadosamente y en forma continua. Ello implica emplear personal sano y limpio, así como la desinfección de utensilios y otros artículos que tengan contacto con los alimentos.

También es importante el servicio adecuado de recolección de los desechos. Ello requiere un programa educativo completo.

CONTROL DE VECTORES Y ROEDORES

Habiendo analizado la ubicación del campamento, el abastecimiento de agua, la seguridad de los alimentos y la sanidad, debe considerarse la disposición de desechos. Los residuos deben recolectarse puntualmente, para que no se conviertan en un criadero de moscas, mosquitos y cucarachas, o atraigan otros animales indeseables. Los residuos sólidos no recolectados pueden contaminar el suelo y las aguas subterráneas y causan olores desagradables.

Los desechos deben ser colocados en recipientes a prueba de moscas antes de su disposición. Además deben estar ligeramente elevados respecto al suelo. Se recomienda la recolección diaria en los campamentos debido a la gran concentración de gente, pero si ello no fuera posible habrá que seguir como regla general para el manejo de desperdicios; quemar lo que se pueda, y lo que no, enterrarlo.

La presencia de insectos aumenta los riesgos para la salud y las tensiones emocionales. Deben ser controlados, especialmente en las áreas donde hay enfermedades transmitidas por vectores. El funcionario debe procurar la cooperación y aconsejar al público que guarde comida y agua en recipientes o en otros lugares que estén protegidos de las moscas y de

los roedores, y que reduzca la vegetación excesiva cerca de las casa o de los campamentos.

Las cocinas, instalaciones sanitarias y los dormitorios debes estar provistos de mosquiteros para reducir el problema de roedores. Si surgieran problemas que requieran medidas de control con productos químicos debe apelarse a los especialistas de control de plagas.

La mejor manera de prevenir la proliferación de insectos y roedores es manteniendo las instalaciones limpias en todo momento.

4.1 VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS-REGIONAL SUR

En caso de ocurrir un sismo severo comúnmente llamado terremoto, tendrá que evaluarse su epicentro y deberá procederse a ejecutar una serie de acciones que permitan responder ante el impacto de tal evento.

A esta situación se denomina estado de alerta sísmica, y su declaración sucede automáticamente con la ocurrencia de un terremoto de las características antes indicadas.

El estado de alerta sísmica activará automáticamente al Comité Central y Comités Operativos y pone en marcha el Plan de Emergencia y los Planes Operativos con las acciones siguientes:

- a) Activación de los Comités de Emergencia
- b) Suspensión preventiva del servicio
- c) Inspección preliminar y evaluación de daños.

4.1.1 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MANTENER OPERATIVO LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

I. SISTEMA DE AGUA POTABLE

Como una premisa previa, debemos establecer que si no hemos preparado anticipadamente los servicios tanto de agua potable como de desagües, para que normalmente realicen sus operaciones correctamente, es de esperar que en los casos de desastres naturales, la improvisación, durante los estados de emergencia no tendrán resultados positivos.

ASPECTOS GENERALES

Lo que debemos hacer con los servicios de agua potable, antes que se produzcan los estados de emergencia, para que éstos puedan seguir prestando sus servicios, durante el

estado de desastre y después de la crisis, deben tomarse en consideración las siguientes disposiciones:

- a. Que los servicios de agua potable estén atendidos por su propio personal técnico, los que estén enterados de todos los pormenores del sistema, principalmente la ubicación de válvulas en forma memorizada, lo que permite actuar con rápida eficiencia.
- b. En el caso de fuentes de abastecimiento de pozos tubulares, es necesario que la operación de los equipos permanezcan con su personal técnico, que son los que deben conocer el funcionamiento de éstos al detalle, pero que deben estar alertados que en casos de desastres naturales deben informar a su central de la operatividad del servicio.
- c. Actualmente cada una de las cámaras de bombeo de agua potable, dispone de un radio portátil, o si no está dotada de este medio de comunicación, solicitar se le faculte de este, para que el operador en los casos de desastres puede informar

a su central del grado de operatividad o de los daños que se han producido.

d. Que el personal de ingenieros, debe disponer de los planos respectivos de todo el sistema de redes de agua potable, para que cuando el personal técnico haya agotado sus esfuerzos por sus medios en el servicio de agua potable, el personal de ingeniería, continúe con las labores de apoyo al restablecimiento del sistema:

II SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Para el caso de sistema de alcantarillado en términos generales podemos decir que, también se observen las recomendaciones para agua potable.

El trabajo de mantenimiento de las redes de desagüe, en forma normal requiere una atención especial, ya que el personal que se encarga de su funcionamiento, debe conocer el sentido de flujo de los principales colectores, y como se va armando el árbol de canalizaciones que finalmente integran las tuberías maestras de desagüe, que en su punto final llegan al emisor.

Para evitar obstrucciones graves en las redes de desagüe y sobre todo en las líneas troncales, anticipadamente deben efectuarse operaciones de limpieza, que aseguren su buen estado estructural y de funcionamiento. Es de esperar que cuando estos colectores reciban aguas de lluvia se logre que estén funcionando con la mayor operatividad.

Para las cámaras de bombeo de desagüe, se recomienda evitar el ingreso de agua de escorrentía, porque pueden malograr los tableros o equipos eléctricos, cuando se inundan en parte o totalmente, al no producirse ninguna interrupción en la energía eléctrica, los equipos netamente de bombeo podrán trabajar e impulsar los desagües a los lugares que se tiene establecido.

4.1.2 INSTALACIONES SIN GRUPO ELECTRÓGENO

Se debe tener en cuenta las estaciones que no cuentan con grupo electrógeno, debido a que si se presenta algún corte de fluido eléctrico por cualquier ocurrencia esta quedarían paralizadas dejando sin abastecimiento a la población. A continuación se presenta la tabla N° 4, donde se especifican las estaciones que cuentan o no con grupo electrógeno.

TABLA N° 4

INSTALACIONES QUE REQUIEREN GRUPO ELECTROGENO (En situaciones de desastre)

SEDAPAL

INSTALACION	U B I C A C I O N	OBSERVACIONES
CR-4	Av. Mateo Pumacahua (S.J.M.)	Existe actualmente en buen estado
R-3	Pamplona Alta (S.J.M.)	
R-2	Pamplona Alta (S.J.M.)	
R-2000	Villa Jardín (V.M.T.)	
R-2A	San Gabriel (V.M.T.)	
R-3A	Cercado de Villa María (V.M.T.)	
R-5	Nva. Esperanza (V.M.T.)	Existe actualmente en buen estado
CR-6	Av. El Sol 1º y 2º Sector (V.E.S.)	
C-9	Av. El Sol 1º y 2º Sector (V.E.S.)	
P-345	P.J. José Galvez (V.M.T.)	
P-329	P.J. Julio C. Tello (Lurín)	
P-365	Centro de Lurín (Lurín)	
P-315	Centro Pachacamac (Pachacamac)	
P-346	P.J. José Galvez (V.M.T.)	

CR : Cámara de Rebombao
 C : Cisterna
 S.J.M. : San Juan de Miraflores
 V.M.T. : Villa María del Triunfo
 V.E.S. : Villa El Salvador

R : Reservorio
 P : Pozos

4.2 PLAN OPERACIONAL DE EMERGENCIA

4.2.1 Activación de los Comites de Emergencia

En situaciones de alerta sísmica y emergencia declarada, son los Comités de Emergencia los que asumen las operaciones de la empresa; su conformación y puesta en funcionamiento es automática con la ocurrencia del sismo.

De ocurrir un sismo fuera de los horarios de trabajo, los miembros de los Comites de Emergencia deberán constituirse a la brevedad al Centro de Operaciones respectivo y ante la imposibilidad o demora de tal acción, deberán comunicarse al mismo.

4.2.2 Suspensión preventiva del servicio

A fin de evitar daños mayores, inmediatamente después de producido un sismo con efectos visualmente destructivos, se procederá a la Suspensión o disminución inmediata del servicio tanto en la etapa de producción como de distribución de agua, de acuerdo a los siguientes procedimientos:

4.2.2.1 Suspensión de la producción o distribución de agua en todas las cámaras de bombeo

Producido el sismo de naturaleza destructiva, como medida preventiva se pondrán fuera de servicio las estaciones de bombeo de agua, los cual serán responsabilidad del COE; debiendo efectuar lo siguiente:

- a) Reservorio cabecera: En principio se deberá garantizar el almacenamiento de agua tratada en estos reservorios. El agua excedente que ingrese a los reservorios saldrá por los reboses.

- b) Válvulas de cabecera de las líneas Atarjea-San Juan (R5-R200), Atarjea-Villa Salvador (Estación Proceres): Una vez discurrido el caudal remanente de agua tratada, se cerrarán las válvulas de cabecera de estas líneas principales que son la entrada hacia la zonal sur.

4.2.2.2 Paralización de las estaciones de bombeo y rebombeo

De acuerdo a los instructivos individuales

para cada estación, se pondrán fuera de servicio todas las estaciones del sistema hasta su inspección y evaluación de daños y su posterior autorización de puesta en funcionamiento por el COER al que abastece, y de acuerdo a los procedimientos de producción, distribución secundaria y restablecimiento del servicio y oferta-demanda del agua.

4.2.2.3 Cierre de válvulas

Este operativo permitirá garantizar el almacenamiento del agua tratada y evitar las probables fugas en las redes afectadas asegurando el posterior abastecimiento y evitando daños a tercero. Se llevará a cabo en las válvulas ubicadas en las redes primarias y secundarias, según se indica a continuación y con más detalle en el Capítulo II - Descripción del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de las Regional Sur:

- a) Cierre de válvulas de las redes Primarias:
esta actividad se realizará principalmente en las siguientes redes:
- Red Atarjea-San Juan de Miraflores
(Válvulas ubicadas frente a la Universidad

Ricardo Palma - Urb. San Ignacio de Loyola
- Km.9.5 Panamericana Sur.)

- Red Atarjea - San Juan de Miraflores
(Válvula ubicada en la altura del Pte.
Atocongo cuya entrada es para los
Reservorios R-8A y R-2000)

- Red Atarjea - Villa El Salvador (Válvula
ubicada dentro de la Estación Proceres -
Altura Km. 12 de la Panamericana Sur.)

Con el objeto de alcanzar un efectivo y oportuno cierre de las válvulas matrices se ha efectuado la delegación de ejecución de esta actividad a los reservorios de los cierres de válvulas matrices.

b) cierre de válvulas de redes secundarias:
el comité operativo procederá al cierre de las principales válvulas de las redes secundarias de acuerdo a las relación e instructivas con que cuentan los responsables.

c) Apertura de las válvulas primarias y secundarias: la apertura de las válvulas primarias estará a cargo del COE de Redes

Primarias y de las redes secundarias a cargo de COE de la Regional Sur.

Se efectuará de acuerdo a las instrucciones dadas a cada cuadrilla de distribución.

4.2.3 INSPECCIÓN PRELIMINAR Y EVALUACIÓN DE DAÑOS A LOS SISTEMAS

Cada Comité Operativo llevará a cabo la inspección y evaluación de daños llenando los datos correspondientes en el formulario de evaluación de daños, deberán considerarse los daños causados por el evento en el área en general, tales como, bloqueo de vías o avenidas importantes de la zona y en cualquier otra instalación que el inspector estime necesario como la falta suministro de energía eléctrica en instalaciones de bombeo y rebombeo y zonas de abastecimiento, incendios, etc.

Cada Comité Operativo analizará los daños inspeccionados e informará al Comité Central en el menor tiempo posible, por radio o teléfono, sobre los efectos en las principales estructuras y/o instalaciones determinadas como prioritarias. Asimismo

priorizará y llevará a cabo reparaciones factibles en el área de su jurisdicción.

El Comité Central con la información disponible priorizará reparaciones mayores, la asignación de los ingenieros y personal capacitado , el apoyo de transporte, equipos y/o maquinaria de operación en otros recursos que la situación lo demande.

Los responsables del cierre de las válvulas principales y secundarias deberán asimismo, realizar la inspección preliminar de daños en las tuberías de distribución (anegados, fugas, etc.) los cuales serán informados al COE y Comité Central por radio u otro medio de comunicación.

Para el caso de colectores principales, el Comité contará con dos cuadrillas: una de las cuales saldrá con los equipos necesarios, a realizar las inspecciones de los colectores más vulnerables (Pastor Sevilla, Villa María, Pachacutec, Pamplona Alta etc.) y la otra estará a la espera, para dirigirse a las zonas colapsadas que le sean comunicadas por el Comité Operativo de emergencia para la inspección respectiva.

4.2.4 OFERTA - DEMANDA DE AGUA

El Comité Operativo Regional Sur evaluará las necesidades mínimas de agua por sectores y determinará la capacidad de distribución permanente registrándola en los esquemas de distribución, la que progresivamente irá ampliándose hasta la restitución total del sistema de distribución y se informará periódicamente al Comité Central.

El COE de la regional Sur coordinará con el COE aguas subterráneas sobre la capacidad remanente de extracción de los pozos así como de las estaciones de bombeo y rebombeo que se encuentren en estado operativo y sobre los honorarios de operación de cada una de ellas, asimismo priorizará la rehabilitación de las estaciones colapsadas.

Si la capacidad de producción de agua en la Planta de la Atarjea lo permite, el COE plantas sujetará su programa de producción a los requerimientos del COE redes y éste, a su vez, a la demanda de cada COER, en caso contrario, los COERs y el COE Redes se sujetarán a los programas de racionamiento

dispuestos por el Comité Central y/o se establecerán programas de distribución mediante camiones cisternas o fuentes alternas.

4.2.5 PRIORIDADES DE ABASTECIMIENTO

Se refiere a la priorización del abastecimiento a las instituciones como Hospitales, Campamentos de Danmificados, Albergues, Cuarteles, etc., con que cuenta la Regional Sur que hayan sufrido la interrupción del suministro de agua, considerándose además zonas con servicios colapsados.

Ocurrido el impacto del sismo el Comité Operativo verificará el abastecimiento de agua a todas las instituciones de la Regional Sur, a efectos de priorizar las reparaciones y proveerles de agua potable por otros medios si fuera necesario.

4.2.6 PROCEDIMIENTOS DE PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE

4.2.6.1 AGUAS SUBTERRÁNEAS

El comité Operativo de Emergencia de la Regional Sur de conformidad con la oferta-demanda de agua solicitará al COE aguas subterráneas las puesta en funcionamiento de los pozos operativos para las zonas cuyas redes de distribución no hayan colapsado, para tal efecto indicarán los horarios y presiones requeridas.

Asimismo ello servirá para atender urgencias de abastecimiento a instituciones mediante camiones cisterna, ya que la Regional Sur como producción solo cuenta con 6 pozos que abastecen a los Distritos de Lurín, Pachacamac y al P.J. Villa Poeta " José Gálvez" del distrito de Villa María del Triunfo, para los demás distritos se está supeditado a redes primarias y a la producción de la planta de tratamiento la Atarjea.

El COE aguas subterráneas instruirá a sus operadores de pozo para que a solicitud del COE Regional Sur pongan en operación

o retiren del servicio (en caso de detectarse fallas posteriores) los pozos ya inspeccionados y determinados hábiles para el servicio.

El Comité Central a solicitud del COE Regional Sur dispondrá de acuerdo a la prioridad, la instalación de grupos electrógenos para los pozos operativos que no dispongan de energía eléctrica.

4.2.6.2 ESTACIÓN DE BOMBEO Y REBOMBEO

El COE Regional Sur de acuerdo a la inspección realizada y a la información recogida, dispondrá el funcionamiento de las estaciones cuyos equipos y líneas de bombeo no hayan colapsado o sufrido daños menores, ello es también en primera instancia solo en aquellas estaciones en las cuales se hayan almacenado agua.

Asimismo instruirá a los operadores para que en caso detectarse fallas posteriores retiren el servicio a las estaciones inspeccionadas como hábiles para operar.

El COERS coordinará con las cuadrillas de valvuleros para que zonifiquen o determinen que zonas de acuerdo a los daños recibidos requieren prioridad de servicio, teniendo en cuenta además la ubicación de las instituciones como Hospitales, Albergues etc., para que deriven mediante movimiento de válvulas hacia donde debería dirigirse el servicio de tal manera que cuando los operadores pongan en servicio su estación el agua no se desperdicie y llegue en menor tiempo a su destino.

4.2.7 PROCEDIMIENTO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

La apertura de las válvulas de los sistemas de distribución hábiles de distribución se realizará luego de los procedimientos de inspección y evaluación de daños, además de efectuarse con estricta sujeción a la capacidad de las redes para la conducción tanto primaria como secundaria y en casos necesarios, a los programas de racionamiento y/o distribución mediante camiones cisterna y/o fuentes alternas de agua.

4.2.7.1 DISTRIBUCIÓN PRIMARIA

El comite central, previa evaluación de los informes recibidos, confeccionará los programas de distribución y/o racionamiento , en los que se detallaron las zonas, caudales, presiones y horarios de abastecimiento correspondiente y comunicará al COE Regional Sur, el cual procederá a realizar la distribución respectiva, programando las operaciones de válvulas matrices y estaciones reductoras de presión.

4.2.7.2 DISTRIBUCIÓN Y REESTABLECIMIENTO DEL SERVICIO

Realizada la inspección, evaluación y/o reparación de los daños del sistema secundario, el COE ejecutará e informará las pruebas de los circuitos de cada sector de servicio o sistema de distribución en forma progresiva y organizada de acuerdo a las prioridades.

Aquellos sectores hábiles cuyo abastecimiento pueda ser restablecido, entrarán en servicio inmediatamente,

debiendo disponer la apertura de las válvulas respectivas. En aquellos sectores con servicios colapsados y cuya reparación y restablecimiento se estime demandará mucho tiempo, la distribución se podrá efectuar mediante camiones cisterna y reservorios flexibles (bolsas de 50,100 m³)

Señalamos lo que podría suceder con nuestras instalaciones en caso de desastres:

a) RESERVORIOS ELEVADOS

- Si el Reservorio tiene buena cimentación solo podría agrietarse; de lo contrario puede llegar a colapsar y producir grandes inundaciones teniendo en cuenta que se encuentra lleno.
- Es probable que ocurran deslizamiento de material suelto, causando daños materiales a la estación.

b) RESERVORIOS APOYADOS

- Puede sufrir rajaduras, llegando incluso a colapsar.

- Podría suscitarse además asentamiento de terreno que produzcan espacios vacíos debajo de la estación, poniendo en peligro las viviendas cercanas al reservorio.

c) CISTERNAS - CAMARAS DE REBOMBEO - TANQUES SEMI-ENTERRADOS

- Las estaciones pueden quedarse fuera de servicio, si llegan a producirse asentamientos diferenciales.
- Otro caso sería que exista deslizamiento y caída de las paredes, por la presión que ejerce el suelo contra ello.

d) POZOS DE AGUA

- Notaríamos cambios en los caudales debido al movimiento sísmico que afectaría al motor o al eje de la bomba, etc.
- Las tuberías subterráneas pueden rajarse hasta romperse, apareciendo grietas lodosas en el nivel del terreno que propiciarían pequeñas lagunas sobre todo, si se tratará de suelo arenosos o arcillosos.

- Evitar en lo posible el ingreso de agua de encoorrentía, para impedir la contaminación del pozo tubular, y que las redes se abastezcan con aguas contaminadas, de la mezcla que han ingresado al pozo con la que proporcionan las capas acuíferas subterráneas.

e) SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE

- En el caso de terremoto es muy posible que se produzcan fracturas en las redes.

4.3 ESQUEMAS DE OPERACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO

COMPONENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

DISTRITOS	N° RESERVORIO	TIPO			ESTADO OPERATIV	
		APOY.	ELEV.	ENTE.	F	NF
San Juan de Miraflores	6	5	1		5	1
Villa María del Triunfo	17	17			17	
Villa El Salvador	4	2	1	1	4	
Pachacamac	1	1				1
José Galvez	3	3			3	
Lurín	2	2			1	1
TOTAL	33	30	2	1	30	3
DISTRITOS	N° RESERVORIO	TIPO			ESTADO OPERATIV	
		AGUA	DESAGUE		F	NF
San Juan de Miraflores	4	4			4	
Villa María del Triunfo	15	15	1		15	
Villa El Salvador	5	5	2		5	
Lurín	1	1	1		1	
TOTAL	25	25	4		25	
DISTRITOS	ESTACIONES REDUCTORA DE PRESION				ESTADO OPERATIV	
					F	NF
Villa El Salvador	10				8	2
San Juan de Miraflores	2				2	
Villa María del Triunfo	1				1	
Lurín	2				2	
TOTAL	15				13	2

F = FUNCIONA

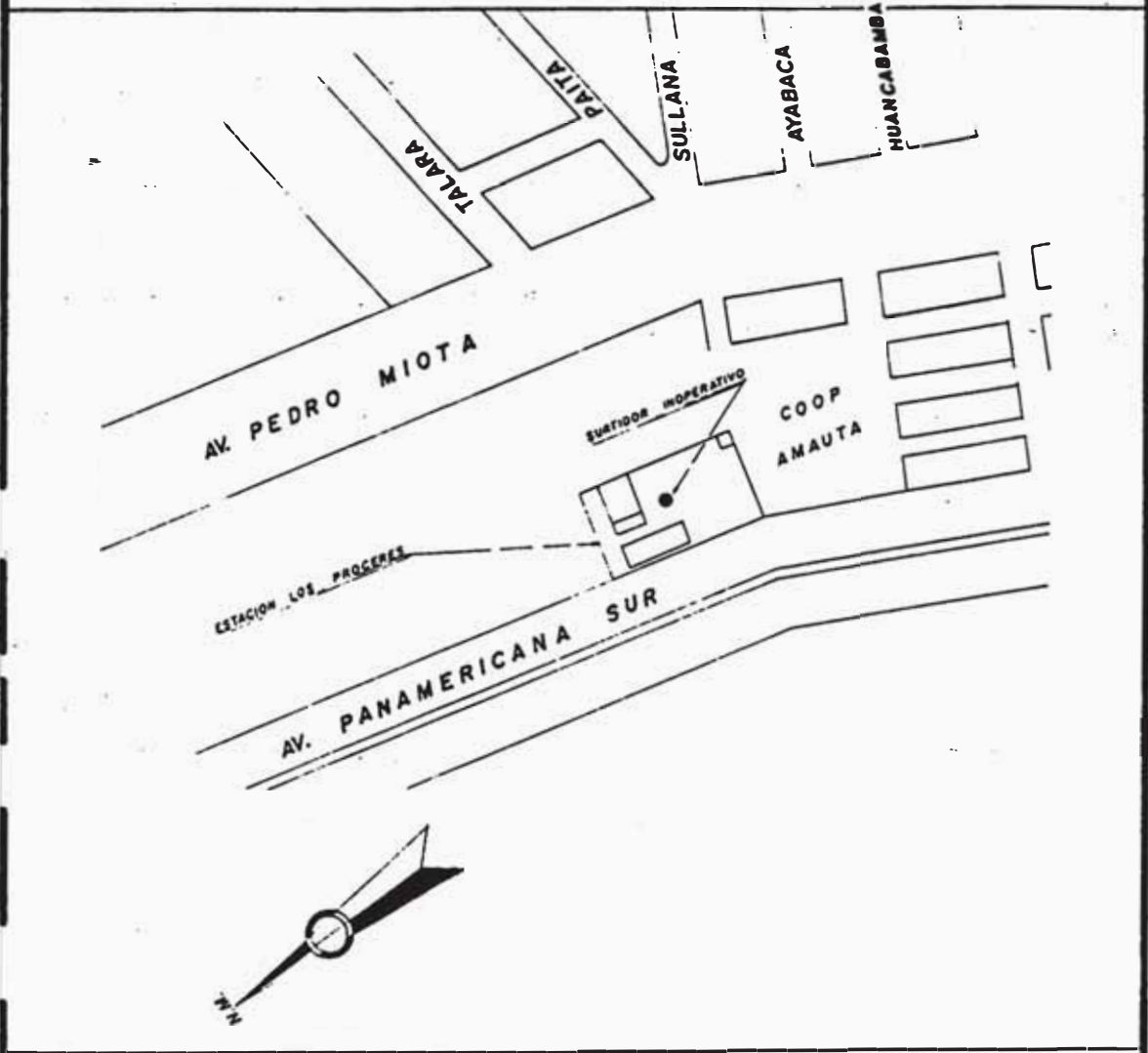
NF = NO FUNCIONA

FIG. N° 3

ESTACION PRINCIPAL

REG. SUR.

ESTACION LOS PROCERES



UBICACION : AV. PANAMERICANA SUR (SURTIDOR INOPERATIVO.)

DISTRITO : SAN JUAN DE MIRAFLORES

FIG. N° 4

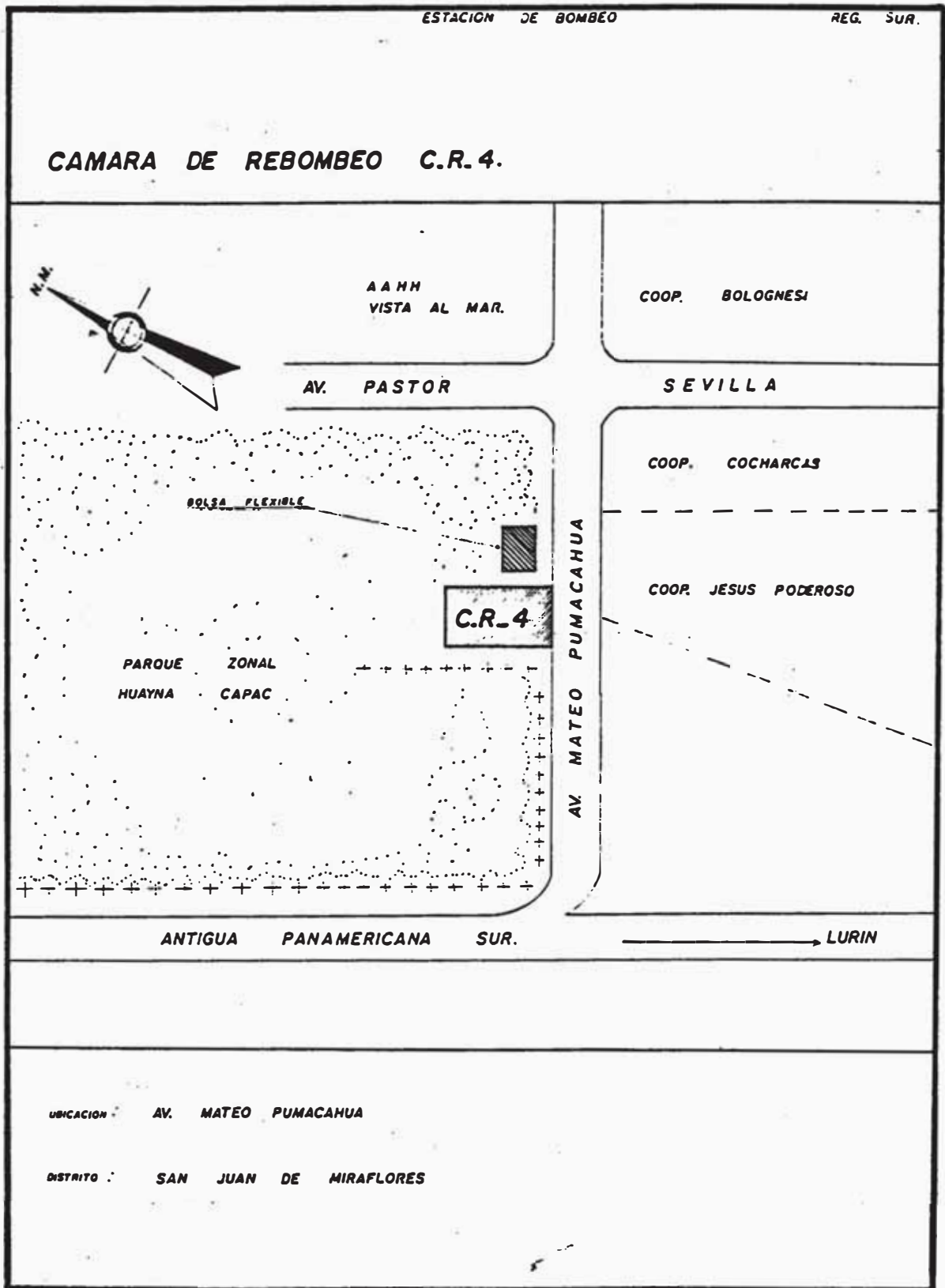
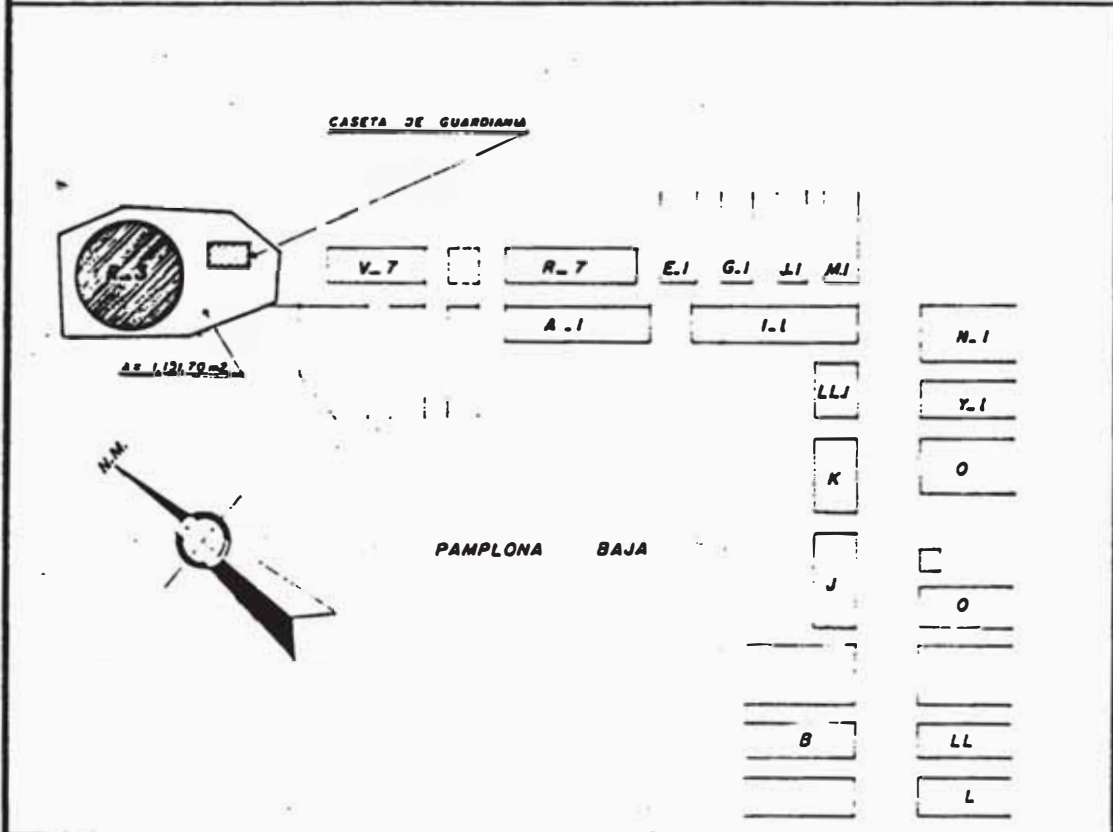


FIG. N° 5

RESERVORIO APOYADO

REG. SUR.

RESERVORIO APOYADO R-3.



AV. AGUSTIN LA ROSA Y TIRADO

SAN JUAN DE MIRAFLORES

GABRIEL TORRES

UBICACION PAMPLONA ALTA

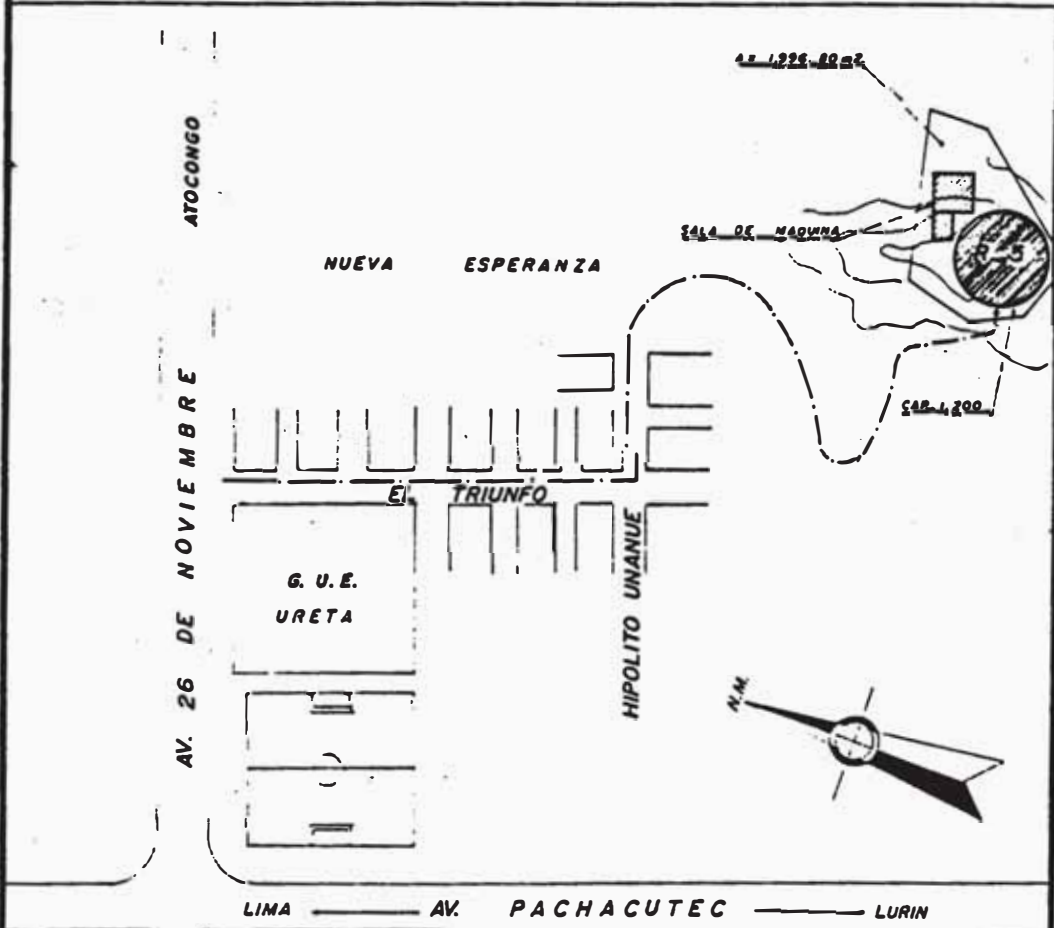
DISTRITO SAN JUAN DE MIRAFLORES

FIG. N° 6

RESERVORIO APOYADO

REG. SUR

RESERVORIO APOYADO R_5



UBICACION: NUEVA ESPERANZA (Altura Paradero 2.)

DISTRITO: VILLA MARIA DEL TRIUNFO.

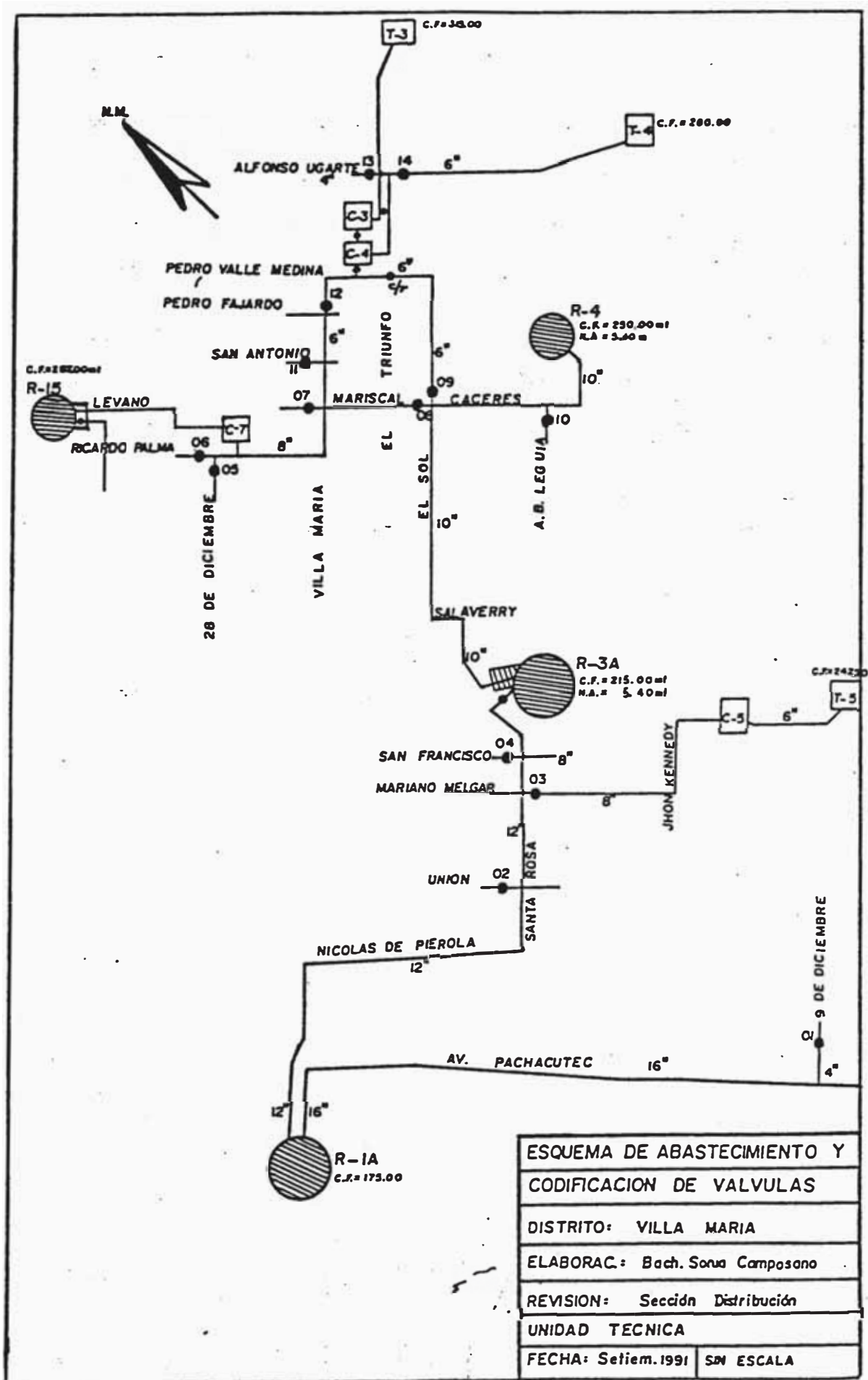
4.3.1 DISTRIBUCIÓN GENERAL DE ESTACIONES

4.3.2 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE LA REGIONAL SUR

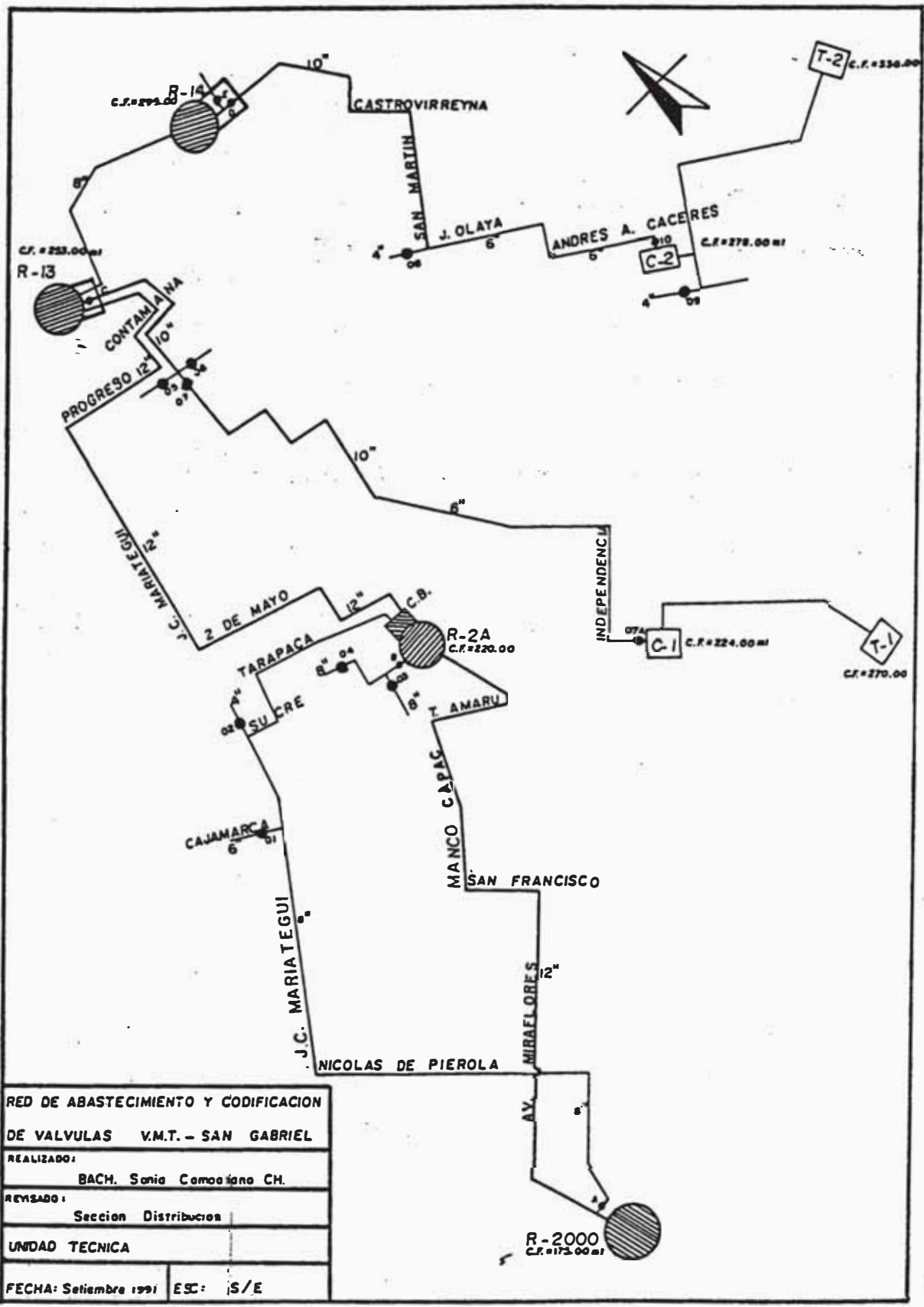
**4.3.2.1 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE SAN
JUAN DE MIRAFLORES**

4.3.2.2

SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE VILLA MARÍA DEL
TRIUNFO



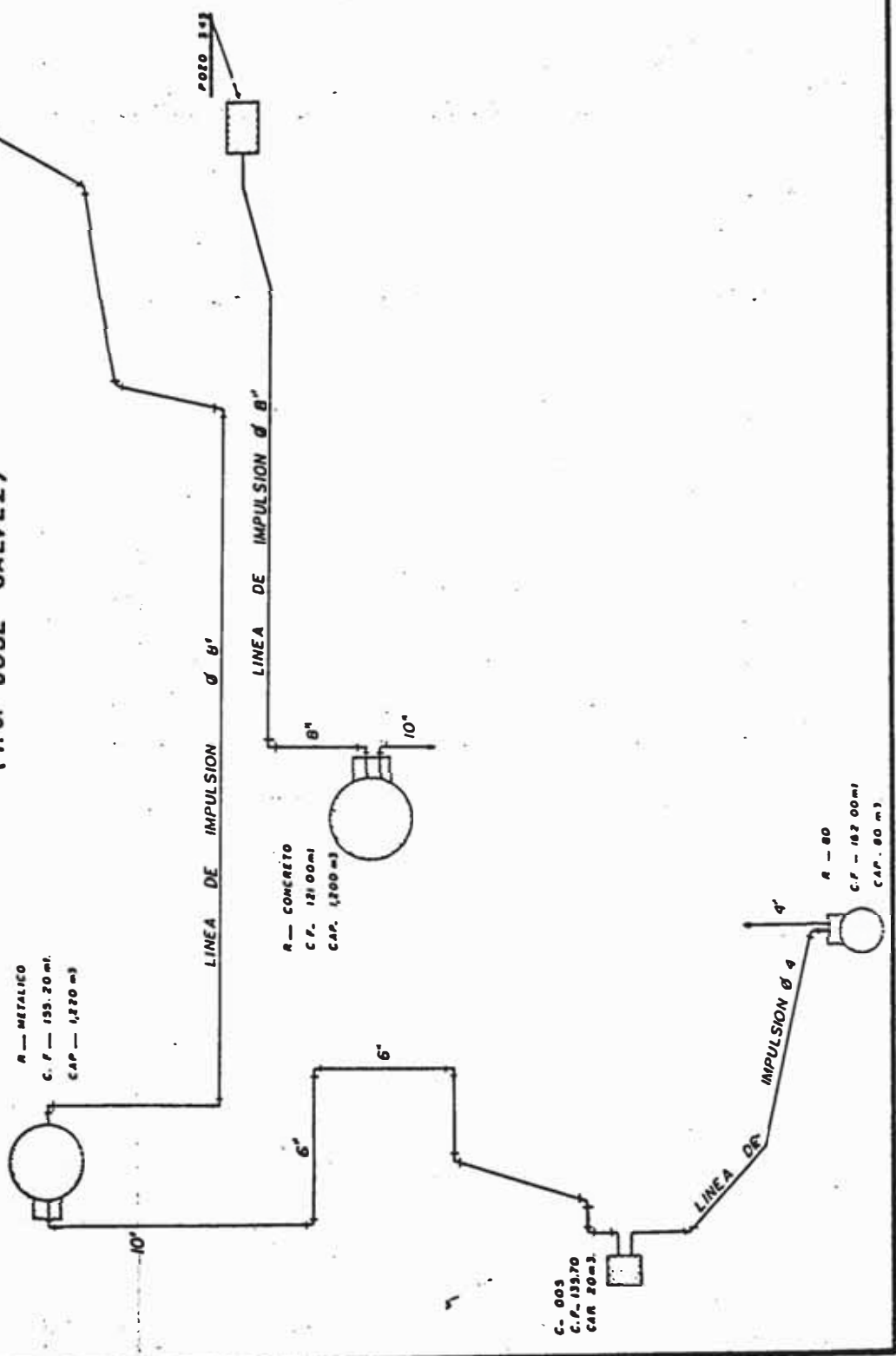
ESQUEMA DE ABASTECIMIENTO Y CODIFICACION DE VALVULAS	
DISTRITO: VILLA MARIA	
ELABORAC: Bach. Sonia Camposano	
REVISION: Sección Distribución	
UNIDAD TECNICA	
FECHA: Setiem. 1991	SIN ESCALA



RED DE ABASTECIMIENTO Y CODIFICACION DE VALVULAS V.M.T. - SAN GABRIEL	
REALIZADO:	
BACH. Sonia Comasano CH.	
REVISADO:	
Seccion Distribucion	
UNIDAD TECNICA	
FECHA: Setiembre 1991	ESC: S/E

REG. SUN

ESQUEMA DE ABASTECIMIENTO (P. J. JOSE GALVEZ)



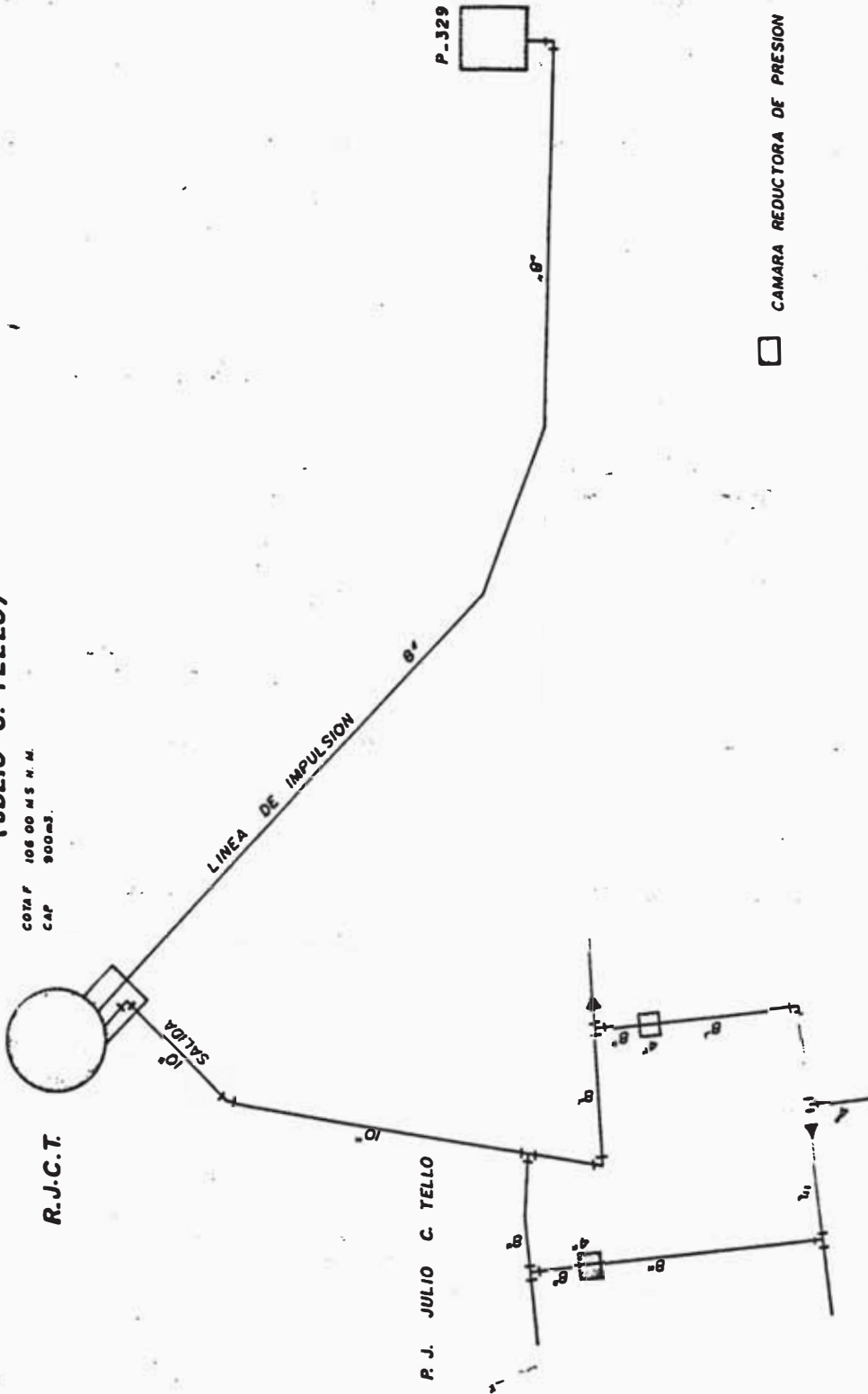
**4.3.2.3 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE VILLA EL
SALVADOR**

4.3.2.4 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE LURIN

ESQUEMA DE ABASTECIMIENTO (JULIO C. TELLO)

COTA F 106 00 M S. N. M.
CAP 900 m³.

R. J. C. T.



4.3.2.5 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE PACHACAMAC

CAPITULO V

ABASTECIMIENTO A LAS POBLACIONES SIN SERVICIO

5.1 ASPECTOS GENERALES

En la Regional sur se brindará atención en situaciones de emergencia a los distritos que la conforman, teniendo en cuenta el tipo de suministro a recibir, la dotación y el gasto en la prioridad requerida. Deberá considerarse la distribución mediante surtidores y/o reservorios flexibles, fuentes alternas de agua y mediante camiones cisterna.

El uso de los surtidores será igual que en condiciones normales, debiendo el COE-SUR dar las pautas que garanticen un buen funcionamiento; coordinando siempre con Defensa Civil y las Municipalidades todo lo inherente al suministro por reservorios flexibles. Figuras N° 7, 8, y 9

El llenado de los camiones cisterna para uso de la Regional Sur tendrá prioridad de atención en los surtidores y/o fuentes alternas del ámbito.

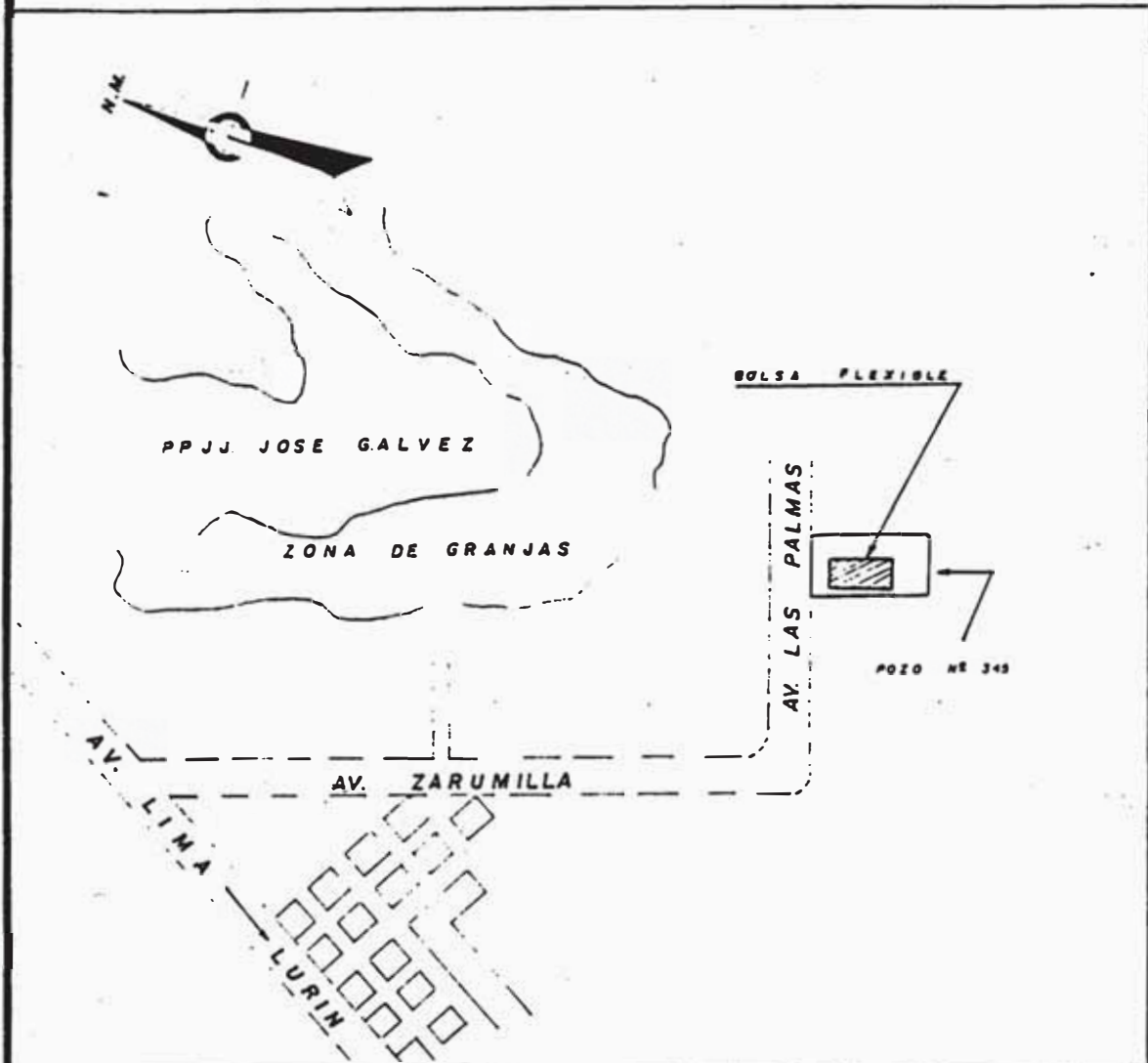
El CCE establecerá los mecanismos de control de la calidad del agua en los camiones cisterna y otorgará licencia de funcionamiento a los vehículos aptos para el reparto de agua potable.

FIG.º 7

POZO DE BOMBEO

REG. SUR

POZO DE BOMBEO Nº 345 Y BOLSA FLEXIBLE.



UBICACION : AV. LAS PALMAS (PP. J.J JOSE GALVEZ).

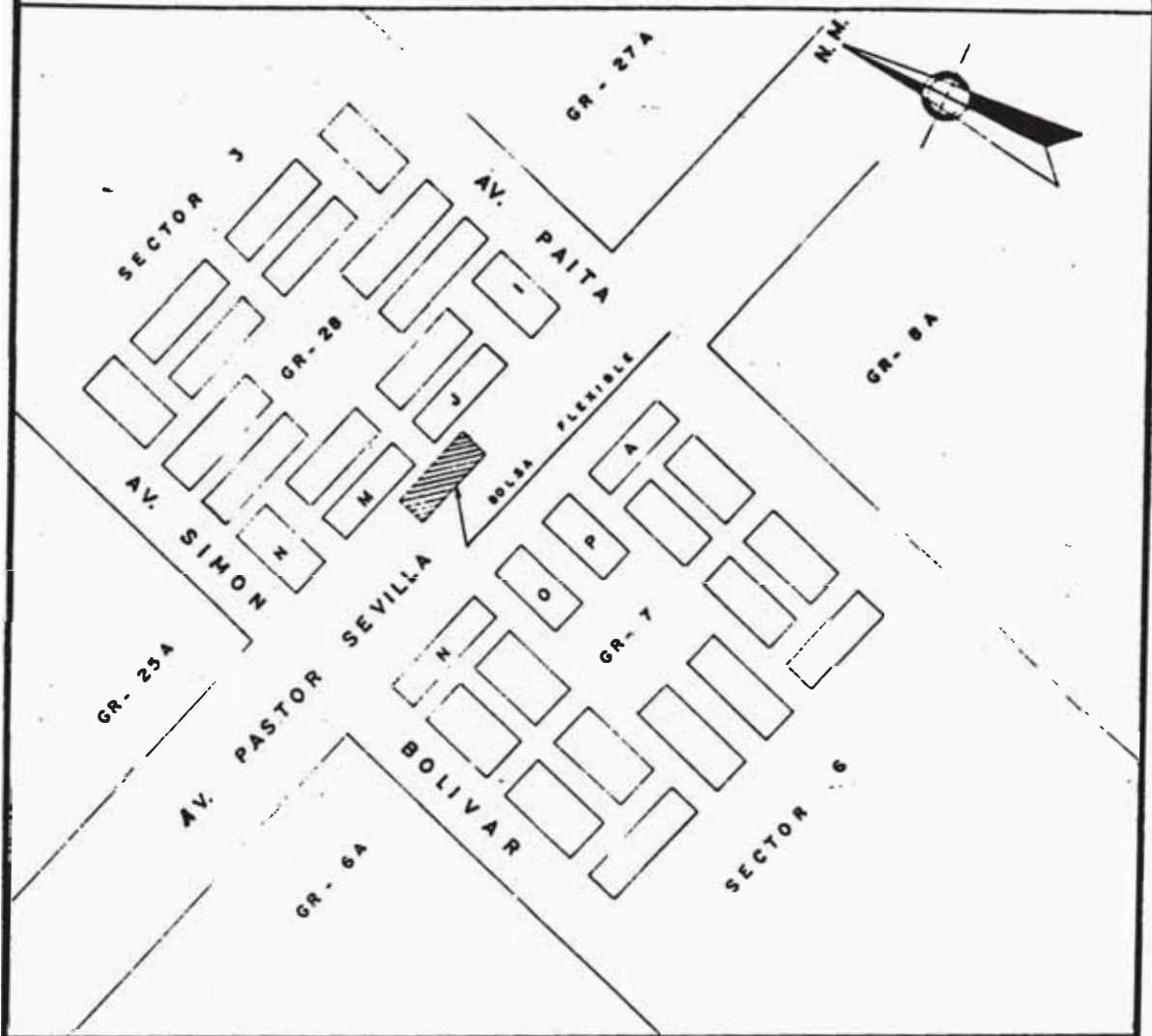
DISTRITO : VILLA MARIA DEL TRIUNFO.

FIG. N° 8

UBICACION DE BOLSA FLEXIBLE

REG. SUR

BOLSA FLEXIBLE



UBICACION : AV. PASTOR SEVILLA

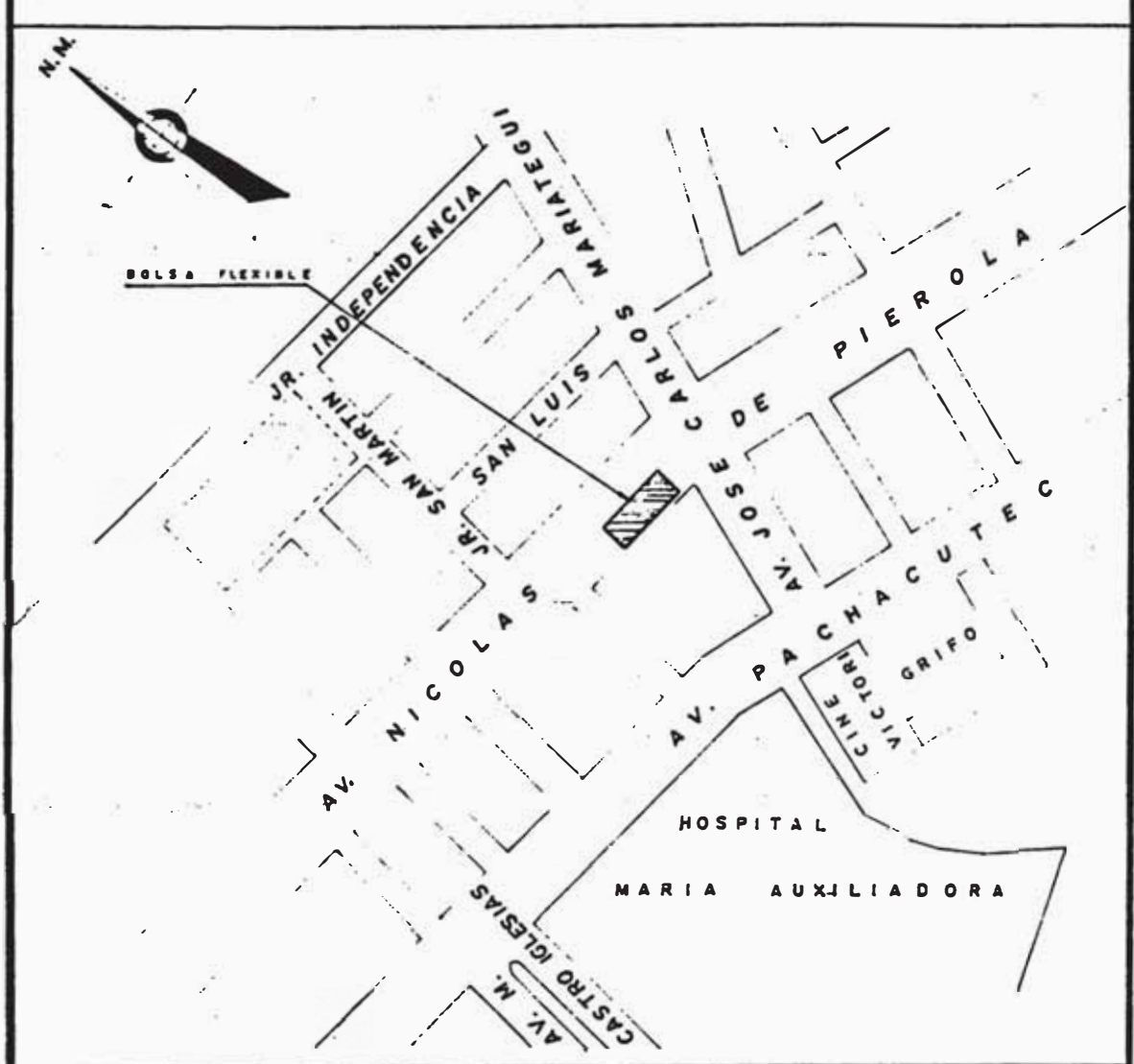
DISTRITO : VILLA MARIA DEL TRIUNFO

Fig. N° 09

UBICACION DE BOLSA FLEXIBLE

REG. SUR

BOLSA FLEXIBLE



UBICACION : AV. NICOLAS DE PIEROLA

DISTRITO : VILLA MARIA DEL TRIUNFO

5.1.1 PILONES REGIONAL SUR

Cada pilón suministra aproximadamente $Q = 0.20$ l/s. En la Regional se cuenta con 273 pilones sumando ellos un total de 54.6 l/s.. Un promedio de 100 lotes son abastecidos por cada pilón y si asumimos a 7 habitantes por lote, llegamos a la cifra de: 700 habitantes servidos por pilón.

En resumen, la Regional Sur abastece a 191,100 habitantes mediante 273 pilones.

5.1.2 SURTIDORES REGIONAL SUR

Describamos el promedio diario de descarga de un surtidor; por ejemplo el surtidor Próceres que esta ubicado frente a la Estación E-1: si consideramos un servicio diario de 07:30 a 19:00, tenemos:

UNIDAD	CAPACIDAD POR CAMIÓN (M3)	Nº DE VIAJES POR DIA	VOLUMEN ABAS/DIA (M3)
496	20	4	80
500	20	4	80
424	10	5	50
427	10	5	50
555	9	6	54
498(*)	20	4	80

TOTAL = 394 m³
(*) Brinda apoyo en forma periódica

5.2 POBLACIONES SIN SERVICIO DIRECTO

Las poblaciones sin servicio se encuentran perfectamente identificadas por la regional sur, a ello debe sumarse aquellos servicios que se encuentren colapsados en caso de terremoto o sumamente restringido en el caso de sequías.

En situación normal la atención a poblaciones sin servicio se encuentra a cargo de los municipios distritales para lo cual se han instalado surtidores, y es donde se abastecen los camiones cisterna para la distribución y venta de agua a dicha poblaciones.

Es responsabilidad de SEDAPAL garantizar el suministro de agua potable en cantidad y calidad adecuadas en cada surtidor, para tal efecto, se declara prioritario el abastecimiento a los surtidores.

En situación de emergencia sísmica, cuyas restricciones limitan el normal abastecimiento de agua a los surtidores (todo o parte de ellos), el Comité Central en coordinación con Defensa Civil y/o los Municipios determinarán los reservorios flexibles con surtidores, que serán usados para el abastecimiento a camiones cisterna.

El mismo procedimiento se empleará para la atención de zonas con servicios cuyo sistema de distribución haya colapsado y que su rehabilitación demanda mucho tiempo o con abastecimiento sumamente restringido.

A continuación se describe en cifras aproximadas la población que es abastecida sin servicio directo dándonos la idea de la importancia de los camiones cisterna, ya que prestan servicio a la población en mayor porcentaje que los pilones. (Ver tabla N° 6, 7, 8, 9, y 10)

TABLA No. 6

POBLACION SIN SERVICIO DIRECTO

DISTRITO	N° de AA.HH.	POBLACION TOTAL (Aprox.)	Población Sin Servicio Directo		Abastecida por Cisterna
			N° Hab.	%	
Villa El Salvador	100	260,519	91,546	35.14	45.00
San Juan de Miraflores	29	296,086	47,971	16.20	79.90
Villa María del Triunfo	63	309,946	72,359	23.40	62.80
Lurín	05	13,521	8,663	64.07	68.00
Pachacamac	10	31,238	17,231	55.16	59.00
TOTAL	215	913,310	237,770	38.79	35.06
					53.94

SEDAPAL

TABLA No. 7

FUENTES ALTERNAS DE AGUA - REGIONAL SUR

FUENTE (TIPO)	CAUDAL (lps)	UBICACION	PROPIETARIO	CONVENIO	
				SI	NO
Surtidor	30	San Juan de Miraflores	SEDAPAL	*	
Surtidor	30	San Juan de Miraflores	SEDAPAL		*
Surtidor	30	Villa María del Triunfo	Particular		*
Surtidor	30	Villa El Salvador	SEDAPAL	*	
Surtidor	30	Lurín	Particular		*

SEDAPAL

TABLA No. 8

COMPONENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

DISTRITO	CONEXIONES		VOLUMEN FACTURADO	
	Nº	%	M1	%
Villa El Salvador	36,814	38.12	545,261	29.20
San Juan de Miraflores	26,959	27.91	720,555	38.59
Villa María del Triunfo	30,190	31.25	541,492	29.00
Lurín	1,934	2.00	44,411	2.38
Pachacamac	662	0.72	15,509	0.83
TOTAL	96,559	100.00	1,867,228	100.00

Fuente : División Comercial Regional Sur

TABLA No. 9

BALANCE OFERTA - DEMANDA DE AGUA

DISTRITO	POBLACION TOTAL (Hab.)	POBLACION SERVIDA			OFERTA (m3/S)	DEMANDA (m3/S)
		DIRECTA PILONES	CAMIONES CISTERNA	POR TERCEROS		
S.J.M.	253,984	75.60	10.20	14.20	0.370	0.764
V.M.T.	322,977	77.60	8.30	14.10	0.260	0.972
V.E.S.	300,000	84.00	3.20	12.80	0.300	0.402
Pachacamac	13,521	35.90			0.013	0.031
Lurin	31,238	44.84			0.050	0.072
T O T A L	921,720				0.993	2.241

Se ha considerado una D = 200 lt/Hab./dia

SEDAPAL

TABLA No. 10

AMBITO DE JURISDICCION

DISTRITO	POBLACION TOTAL (Hab.)	POBLACION SERVIDA (Hab.)	%	AREA (Has.)
Villa El Salvador	300,000	268,642	89.50	3,546
San Juan de Miraflores	253,984	233,695	92.00	2,398
Villa María del Triunfo	322,977	283,317	87.70	7,057
Lurín	13,521	4,858	35.90	26,023
Pachacamac	31,238	14,007	44.80	18,026
TOTAL	921,720	804,519	69.98	57,050

5.3 CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA

En situaciones de emergencia y desastre el control de calidad del agua reviste vital importancia, ya que ante estas situaciones el riesgo de contaminación aumenta y la disponibilidad de agua potable disminuye.

El control de calidad del agua suministrada en esta circunstancia será una actividad prioritaria y permanente. A tal efecto la oficina de control de calidad de SEDAPAL (que es la central de toda las Regionales) establecerá procedimientos específicos para el control de potabilidad, para la coloración en situaciones de emergencia y para la desinfección de tanques y recipientes que se utilicen para transportar y distribuir agua para el consumo humano; y tendrá la responsabilidad ante el impacto de un evento de ejecutar las medidas de control y desinfecciones.

Además de garantizar el agua suministrada, la oficina de Control de Calidad de Agua será la encargada de elaborar los boletines de orientación al público; sobre todo para las zonas determinadas de gran riesgo para la salud por colapso de los servicios.

Paralelamente a todo este proceso el Comité Operativo de Emergencia llevará un control interno, como es el tomar el cloro residual de puntos estratégicos mediante los comparadores de cloro, y en cuanto detectan anomalías se informará inmediatamente a la oficina de control de calidad para que tome las acciones pertinentes.

El sistema de abastecimiento de agua a una comunidad puede encontrarse en la siguiente situación con posterioridad a un desastre:

- a. La fuente original de suministro de agua ha sido tratada y las instalaciones de tratamiento siguen funcionando.

En este caso se puede considerar la posibilidad de modificar el proceso de tratamiento:

- Incrementando la coloración y la presión del agua para contrarrestar la contaminación por medio de escapes en el sistema de distribución.
- Incrementando la dosis de coagulante cuando el desastre aumenta la turbiedad de la fuente de agua superficie.

- Absteniéndose de emplear agua cruda hasta que pueda tratarse.

- b. En la segunda situación, las instalaciones de tratamiento han sido dañadas pero todavía es posible abastecer de agua a la población. Se debe considerar la posibilidad de dejar de emplear la planta de tratamiento y de efectuar una coloración de emergencia de agua cruda.

- c. La tercera situación implica el agua tratada, los cambios del medio pueden causar deterioro de la calidad de agua.

- d. La cuarta posibilidad es la interrupción del abastecimiento normal a la población, sin importar la calidad de la fuente original. En ese caso se puede establecer un sistema de distribución en camiones cisterna hasta que se haya restituido, el abastecimiento normal o concentrado una nueva fuente. Es preciso garantizar la calidad del agua distribuida en camiones cisterna; un método sencillo para ello consiste en agregar hipoclorito de calcio a la cisterna para obtener un residuo de cloro libre de 0.2 mg/lt como mínimo.

Uno de los pasos más importantes consiste en vigilar la calidad del agua antes y después del desastre. Eso exige básicamente dos clases de actividades:

- Estudios de saneamiento, realizados comúnmente para autoridades de salud pública.

Es esencial obtener resultados rápidos, en situaciones de desastre. En consecuencia, se recomienda practicar una prueba de determinación de residuos de cloro en todas las reservas de agua clorada.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Es de imperiosa necesidad realizar ahora, la evaluación total de los reservorios para detectar si existen grietas o congregaras que pueden ser causantes de graves daños.
- En lugares donde las tuberías cruzan las fallas, o pasan por áreas inestables o de un suelo solido a uno suelto, deben utilizarse conexiones flexibles.
- En áreas extremadamente propensas a los desastres se deben usar tuberías de un material fuerte y dúctil, resistente al impacto, como hierro maleable o acero.
- Los equipos de las estaciones de bombeo deben recibir mantenimiento preventivo, y se debe disponer de herramientas y repuestos.
- Para que las operaciones de respuesta sean eficientes y rápidas, se deben mantener registros actualizados, incluyendo datos operativos y planos técnicos.
- Si se deben proveer nuevos servicios, el agua subterránea es siempre preferible a la de la superficie, que requiere tratamiento excesivo.

- La calidad del agua debe ser continuamente vigilada durante el período de socorro de emergencia.
- La población de menores recursos económicos son las que viven en condiciones de mayor vulnerabilidad ante la ocurrencia de un desastre.
- El personal técnico cuenta con suficiente capacidad técnica-operativa par solucionar la diversidad de emergencias que se presentan.
- El 100 % de las localidades a las que presta servicio SEDAPAL Regional Sur, tiene servicio racionado de agua potable.
- Existen tuberías de alcantarillado y de conexiones domiciliarias de concreto simple, los cuales han superado su vida útil. Así mismo los equipos de bombeo de agua potable y desagüe se encuentran sobredimensionados en muchos casos.
- Los cortes de energía eléctrica dificultan la operación y el consiguiente abastecimiento de agua hecho que se agrava porque se da el caso que los grupos electrógenos carecen de petróleo por falta de programación y/o entrega oportuna.

- No se cuenta con planos de replanteo de redes de agua y alcantarillado, lo que dificulta la operación del sistema, ocasionando que por la rotura de una tubería se tenga que cortar el abastecimiento a toda la población, por el desconocimiento de la ubicación de las válvulas.
- La labor de mantenimiento preventivo generalmente no se realiza de acuerdo a lo programado, se trabaja solo en función de las urgencias internas, lo que repercute en el acelerado deterioro de los equipos. Además, el personal ocupa la mayor parte de su tiempo en reparar las emergencias del momento.
- Las estaciones de bombeo, motores y equipos se encuentran en regular estado de conservación; los tableros de control están desgastados y existen válvulas importantes que no operan.
- Se carece de ordenes de trabajo, lo que impide contar con un reporte y un historial de las reparaciones realizadas en los equipos; además no hay registros de operación en las estaciones de bombeo.
- En lo que respecta a estudios y obras, actualmente se encuentran abocados al mejoramiento de la distribución y la supervisión de las obras de FONAVI, no se cuenta con el equipo y el personal necesario

- Los sistemas de agua potable y alcantarillado son vulnerables a la falta de energía eléctrica.
- Algunas redes de alcantarillado antiguo, son de unión rígida, las cuales tienen un comportamiento inadecuado frente a un fenómeno telúrico.
- La red de agua del AA HH "El Imperial" muestra un alto riesgo, la línea troncal que sale del reservorio hacia esta localidad se encuentra parcialmente al descubierto (en una longitud aproximada de 90 mt.), esta red pasa por una avenida transitada por peatones y vehículos.

RECOMENDACIONES

- Es preferible que todas las estaciones cuenten con sus cerco perimétrico para evitar probables daños a poblaciones alrededor de los reservorios.

- SEDAPAL y el Municipio deberían implantar normas sobre radios de influencia entre estaciones y viviendas; esto es muy importante porque de surgir un desastre, los daños tanto humanos como materiales serían cuantiosos.

- Asimismo debe de tenerse en cuenta que existen muchas estaciones principales de quebradas diferentes que no cuentan con grupo electrógeno; ya que en un momento dado por una emergencia no se cuente con fluido eléctrico; estos no podrán cumplir a la población con el bombeo del agua respectivo.

- Igualmente debe realizarse una evaluación a las estaciones que cuenten con solo una bomba de impulsión y al malograrse estas no tendrían reemplazo al momento, debe de contarse con dos equipos de bombeo como mínimo.

- Se deben contar con camiones cisterna para la distribución de emergencias de agua y posiblemente tanques de almacenamiento plegadizos para los lugares de distribución.

- Cuando se ha restaurado el servicios de agua aún es necesario asegurarse que si algo salió mal, no vuelva a suceder. hay que evaluar cuidadosamente las operaciones y mejorar el plan de emergencia.

- En cuanto a la seguridad de los pobladores luego del desastre se recomienda rutas de acceso a los campamentos de doble vía, y para los edificios como mínimo, dos puertas.

- Debe contarse con equipo de prevención contra incendios en todo momento y el combustible debe almacenarse a una distancia razonable.

- Para las cámaras de bombeo de desagüe, se recomienda evitar el ingreso de agua de escorrentia, porque puede malograr los tableros o equipos eléctricos, cuando se inundan en parte o totalmente, al no producirse ninguna interrupción en la energía eléctrica, los equipos netamente de bombeo podrán trabajar e impulsar los desagües a los lugares que se tienen establecidos.

- Es necesario llevar un registro historial de cada pozo, en donde figure las condiciones hidráulicas de cada mes, estos datos servirán para diseñar los equipos adecuados y modificar los equipos sobredimensionados.