

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL**



**“ ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y MITIGACIÓN DE  
DESASTRES NATURALES EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE  
Y ALCANTARILLADO DE EMAPA CAÑETE S.A. ”**

**TOMO II**

**TESIS**

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

**PRESENTADO POR:**

**GLORIA IVONE ACUÑA VELÁSQUEZ**

**Lima - Perú  
2002**

# INDICE

Introducción.....	i
Objetivos .....	iii

## CAPITULO 1 ENTORNO EMPRESARIAL Y ZONA DE ESTUDIO

1.1	ENTORNO EMPRESARIAL .....	1
1.1.1	Reglamentación de Reconocimiento como empresa.....	1
1.1.2	Ubicación de la Empresa y Estructura Orgánica.....	1
1.1.3	Indicadores de Gestión .....	3
1.1.4	Administración y Áreas de influencia de la empresa EMAPA CAÑETE S.A. ....	12
1.2	ZONA DE ESTUDIO .....	14
1.2.1	Situación Geográfica y Política .....	14
1.2.1.1	San Vicente .....	15
1.2.1.2	Lunahuaná.....	15
1.2.1.3	Imperial .....	16
1.2.1.4	Quilmaná .....	16
1.2.1.5	San Luis.....	17
1.2.1.6	Cerro Azul.....	17
1.2.1.7	Asia.....	18
1.2.1.8	Mala .....	18
1.2.1.9	San Antonio .....	19
1.2.1.10	Santa Cruz de Flores .....	19
1.2.1.11	Chilca.....	20
1.2.2	Descripción de la Provincia de Cañete .....	20
1.2.3	Vías de Comunicación .....	23
1.2.4	Características de la Población .....	24
1.2.5	Zonas Urbanas y Rurales por Distrito.....	27
1.2.6	Aspecto Socio Económico .....	31
1.2.7	Principales sectores de Producción.....	32
1.2.8	Vivienda .....	34
1.2.9	Servicios Vitales .....	35
1.2.10	Salud.....	39
1.2.11	Educación.....	41
1.2.12	Topografía .....	42

1.2.13	Usos de Suelo .....	47
1.2.14	Geología.....	49
1.2.14.1	Descripción Estratigráfica .....	57
1.2.14.1.1	Zona Marginal y Occidental de la Cuenca Mesozoica .....	57
1.2.14.1.1.1	Formación Asia .....	57
1.2.14.1.1.2	Grupo Imperial.....	57
1.2.14.1.1.3	Formación Chilca .....	58
1.2.14.1.1.4	Grupo Quilmaná.....	58
1.2.14.1.2	Zona de Cobertura Cenozoica.....	59
1.2.14.1.2.1	Formación Paracas.....	60
1.2.14.1.2.2	Formación Pócoto .....	60
1.2.14.1.2.2.1	Miembro Inferior Marcalla.....	60
1.2.14.1.2.2.2	Miembro Superior .....	60
1.2.14.1.2.3	Formación Cañete.....	61
1.2.14.1.2.4	Depósitos Aluviales .....	61
1.2.14.1.2.5	Depósitos Marinos .....	62
1.2.14.1.2.6	Depósitos Eólicos.....	62
1.2.14.1.3	Rocas Intrusivas- Batolito de la Costa.....	62
1.2.14.1.3.1	Zona Marginal Occidental .....	63
1.2.14.1.3.1.1	Superunidad Jecuan.....	63
1.2.14.1.3.1.2	Superunidad Linga.....	63
1.2.14.1.3.1.3	Grupo de Intrusiones menores de microdiorita, diorita, andesita .....	63
1.2.14.1.3.2	Zona Central del Batolito.....	63
1.2.14.1.3.2.1	Superunidad Tiabaya.....	63
1.2.15	Geomorfología.....	64
1.2.16	Características Metereológicas y clima .....	66
1.2.16.1	Características Metereológicas .....	66
1.2.16.1.1	Precipitación Pluvial .....	67
1.2.16.1.2	Vientos .....	67
1.2.16.1.3	Humedad Relativa.....	67
1.2.16.1.4	Horas de Sol.....	68
1.2.16.1.5	Estaciones Metereológicas .....	68
1.2.16.2	Clima .....	69
1.2.17	Hidrología .....	70
1.2.17.1	El Río Cañete .....	70
1.2.17.1.1	Pluviometría del Río Cañete .....	71
1.2.17.1.2	Canales y Acequias .....	73
1.2.17.1.2.1	Canal Nuevo Imperial.....	73
1.2.17.1.2.2	Canal María Angola .....	73
1.2.17.1.2.3	Canal Palo Herbay.....	73
1.2.17.2	El Río Mala .....	73
1.2.17.3	El Río Asia – Omas.....	75
1.2.17.4	El Río Chilca. ....	76

## CAPITULO 2 DESCRIPCIÓN –DIAGNÓSTICO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE

2.1	Descripción – Diagnóstico de los Componentes del Sistema de Agua Potable de cada distrito .....	77
2.1.1	San Vicente .....	77
2.1.1.1	Captación .....	77
2.1.1.1.1	Pozo N° 1 .....	77
2.1.1.1.2	Pozo N° 2 .....	79
2.1.1.1.3	Galería Filtrante.....	80
2.1.1.2	Sistema de Tratamiento.....	81
2.1.1.3	Sistema de Conducción .....	82
2.1.1.4	Sistema de Almacenamiento y Regulación .....	82
2.1.1.5	Sistema de Aducción .....	83
2.1.1.6	Red de Distribución y Conexiones Domiciliarias .....	83
2.1.2	Lunahuaná .....	84
2.1.2.1	Captación .....	85
2.1.2.1.1	Galería Filtrante.....	85
2.1.2.2	Sistema de Tratamiento .....	85
2.1.2.3	Sistema de Conducción .....	86
2.1.2.4	Sistema de Almacenamiento y Regulación .....	86
2.1.2.5	Sistema de Aducción .....	87
2.1.2.6	Red de Distribución y Conexiones Domiciliarias.....	87
2.1.3	Imperial.....	89
2.1.3.1	Captación .....	89
2.1.3.1.1	Canal Nuevo Imperial – Agua superficial.....	89
2.1.3.1.2	Galería Filtrante.....	89
2.1.3.2	Sistema de Tratamiento.....	90
2.1.3.2.1	Planta de Tratamiento N°1 o Antigua .....	90
2.1.3.2.1.1	Buzón rompe presión .....	91
2.1.3.2.1.2	Mezcla rápida .....	91
2.1.3.2.1.3	Floculador.....	91
2.1.3.2.1.4	Decantador.....	91
2.1.3.2.1.5	Filtros.....	92
2.1.3.2.1.6	Desinfección .....	92
2.1.3.2.2	Planta de Tratamiento N°2 o Nueva .....	92
2.1.3.2.2.1	Mezcla rápida .....	93
2.1.3.2.2.2	Floculador.....	93
2.1.3.2.2.3	Decantador.....	93
2.1.3.2.2.4	Filtros .....	94
2.1.3.2.2.5	Desinfección .....	94
2.1.3.3	Sistema de Conducción .....	94
2.1.3.4	Sistema de Almacenamiento y Regulación .....	95
2.1.3.5	Sistema de Aducción .....	95



2.1.3.6	Red de Distribución y Conexiones Domiciliarias .....	96
2.1.4	Quilmaná .....	97
2.1.4.1	Captación .....	97
2.1.4.2	Sistema de Tratamiento .....	98
2.1.4.3	Sistema de Conducción .....	99
2.1.4.4	Sistema de Almacenamiento y Regulación .....	99
2.1.4.5	Sistema de Aducción .....	99
2.1.4.6	Red de Distribución y Conexiones Domiciliarias .....	99
2.1.5	San Luis.....	100
2.1.5.1	Captación .....	100
2.1.5.2	Sistema de Tratamiento .....	101
2.1.5.3	Sistema de Conducción .....	101
2.1.5.4	Sistema de Almacenamiento y Regulación .....	102
2.1.5.5	Sistema de Aducción .....	103
2.1.5.6	Red de Distribución y Conexiones Domiciliarias .....	103
2.1.6	Cerro Azul.....	104
2.1.6.1	Captación .....	104
2.1.6.2	Sistema de Tratamiento .....	105
2.1.6.3	Sistema de Conducción .....	106
2.1.6.4	Sistema de Almacenamiento y Regulación .....	106
2.1.6.5	Sistema de Aducción .....	107
2.1.6.6	Red de Distribución y Conexiones Domiciliarias .....	107
2.1.7	Asia.....	109
2.1.7.1	Captación .....	109
2.1.7.2	Sistema de Tratamiento .....	110
2.1.7.3	Sistema de Conducción .....	111
2.1.7.4	Sistema de Almacenamiento y Regulación .....	111
2.1.7.5	Sistema de Aducción .....	111
2.1.7.6	Red de Distribución y Conexiones Domiciliarias .....	111
2.1.8	Mala y el Anexo San Marcos La Aguada .....	112
2.1.8.1	Mala .....	112
2.1.8.1.1	Captación .....	112
2.1.8.1.2	Sistema de Tratamiento .....	113
2.1.8.1.3	Sistema de Conducción .....	114
2.1.8.1.4	Sistema de Almacenamiento y Regulación .....	114
2.1.8.1.5	Sistema de Aducción .....	115
2.1.8.1.6	Red de Distribución y Conexiones Domiciliarias .....	115
2.1.8.2	San Marcos De La Aguada.....	117
2.1.8.2.1	Captación .....	117
2.1.8.2.2	Sistema de Tratamiento .....	118
2.1.8.2.3	Sistema de Conducción .....	118
2.1.8.2.4	Sistema de Almacenamiento y Regulación .....	118
2.1.8.2.5	Sistema de Aducción .....	119
2.1.8.2.6	Red de Distribución y Conexiones Domiciliarias .....	119

2.1.9	San Antonio .....	119
2.1.9.1	Captación .....	120
2.1.9.2	Sistema de Tratamiento .....	121
2.1.9.3	Sistema de Conducción .....	121
2.1.9.4	Sistema de Almacenamiento y Regulación .....	124
2.1.9.4.1	Reservorio de San Antonio .....	124
2.1.9.4.2	Reservorio de Villa El Paraíso .....	124
2.1.9.4.3	Sistema de Aducción .....	125
2.1.9.5	Red de Distribución y Conexiones Domiciliarias .....	125
2.1.10	Santa Cruz de Flores .....	126
2.1.10.1	Captación .....	127
2.1.10.2	Sistema de Tratamiento .....	128
2.1.10.3	Sistema de Conducción .....	128
2.1.10.4	Sistema de Almacenamiento y Regulación .....	128
2.1.10.5	Sistema de Aducción .....	129
2.1.10.6	Red de Distribución y Conexiones Domiciliarias .....	129
2.1.11	Chilca y el Anexo Las Salinas .....	133
2.1.11.1	Captación .....	133
2.1.11.2	Sistema de Tratamiento .....	134
2.1.11.3	Sistema de Conducción .....	134
2.1.11.4	Sistema de Almacenamiento y Regulación .....	134
2.1.11.5	Sistema de Aducción .....	135
2.1.11.6	Red de Distribución y Conexiones Domiciliarias .....	135

### **CAPÍTULO 3 DESCRIPCIÓN – DIAGNÓSTICO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO**

3.1	Descripción – Diagnóstico de los Sistemas de Alcantarillado de cada distrito .....	136
3.1.1	San Vicente .....	136
3.1.1.1	Conexiones Domiciliarias .....	136
3.1.1.2	Red Colectora .....	136
3.1.1.3	Emisor .....	137
3.1.1.4	Sistema de Tratamiento .....	137
3.1.2	Lunahuaná .....	138
3.1.2.1	Conexiones Domiciliarias .....	138
3.1.2.2	Red Colectora .....	138
3.1.2.3	Emisor .....	138
3.1.2.4	Sistema de Tratamiento .....	139
3.1.3	Imperial .....	140
3.1.3.1	Conexiones Domiciliarias .....	140
3.1.3.2	Red Colectora .....	140
3.1.3.3	Emisor .....	141
3.1.3.4	Sistema de Tratamiento .....	141

3.1.4	Quilmaná .....	141
3.1.4.1	Conexiones Domiciliarias .....	141
3.1.4.2	Red Colectora .....	142
3.1.4.3	Emisor .....	142
3.1.4.4	Sistema de Tratamiento .....	142
3.1.5	San Luis.....	143
3.1.5.1	Conexiones Domiciliarias.....	143
3.1.5.2	Red Colectora .....	143
3.1.5.3	Emisor .....	143
3.1.5.4	Sistema de Tratamiento.....	144
3.1.6	Cerro Azul.....	144
3.1.6.1	Conexiones Domiciliarias.....	144
3.1.6.2	Red Colectora .....	144
3.1.6.3	Emisor .....	146
3.1.6.4	Sistema de Tratamiento .....	146
3.1.7	Asia.....	147
3.1.7.1	Conexiones Domiciliarias.....	147
3.1.7.2	Red Colectora .....	147
3.1.7.3	Emisor .....	147
3.1.7.4	Sistema de Tratamiento .....	148
3.1.8	Mala .....	148
3.1.8.1	Conexiones Domiciliarias.....	148
3.1.8.2	Red Colectora .....	149
3.1.8.3	Emisor .....	150
3.1.8.3.1	Emisor Principal San Pedro .....	151
3.1.8.3.2	Emisor de Reserva.....	151
3.1.8.4	Sistema de Tratamiento .....	151
3.1.9	San Antonio.....	151
3.1.9.1	Conexiones Domiciliarias.....	151
3.1.9.2	Red Colectora .....	152
3.1.9.3	Emisor .....	152
3.1.9.4	Sistema de Tratamiento.....	152
3.1.10	Santa Cruz de Flores .....	153
3.1.10.1	Conexiones Domiciliarias.....	153
3.1.10.2	Red Colectora .....	153
3.1.10.3	Emisor .....	154
3.1.10.4	Sistema de Tratamiento .....	154
3.1.11	Chilca.....	154
3.1.11.1	Conexiones Domiciliarias.....	154
3.1.11.2	Red Colectora .....	155
3.1.11.3	Emisor .....	157
3.1.11.4	Sistema de Tratamiento .....	157

## CAPÍTULO 4 DESASTRES NATURALES

4.1	Definiciones .....	158
4.1.1	Análisis de Vulnerabilidad .....	158
4.1.2	Plan de Mitigación .....	159
4.1.3	Plan de Emergencia .....	159
4.1.4	Fenómenos, Amenazas, Riesgo y Desastres Naturales .....	159
4.1.5	Características de Amenazas en la Zona de Estudio .....	161
4.1.5.1	Sismos (Terremotos) .....	161
4.1.5.1.1	Medidas de un terremoto .....	162
4.1.5.1.1.1	Intensidad .....	162
4.1.5.1.1.2	Magnitud .....	162
4.1.5.1.1.3	Relación entre Magnitud e Intensidad .....	164
4.1.5.2	Tsunami .....	164
4.1.5.3	Inundaciones .....	165
4.1.5.4	Huaycos .....	166
4.1.6	Ciclo de desastres .....	166
4.2	Identificación y Evaluación de Amenazas Naturales en la Zona de Estudio .....	167
4.2.1	Sismo .....	167
4.2.1.1	Ubicación de Terremotos dentro de la constitución de la Tierra .....	167
4.2.1.2	Tectónica en el Perú .....	168
4.2.1.2.1	Tectónica de placas .....	169
4.2.1.2.2	Zona de Fractura de la Costa .....	171
4.2.1.3	Sismicidad .....	172
4.2.1.3.1	Zonificación Sísmica y Distribución de Máximas Intensidades .....	176
4.2.1.4	Antecedentes Históricos Sísmicos .....	176
4.2.1.4.1	Sismos Mayores que afectaron el Área de Estudio .....	180
4.2.1.4.1.1	Aspectos Sismotectónicos del Sismo del 03 de Octubre de 1974 ..	187
4.2.1.4.1.2	Efectos Geológicos de Cañete asociados al sismo del 03 Octubre de 1974 .....	187
4.2.1.4.1.2.1	Agrietamientos .....	187
4.2.1.4.1.2.2	Asentamientos .....	188
4.2.1.4.1.2.3	Licuefacción .....	188
4.2.1.4.2	Sismos Sensibles en el área de estudio .....	189
4.2.1.5	Predicción de Terremotos .....	192
4.2.1.6	Simulación de Riesgo Sísmico en el Área de Estudio PROGRAMA RISK .....	193
4.2.1.7	Identificación de áreas expuestas a ocurrencia de Sismo (Terremoto) en el área de estudio- Microzonificación Sísmica .....	198
4.2.2	Tsunami .....	200
4.2.2.1	Tsunamis importantes que afectaron la Costa Central del Perú ....	200
4.2.2.2	Tsunami asociado al sismo del 03 de Oct. de 1974 .....	201

4.2.2.3	Identificación de áreas expuestas a ocurrencia de Tsunami en el área de estudio.....	201
4.2.3	Inundación.....	202
4.2.3.1	Cuenca del Río Cañete.....	203
4.2.3.1.1	Geomorfología de la cuenca del río Cañete.....	203
4.2.3.1.2	Unidades Geomorfológicas de la cuenca del río Cañete.....	
4.2.3.1.2.1	Cuenca Media ( II).....	204
4.2.3.1.2.2	Cuenca Inferior ( III ) .....	204
4.2.3.1.2.2.1	Estribaciones Andinas ( IIIA).....	204
4.2.3.1.2.2.2	Pampa Costanera, Llano Aluvial, Cono de Deyección (IIIB) .....	204
4.2.3.1.2.2.3	Ribera Litoral ( IIIC ).....	205
4.2.3.1.3	Unidades Fisiográficas – Llano de Inundación.....	205
4.2.3.1.4	Comportamiento del mecanismo de inundación .....	206
4.2.3.1.5	Antecedentes Históricos de Inundaciones en la Cuenca el Río Cañete .....	206
4.2.3.1.6	Análisis Pluviométrico – Ley de Probabilidades.....	207
4.2.3.1.6.1	Estación Nuevo Imperial – Cañete .....	208
4.2.3.1.6.2	Estación Pacarán .....	208
4.2.3.1.6.3	Interpretación de resultados .....	208
4.2.3.1.7	Registro de Caudales.....	208
4.2.3.1.8	Efectos de Inundación.....	213
4.2.3.1.8.1	Daños por Erosión .....	213
4.2.3.1.8.2	Daños por Colmatación.....	213
4.2.3.1.9	Identificación de áreas expuestas a ocurrencia de Inundación en la Cuenca del Río Cañete en el área de estudio.....	214
4.2.3.2	Cuenca del Río Mala.....	214
4.2.3.2.1	Geomorfología de la cuenca del río Mala.....	214
4.2.3.2.2	Unidades Fisiográficas – Terrazas Inundables .....	215
4.2.3.2.3	Antecedentes Históricos de Inundaciones en la cuenca del Río Mala .....	215
4.2.3.2.4	Problemas de Erosión.....	215
4.2.3.2.5	Identificación de áreas expuestas a ocurrencia de Inundación en la Cuenca del Río Mala en el área de estudio .....	216
4.2.3.3	Cuenca del Río Asia-Omas .....	216
4.2.3.3.1	Geomorfología de la cuenca del río Asia – Omas.....	216
4.2.3.3.2	Unidades Fisiográficas – Terrazas Inundables .....	217
4.2.3.3.3	Antecedentes Históricos de Inundaciones en la cuenca del Río Asia-Omas .....	217
4.2.3.3.4	Problemas de Erosión.....	217
4.2.3.3.5	Identificación de áreas expuestas a ocurrencia de Inundación en la Cuenca del Río Asia - Omas en el área de estudio .....	217
4.2.3.4	Cuenca del Río Chilca .....	218
4.2.3.4.1	Geomorfología de la cuenca del río Chilca .....	218
4.2.3.4.2	Unidades Fisiográficas .....	219

4.2.3.4.3	Antecedentes Históricos de Inundaciones en la Cuenca del río Chilca .....	219
4.2.3.4.4	Problemas de Erosión.....	219
4.2.3.4.5	Identificación de áreas expuestas a ocurrencia de Inundación en la Cuenca del Río Chilca en el área de estudio .....	219
4.2.4	Huayco – Deslizamiento .....	220
4.2.4.1	Comportamiento del mecanismo de Huayco.....	220
4.2.4.2	Antecedentes Históricos de Huaycos.....	221
4.2.4.2.1	Huaycos en la Cuenca del Río Cañete .....	221
4.2.4.2.2	Huaycos en la Cuenca del Río Mala .....	222
4.2.4.2.3	Huaycos en la Cuenca del Río Asia – Omas .....	222
4.2.4.2.4	Huaycos en al Cuenca del Río Chilca .....	222
4.2.4.3	Identificación de áreas expuestas a Huayco en el área de estudio	222
4.2.5	Fenómeno del Niño .....	223
4.2.5.1	Antecedentes Históricos de presencia de Fenómeno del Niño. ....	224
4.2.5.2	Características de la presencia del fenómeno "El Niño" .....	224
4.2.5.3	Impactos Negativos y Positivos .....	224
4.2.5.3.1	Impactos Negativos.....	224
4.2.5.3.2	Impactos Positivos .....	225
4.2.6	Resumen Final de la Identificación Evaluación de Amenazas Naturales en la Zona de Estudio.....	225
4.3	Efectos de los Desastres en la Salud Ambiental.....	227

## CAPÍTULO 5 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

5.1	Análisis de Vulnerabilidad .....	228
	• Vulnerabilidad Administrativa de la Empresa y Capacidad de Respuesta ( <b>Matriz 1</b> ) .....	233
	• Aspectos Operativos en el Sistema de Agua Potable de la Provincia de Cañete ( <b>Matriz 2 A</b> ) .....	235
	• Aspectos Operativos en el Sistema de Alcantarillado de la Provincia de Cañete ( <b>Matriz 2 B</b> ) .....	237
	• Aspectos Físicos e Impacto en el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado respecto a la Amenaza de Sismo ( <b>Matriz 3 AS y 3 BS</b> ) .....	238
	<b>Matriz 3AS-1.</b> En Sistemas de Agua Potable con respecto a la Amenaza de Sismo en San Vicente .....	238
	<b>Matriz 3BS-1.</b> En Sistemas de Alcantarillado con respecto a la Amenaza de Sismo en San Vicente .....	242



<b>Matriz 3AS-2.</b> En Sistemas de Agua Potable con respecto a la Amenaza de Sismo en Lunahuaná.....	243
<b>Matriz 3BS-2.</b> En Sistemas de Alcantarillado con respecto a la Amenaza de Sismo en Lunahuaná.....	244
<b>Matriz 3AS-3.</b> En Sistemas de Agua Potable con respecto a la Amenaza de Sismo en Imperial.....	245
<b>Matriz 3BS-3.</b> En Sistemas de Alcantarillado con respecto a la Amenaza de Sismo en Imperial.....	249
<b>Matriz 3AS-4.</b> En Sistemas de Agua Potable con respecto a la Amenaza de Sismo en Quilmaná.....	250
<b>Matriz 3BS-4.</b> En Sistemas de Alcantarillado con respecto a la Amenaza de Sismo en Quilmaná.....	253
<b>Matriz 3AS-5.</b> En Sistemas de Agua Potable con respecto a la Amenaza de Sismo en San Luis.....	254
<b>Matriz 3BS-5.</b> En Sistemas de Alcantarillado con respecto a la Amenaza de Sismo en San Luis.....	258
<b>Matriz 3AS-6.</b> En Sistemas de Agua Potable con respecto a la Amenaza de Sismo en Cerro Azul.....	259
<b>Matriz 3BS-6.</b> En Sistemas de Alcantarillado con respecto a la Amenaza de Sismo en Cerro Azul.....	263
<b>Matriz 3AS-7.</b> En Sistemas de Agua Potable con respecto a la Amenaza de Sismo en Asia.....	265
<b>Matriz 3BS-7.</b> En Sistemas de Alcantarillado con respecto a la Amenaza de Sismo en Asia.....	269
<b>Matriz 3AS-8.</b> En Sistemas de Agua Potable con respecto a la Amenaza de Sismo en Mala.....	272
<b>Matriz 3BS-8.</b> En Sistemas de Alcantarillado con respecto a la Amenaza de Sismo en Mala.....	279
<b>Matriz 3AS-9.</b> En Sistemas de Agua Potable con respecto a la Amenaza de Sismo en San Antonio.....	281
<b>Matriz 3BS-9.</b> En Sistemas de Alcantarillado con respecto a la Amenaza de Sismo en San Antonio.....	286
<b>Matriz 3AS-10.</b> En Sistemas de Agua Potable con respecto a la Amenaza de Sismo en Santa Cruz de Flores.....	287
<b>Matriz 3BS-10.</b> En Sistemas de Alcantarillado con respecto a la Amenaza de Sismo en Santa Cruz de Flores.....	291
<b>Matriz 3AS-11.</b> En Sistemas de Agua Potable con respecto a la Amenaza de Sismo en Chilca.....	293
<b>Matriz 3BS-11.</b> En Sistemas de Alcantarillado con respecto a la Amenaza de Sismo en Chilca.....	296
• Aspectos Físicos e Impacto en el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado respecto a la Amenaza de Tsunami (Matriz 3AT y 3BT).....	299

<b>Matriz 3AT-1.</b> En Sistemas de Agua Potable con respecto a la Amenaza de Tsunami en Cerro Azul.....	299
<b>Matriz 3BT-1.</b> En Sistemas de Alcantarillado con respecto a la Amenaza de Tsunami en Cerro Azul.....	300
<b>Matriz 3AT-2.</b> En Sistemas de Agua Potable con respecto a la Amenaza de Tsunami en Asia.....	304
<b>Matriz 3BT-2.</b> En Sistemas de Alcantarillado con respecto a la Amenaza de Tsunami en Asia.....	305
<b>Matriz 3AT-3.</b> En Sistemas de Agua Potable con respecto a la Amenaza de Tsunami en Chilca.....	309
<b>Matriz 3BT-3.</b> En Sistemas de Agua Potable con respecto a la Amenaza de Tsunami en Chilca.....	311
● Aspectos Físicos e Impacto en el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado respecto a la Amenaza de Inundación (Matriz 3AI y 3BI).....	315
<b>Matriz 3AI-1.</b> En Sistemas de Agua Potable con respecto a la Amenaza de Inundación en Lunahuaná.....	315
<b>Matriz 3BI-1.</b> En Sistemas de Alcantarillado con respecto a la Amenaza de Inundación en Lunahuaná.....	317
<b>Matriz 3BI-2.</b> En Sistemas de Alcantarillado con respecto a la Amenaza de Inundación en Asia.....	318
<b>Matriz 3AI-3.</b> En Sistemas de Agua Potable con respecto a la Amenaza de Inundación en Santa Cruz de Flores.....	320
● Aspectos Físicos e Impacto en el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado respecto a la Amenaza de Huayco (Matriz 3AH y 3BH).....	321
<b>Matriz 3AH-1.</b> En Sistemas de Agua Potable con respecto a la Amenaza de Huayco en Lunahuaná.....	321
<b>Matriz 3BH-1.</b> En Sistemas de Alcantarillado con respecto a la Amenaza de Huayco en Lunahuaná.....	322
<b>Matriz 3BH-2.</b> En Sistemas de Alcantarillado con respecto a la Amenaza de Huayco en Asia.....	320
<b>Matriz 3AH-3.</b> En Sistemas de Agua Potable con respecto a la Amenaza de Huayco en Santa Cruz de Flores.....	325



## CAPÍTULO 6 PLAN DE MITIGACIÓN.

6.1	Plan de Mitigación.....	326
	• <b>MATRIZ 4</b> Medidas de Mitigación (Aspectos Administrativos y Operativos) .....	329
	• <b>MATRIZ 5</b> Medidas de Mitigación (Aspectos físicos) ( <b>Matriz 5A y 5B</b> ) .....	332
	<b>Matriz 5A-1</b> . En Sistemas de Agua Potable – San Vicente.....	332
	<b>Matriz 5B –1.</b> En Sistemas de Alcantarillado – San Vicente.....	333
	<b>Matriz 5A – 2.</b> En Sistemas de Agua Potable – Lunahuaná .....	334
	<b>Matriz 5B –2.</b> En Sistemas de Alcantarillado – Lunahuaná .....	235
	<b>Matriz 5A - 3.</b> En Sistemas de Agua Potable – Imperial.....	336
	<b>Matriz 5B –3.</b> En Sistemas de Alcantarillado – Imperial.....	338
	<b>Matriz 5 A- 4.</b> En Sistemas de Agua Potable – Quilmaná.....	339
	<b>Matriz 5B-4.</b> En Sistemas de Alcantarillado – Quilmaná.....	340
	<b>Matriz 5A-5.</b> En Sistemas de Agua Potable – San Luis .....	341
	<b>Matriz 5B-5.</b> En Sistemas de Alcantarillado – San Luis .....	342
	<b>Matriz 5A-6.</b> En Sistemas de Agua Potable – Cerro Azul .....	343
	<b>Matriz 5B-6.</b> En Sistemas de Alcantarillado – Cerro Azul .....	344
	<b>Matriz 5A-7.</b> En Sistemas de Agua Potable – Asia .....	345
	<b>Matriz 5B –7.</b> En Sistemas de Alcantarillado – Asia.....	346
	<b>Matriz 5A –8.</b> En Sistemas de Agua Potable – Mala.....	347
	<b>Matriz 5B –8.</b> En Sistemas de Alcantarillado – Mala.....	348
	<b>Matriz 5A-9.</b> En Sistemas de Agua Potable – San Antonio .....	349
	<b>Matriz 5B –9.</b> En Sistemas de Alcantarillado – San Antonio.....	350
	<b>Matriz 5A-10.</b> En Sistemas de Agua Potable–Sta Cruz de F.....	351
	<b>Matriz 5B –10.</b> En Sistemas de Alcantarillado–Sta. Cruz de F..	352

## CAPÍTULO 7 PLANIFICACIÓN PARA ATENDER SITUACIONES DE EMERGENCIA.

7.1	Institucionalización y Organización.....	354
7.1.1	Normas Legales .....	354
7.1.1.1	Normativa Nacional.....	354
7.1.1.1.1	Decreto legislativo N° 743.....	354
7.1.1.1.2	Decreto Legislativo N° 442 .....	354
7.1.1.1.3	Decreto Supremo N° 005 –88 –Sgmd .....	354
7.1.1.1.4	Decreto Legislativo N° 735 .....	355
7.1.1.2	Normativa Institucional.....	355
7.1.1.2.1	Ley N° 26338.....	355

7.1.1.2.2	Resolución Ministerial N° 287 – Vc –8200 .....	355
7.1.1.2.3	Resolución de Superintendencia N° 359-97 SUNASS .....	355
7.1.1.2.4	Resolución de Superintendencia N° 179-96 SUNASS .....	355
7.1.1.2.5	Ley General de Servicios de Saneamiento .....	355
7.1.2	Organización Institucional .....	356
7.1.2.1	Comité de Emergencia.....	356
7.1.2.1.1	Funciones de Responsabilidades.....	358
7.1.2.2	Centro de Operaciones de Emergencia .....	359
7.1.2.3	Declaratoria de Alerta y Emergencia.....	361
7.1.2.3.1	Acciones de Alerta y Emergencia.....	362
7.1.3	Coordinación Institucional.....	363
7.1.3.1	A Nivel Local .....	363
7.1.3.2	A Nivel Regional.....	363
7.1.3.3	A Nivel Nacional.....	364
	• Directorio Telefónico.....	366
7.2	Planes Operativos de Emergencia .....	371
7.2.1	Plan de Comunicaciones .....	371
7.2.1.1	Funciones y Responsabilidades .....	371
7.2.1.2	Plan de Acción durante la Emergencia .....	372
7.2.2	Plan de Transportes.....	374
7.2.2.1	Funciones y Responsabilidades .....	374
7.2.2.2	Plan de Acción durante la Emergencia .....	376
7.2.3	Plan de Almacenes .....	379
7.2.3.1	Funciones y Responsabilidades .....	380
7.2.3.2	Plan de Acción durante la Emergencia .....	380
7.2.4	Plan de Seguridad y Vigilancia .....	385
7.2.4.1	Funciones y Responsabilidades .....	385
7.2.4.2	Plan de Acción durante la Emergencia .....	386
7.2.4.1	Policía Nacional.....	390
7.2.5	Evaluación de Daños .....	392
7.2.5.1	Funciones y Responsabilidades .....	392
7.2.5.2	Plan de acción durante la Emergencia.....	392
	• Formato de Evaluación de Daños .....	395

## **CAPÍTULO 8 PRESUPUESTO**

8.1	Manejo de Fondos .....	396
8.1.1	Pagos con cheques.....	396
8.1.2	Pagos en efectivo.....	397
8.2	Análisis de Costo - Beneficio .....	397

## **CAPÍTULO 9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

9.1	Conclusiones.....	403
9.1.1	Conclusiones de la Zona de Estudio .....	403
9.1.2	Conclusiones del Análisis de Desastres Naturales .....	405
9.1.3	Conclusiones del Aspecto Administrativo – Operativo.....	409
9.1.4	Conclusiones del Aspecto Físico de los Sistemas .....	413
9.1.5	Conclusiones del Análisis Costo – Beneficio (Presupuesto).....	415
9.2	Recomendaciones .....	417
9.2.1	Recomendaciones del Aspecto Administrativo – Operativo .....	417
9.2.2	Recomendaciones del Aspecto Físico de los Sistemas.....	425

## **CAPÍTULO 10 BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN ..... 427**

10.1	Bibliografía.....	427
10.2	Fuentes de Información .....	430

## **CAPÍTULO 11 ANEXOS**

11.1	Cálculo Poblacional de cada distrito	
11.2	Método Aproximado para la Estimación de Daños en tuberías como consecuencia de Sismos Intensos	
11.3	Normas Legales	
11.3.1	Normativa Nacional	
11.3.1.1	Dictan Ley del Sistema Defensa Nacional	
11.3.1.2	Modifica El Decreto Ley N° 19338 - Ley del Sistema de Defensa Civil	
11.3.1.3	Aprueba Reglamento del Sistema de Defensa Civil	
11.3.1.4	Modifican Varios Artículos Del Decreto Ley N° 19338	
11.3.2	Normativa Institucional	
11.3.2.1	Ley General de Servicio De Saneamiento - Ley N° 26338	
11.3.2.2	Aprueban Directiva Referida a los Planes Operativos de Emergencia para los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Disposición de Excretas –Resolución Ministerial N° 287 – Vc – 8200	
11.3.2.3	Aprueban Directiva Sobre Medidas Que Deben Adoptar Las Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento en Situaciones de Emergencia	
11.3.2.4	Para la Formulación de los Planes Maestros de las Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento	
11.3.2.5	Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento	
11.4	Otros : Desastres Naturales en el PERÚ	

## **CAPÍTULO 12 FOTOGRAFÍAS**

# CAPÍTULO 5

## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

#### 5.1 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

El presente Análisis de Vulnerabilidad es el instrumento que permitirá identificar y cuantificar las debilidades de los componentes de los sistemas tanto de agua potable como de desagüe en los once distritos que comprende el área de estudio; así como los aspectos operativos y administrativos de la empresa, para hacerle frente al impacto de una amenaza natural con el objeto de establecer las medidas de mitigación que disminuyan la vulnerabilidad del componente y del sistema como un todo, y las medidas de emergencia para dar respuesta al impacto de la amenaza una vez se halla producido.

A continuación, primero se aplicará el Análisis de Vulnerabilidad a los aspectos administrativos y capacidad de respuesta de la empresa EMAPA CAÑETE S.A. y a las situaciones operacionales; posteriormente a los aspectos físicos e impactos en el servicio en los sistemas correspondientes.

Se analizarán de la siguiente manera:

- **MATRIZ 1.-** VULNERABILIDAD ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA Y CAPACIDAD DE RESPUESTA.
- **MATRIZ 2A.-** ASPECTOS OPERATIVOS EN LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE.
- **MATRIZ 2B.-** ASPECTOS OPERATIVOS EN LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO.

El cálculo de crecimiento poblacional desarrollado para cada distrito con el fin de realizar una proyección en el aspecto operativo se puede observar en el anexo 11.1

- **MATRIZ 3AS** .- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO EN LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE CON RESPECTO A LA AMENAZA DE SISMO.
  - **MATRIZ 3 AS- 1.-** Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Agua potable de San Vicente.
  - **MATRIZ 3 AS- 2** .- Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Agua potable de Lunahuaná .
  - **MATRIZ 3 AS- 3.-** Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Agua potable de Imperial.
  - **MATRIZ 3 AS- 4.-** Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Agua potable de Quilmaná .
  - **MATRIZ 3 AS- 5.-** Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Agua potable de San Luis.
  - **MATRIZ 3 AS- 6** .- Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Agua potable de Cerro Azul.
  - **MATRIZ 3 AS- 7** .- Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Agua potable de Asia .
  - **MATRIZ 3 AS- 8** .- Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Agua potable de Mala.
  - **MATRIZ 3 AS- 9** .- Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Agua potable de San Antonio .
  - **MATRIZ 3 AS- 10** .- Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Agua potable de Santa Cruz de Flores.
  - **MATRIZ 3 AS- 11** .- Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Agua potable de Chilca.
  
- **MATRIZ 3BS** .- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO EN LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO CON RESPECTO A LA AMENAZA DE SISMO.
  - **MATRIZ 3 BS-1.-** Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Alcantarillado de San Vicente .

- **MATRIZ 3 BS– 2.-** Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Alcantarillado de Lunahuaná.
- **MATRIZ 3 BS–3.-** Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Alcantarillado de Imperial.
- **MATRIZ 3 BS– 4.-** Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Alcantarillado de Quilmaná.
- **MATRIZ 3 BS– 5 .-** Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Alcantarillado de San Luis.
- **MATRIZ 3 BS– 6 .-** Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Alcantarillado de Cerro Azul.
- **MATRIZ 3 BS– 7 .-** Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Alcantarillado de Asia .
- **MATRIZ 3 BS– 8 .-** Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Alcantarillado de Mala.
- **MATRIZ 3 BS– 9 .-** Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Alcantarillado de San Antonio.
- **MATRIZ 3 BS– 10 .-** Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Alcantarillado de Santa Cruz de Flores.
- **MATRIZ 3 BS– 11 .-** Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Alcantarillado de Chilca.

El número estimado de fallas / km. de tubería indicado en las matrices de Análisis de Vulnerabilidad de agua potable y de alcantarillado son el resultado de un método utilizado : “Método aproximado para la estimación de daños en tuberías como consecuencia de sismos intensos”, que se encuentra ampliamente desarrollado por distrito en el anexo 11.2.

- **MATRIZ 3AT .-** ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO EN LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE CON RESPECTO A LA AMENAZA DE TSUNAMI.
  - **MATRIZ 3 AT– 1 .-** Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Agua potable de Cerro Azul .



- **MATRIZ 3 AT- 2** .- Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Agua potable de Asia .
- **MATRIZ 3 AT- 3** .- Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Agua potable de Chilca.
  
- **MATRIZ 3BT** .- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO EN LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO CON RESPECTO A LA AMENAZA DE TSUNAMI.
  
- **MATRIZ 3 BT- 1** .- Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Alcantarillado de Cerro Azul.
- **MATRIZ 3 BT- 2** .- Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Alcantarillado de Asia.
- **MATRIZ 3 BT- 3** .- Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Alcantarillado de Chilca.
  
- **MATRIZ 3AI** .- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO EN LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE CON RESPECTO A LA AMENAZA DE INUNDACIÓN.
  
- **MATRIZ 3 AI- 1** .- Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Agua potable de Lunahuaná .
- **MATRIZ 3 AI- 2** .- Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Agua potable de Asia .
- **MATRIZ 3 AI- 3** .- Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Agua potable de Santa Cruz de Flores.
  
- **MATRIZ 3BI** .- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO EN LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO CON RESPECTO A LA AMENAZA DE INUNDACIÓN.
  
- **MATRIZ 3 BI- 1**.- Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Alcantarillado de Lunahuaná.



- **MATRIZ 3 BI- 2** .- Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Alcantarillado de Asia.
- **MATRIZ 3 BI- 3** .- Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Alcantarillado de Santa Cruz de Flores.
  
- **MATRIZ 3AH** .- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO EN LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE CON RESPECTO A LA AMENAZA DE HUAYCO.
  - **MATRIZ 3 AH- 1** .- Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Agua potable de Lunahuaná .
  - **MATRIZ 3 AH- 2** .- Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Agua potable de Asia .
  - **MATRIZ 3 AH- 3** .- Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Agua potable de Santa Cruz de Flores.
  
- **MATRIZ 3BH** .- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO EN LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO CON RESPECTO A LA AMENAZA DE HUAYCO.
  - **MATRIZ 3 BH- 1**.- Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Alcantarillado de Lunahuaná.
  - **MATRIZ 3 BH- 2** .- Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Alcantarillado de Asia.
  - **MATRIZ 3 BH- 3** .- Aspectos Físicos y de Impacto en el Servicio en los sistemas de Alcantarillado de Santa Cruz de Flores.

A continuación se presentarán las matrices de análisis por amenaza y por distrito en las que estarán analizadas de forma conjunta los sistemas de agua potable y alcantarillado.

**MATRIZ 1 - VULNERABILIDAD ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA Y CAPACIDAD DE RESPUESTA**

ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	APOYO ADMINISTRATIVO
<p>A - Planes de Atención de Emergencias</p> <p>SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/></p> <p>* Última revisión 1998. * En general hay una no inclusión del tema de desastres en el ciclo de proyectos.</p>	<p>A - Programas de Planificación</p> <p>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Otro <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>* Algunos programas de planificación desarrollados incluyen la temática de desastres.</p>	<p>A - Disponibilidad y Manejo de Dinero</p> <p><input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> Otro</p> <p>* Existe un monto destinado para situaciones de emergencia, lo cual es reducido; además el presupuesto para mantenimiento es insuficiente dado los requerimientos.</p>
<p>B - Planes de Mitigación</p> <p>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Otro <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>* No existe un Plan de Mitigación como documento; pero existen algunas medidas físicas correctivas indicadas en otros documentos.</p>	<p>B - Programas de Operación</p> <p>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Otro <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>* No existen programas y/o manuales de operación que incluyan tema de desastres.</p>	<p>B - Apoyo Logístico de Personal, Almacenes y Transporte</p> <p>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Otro <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>* Cuenta con movilidad que será destinada a los planes de emergencia correspondiente; los cuales son insuficientes para situaciones de emergencia de mayor magnitud.</p>
<p>C - Coordinación Interinstitucional</p> <p>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Otro <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>* No existe algún tipo de convenio documentado como tal, pero por reglamento de defensa Nacional, regional y zonal se llevan a cabo en momentos en que se presentan emergencias.</p>	<p>C - Programas de Mantenimiento Preventivo</p> <p>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Otro <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>* No existen programas y/o manuales de mantenimiento preventivo que incluyan tema de desastres; pero sí se toman en cuenta recomendaciones dadas en algunos documentos.</p>	<p>* El apoyo logístico y Transporte se encuentra en un estado aceptable.</p> <p>* Almacén : se encuentra en etapa de austeridad ( dictada por el Gobierno); por consiguiente sólo se pueden realizar compras en caso de uso inmediato.</p>

<p><b>D - Comisión de Formulación de los Planes de Mitigación</b></p> <p>SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/></p> <p>* No está conformada.</p>	<p><b>D - Personal Capacitado</b></p> <p>SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/></p> <p>* No existe personal capacitado en el tema de desastres. Algunos de ellos conoce las actividades a adoptarse por experiencias anteriores en otras labores.</p>	<p><b>C - Contratación de Empresa Privada en el Mercado</b></p> <p>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Otro <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>* Mediana agilidad en cuanto a la disponibilidad de contratación de empresas y servicios para apoyar medidas de mitigación, reconstrucción y rehabilitación.</p>
<p><b>E - Comité de Emergencias</b></p> <p>SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/></p> <p>* Última revisión 1998</p>	<p><b>E - Disponibilidad de Equipo y Maquinaria</b></p> <p>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Otro <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>* No existen materiales o disponibilidad de equipos y maquinaria en stock para emergencias. Sólo para operaciones regulares.</p>	<p>* Proveedores : No se cuenta con una lista preparada.</p>

**MATRIZ 2 A - ASPECTOS OPERATIVOS**

**SISTEMA DE AGUA POTABLE ADMINISTRADOS POR EMAPA CAÑETE S.A.**

DISTRITO	COMPONENTE	CAPACIDAD COMPONENTE	REQUERIMIENTO ACTUAL	DEFICIT ( - ) SUPERÁVIT ( + )	SISTEMAS REMOTOS DE ALERTA
SAN VICENTE DE CAÑETE	Pozos 1, 2 y Galería (l/s)	95.00	81.52	13.48	No existen
	Línea de Impulsión (l/s)	95.00	81.52	13.48	No existen
	Reservorio (m <sup>3</sup> )	700.00	1347.23	-647.23	No existen
	Línea de Aducción (l/s)	92.00	79.95	12.05	No existen
	Redes (l/s)	90.00	79.95	10.05	No existen
LUNAHUANÁ	Galería (l/s)	15.00	2.33	12.67	No existen
	Línea de Conducción / Aducción (l/s)	15.00	3.23	11.77	No existen
IMPERIAL	2 Plantas de Tratamiento y una galería (l/s)	90.00	60.95	29.05	No existen
	Reservorio (m <sup>3</sup> )	800.00	1416.59	-616.59	No existen
	Línea de Aducción (l/s)	88.00	84.40	3.60	No existen
	Redes (l/s)	85.00	84.40	0.60	No existen
QUILMANÁ	Pozo (l/s)	24.00	21.31	2.69	No existen
	Línea de Impulsión / Aducción (l/s)	24.00	22.13	1.88	No existen
SAN LUIS	Galería (l/s)	30.00	21.22	8.78	No existen
	Reservorio (m <sup>3</sup> )	750.00	308.08	441.92	No existen
	Línea de Aducción (l/s)	25.00	19.75	5.25	No existen
	Redes (l/s)	23.00	19.75	3.25	No existen
CERRO AZUL	Galería (l/s)	40.00	21.22	18.78	No existen
	Reservorio (m <sup>3</sup> )	250.00	150.36	99.64	No existen
	Línea de Aducción (l/s)	36.00	9.64	26.36	No existen
	Redes (l/s)	34.00	9.64	24.36	No existen
ASIA	Pozo (l/s)	14.00	14.03	-0.03	No existen
	Línea de Impulsión (l/s)	14.00	14.03	-0.03	No existen
	Reservorio (m <sup>3</sup> )	40.00	202.02	-162.02	No existen
	Línea de Aducción (l/s)	12.00	12.95	-0.95	No existen
	Redes (l/s)	10.00	12.95	-2.95	No existen

MALA	Pozo	(l/s)	29.00	38.57	-9.57	No existen
	Línea de Impulsión	(l/s)	29.00	38.57	-9.57	No existen
	Reservorio (100 y 50)	(m <sup>3</sup> )	550.00	898.37	-348.37	No existen
	Línea de Aducción	(l/s)	28.00	51.18	-23.18	No existen
	Redes	(l/s)	26.00	51.18	-25.18	No existen
SAN ANTONIO	Pozo	(l/s)	17.00	5.55	11.45	No existen
	Reservorio	(m <sup>3</sup> )	440.00	89.96	350.04	No existen
	Línea de Aducción	(l/s)	15.00	5.77	9.23	No existen
	Redes	(l/s)	15.00	5.77	9.23	No existen
SANTA CRUZ DE FLORES	Galería	(l/s)	16.00	10.96	5.04	No existen
	Reservorio	(m <sup>3</sup> )	60.00	59.20	0.80	No existen
	Línea de Aducción	(l/s)	15.00	3.80	11.21	No existen
	Redes	(l/s)	15.00	3.80	11.21	No existen
CHILCA	Pozo	(l/s)	28.00	38.31	-10.31	No existen
	Reservorio	(m <sup>3</sup> )	650.00	720.70	-70.70	No existen
	Línea de Aducción	(l/s)	25.00	39.79	-14.79	No existen
	Redes	(l/s)	23.00	39.79	-16.79	No existen
<b>SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y ALERTA INTERINSTITUCIONAL</b>			<b>SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y ALERTA EN LA EMPRESA</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Defensa Civil <input type="checkbox"/> Instituto Metereológico <input checked="" type="checkbox"/> Policia Nacional <input checked="" type="checkbox"/> Municipalidad <input type="checkbox"/> Otro : Cruz Roja <input checked="" type="checkbox"/> Otro : Bomberos			<input checked="" type="checkbox"/> Radio UHF - Red 30 KHz <input checked="" type="checkbox"/> Radio VHF <input checked="" type="checkbox"/> Teléfono - no confiable en emergencias <input type="checkbox"/> Otro :			
			<b>SISTEMA DE INFORMACIÓN A LOS USUARIOS</b>			
			<input checked="" type="checkbox"/> Radio <input type="checkbox"/> Televisión <input type="checkbox"/> Circulares <input checked="" type="checkbox"/> Otro : Comunicados a la prensa			

## MATRIZ 2 B - ASPECTOS OPERATIVOS

### SISTEMAS DE ALCANTARILLADO ADMINISTRADOS POR EMAPA CAÑETE S.A.

DISTRITO	COMPONENTE	COBERTURA (%)	SISTEMAS REMOTOS DE ALERTA
SAN VICENTE DE CAÑETE	Redes Colectoras	75.00	No existen
LUNAHUANÁ	Redes Colectoras	85.00	No existen
IMPERIAL	Redes Colectoras	85.00	No existen
QUILMANÁ	Redes Colectoras	46.00	No existen
SAN LUIS	Redes Colectoras	46.00	No existen
CERRO AZUL	Redes Colectoras	40.00	No existen
	Planta de Tratamiento ( 1 Laguna )	50.00	No existen
ASIA	Redes Colectoras	80.00	No existen
	Planta de Tratamiento ( 2 Lagunas )	10.00	No existen
MALA	Redes Colectoras	60.00	No existen
SAN ANTONIO	Redes Colectoras	62.00	No existen
SANTA CRUZ DE FLORES	Redes Colectoras	58.00	No existen
CHILCA	Redes Colectoras	90.00	No existen
	Planta de Tratamiento ( 4 lagunas )	100.00	No existen
<b>SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y ALERTA INTERINSTITUCIONAL</b>		<b>SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y ALERTA EN LA EMPRESA</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Defensa Civil <input type="checkbox"/> Instituto Metereológico <input checked="" type="checkbox"/> Policia Nacional <input checked="" type="checkbox"/> Municipalidad <input type="checkbox"/> Otro : Cruz Roja <input checked="" type="checkbox"/> Otro : Bomberos		<input checked="" type="checkbox"/> Radio UHF - Red 30 KHz <input checked="" type="checkbox"/> Radio VHF <input checked="" type="checkbox"/> Teléfono - no confiable en emergencias <input type="checkbox"/> Otro : <input type="checkbox"/> Otro :	
NOTA : ( * ) Muestra el porcentaje de eficiencia ( Planta de Tratamiento )		<b>SISTEMA DE INFORMACIÓN A LOS USUARIOS</b> <input checked="" type="checkbox"/> Radio <input type="checkbox"/> Televisión <input type="checkbox"/> Circulares <input checked="" type="checkbox"/> Otro : Comunicados a la prensa	



MATRIZ 3AS - 1.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA : SISMO - TERREMOTO  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : San Vicente de Cañete

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CAPTACIÓN Y SIST. DE TRATAMIENTO</b>				
<b>POZO 1</b>	- Regular Estado - Tiene 16 años de antigüedad	<b>* Infraestructura Civil :</b> - Tanque elevado del banco de medidores. - Paredes y Techo. - Cerco Perimetral.	- Agrietamiento de la estructura civil. - Derrumbe de la Infraestructura a partir de un sismo de intensidad de VIII - MM ya que es de material noble. - Agrietamiento de la corteza Terrestre.	- Disminución de caudal o agotamiento de fuente por posible variación de cauce de agua subterránea hacia fallas recién abiertas, por lo que habrá pérdida de captación de agua e inhabilitación del sistema. - Si los daños son menores habrá racionamiento y sectorización del abastecimiento de agua potable a la población por reparación temporal del pozo. - Abastecimiento de agua sin desinfección, en caso de que sólo el pozo N° 2 quede operativo y el pozo N°1 colapse; lo que puede aumentar en gran porcentaje el efecto de daño a la salud pública (momentos después del siniestro, hasta que la empresa no mitigue tal efecto). - Daño o pérdida valiosa del equipo de precisión del banco de medidores, lo que eliminaría la posibilidad de una rápida rehabilitación en el sistema de micromedición. - Malestar en los usuarios.
		<b>* Estación de Bombeo :</b> - Pozo tubular - Motor y Bomba. - Tablero Eléctrico de control. - Tubería de impulsión. - Accesorios.	- Paralización del equipo de bombeo por falta de energía eléctrica o por la intensidad del sismo. - Daño en mecanismo del motor y/o bomba. - Corte de Suministro de Energía Eléctrica. - Pérdida de la verticalidad del pozo. - Avería en la tubería de impulsión y accesorios. - Daño en el funcionamiento del macromedidor, manómetro y válvula de alivio. - Inundación del lugar.	
		<b>* Banco de Medidores :</b> - Equipo de precisión del banco de medidores	- Daño en el equipo de precisión. - Fuga de agua proveniente del tanque elevado dispuesto para las pruebas. - Daño a los medidores y repuestos de estos que se encuentran en los estantes ( no asegurados).	
		<b>* Almacén :</b> - Accesorios y demás materiales.	- Daño de algunos accesorios(repuestos). - Deterioro y/o pérdida de materiales.	

(1) Impacto en el servicio en términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M.Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, imposibilitando el servicio a los usuarios, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

		<p><b>* Caseta de Clorinación :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo de clorinación</li> <li>- Cilindros de Cloro gas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daño especialmente en el rotámetro del equipo de clorinación.</li> <li>- Destrucción total por una posible explosión debido a una fuga de cloro gas o volcadura del mismo.</li> </ul>	
<b>POZO 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regular estado.</li> <li>- Tiene 16 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Infraestructura Civil :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Paredes y Techo.</li> <li>- Cerco Perimetral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agrietamiento de la estructura civil.</li> <li>- Derrumbe de la Infraestructura a partir de un sismo de intensidad VIII - MM ya que es de material noble.</li> <li>- Agrietamiento de la corteza Terrestre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminución de caudal o agotamiento de fuente por posible variación de cauce de agua subterránea hacia fallas recién abiertas, por lo que habrá pérdida de captación de agua e inhabilitación del sistema.</li> <li>- Si los daños son menores habrá racionamiento y sectorización del abastecimiento de agua potable a la población por reparación temporal del pozo.</li> <li>- Abastecimiento de agua sin desinfección, en caso de que sólo el pozo N° 2 quede operativo; lo que puede aumentar en gran porcentaje el efecto de daño a la salud de la población. No obstante, si el pozo N°1 queda operativo y el pozo N°2 colapse, sólo se racionará el abastecimiento a la población.</li> <li>- Pérdida valiosa de repuestos y materiales requeridos para la rehabilitación; lo que retardaría el restablecimiento del servicio.</li> <li>- Retardo en la acción de respuesta a los servicios en las áreas de emergencia por falta de transporte; ya sea por daño grave a los vehículos in situ o porque las vías se encuentran intransitables.</li> <li>- Abastecimiento de agua potable en forma insuficiente ya que se cuenta con un sólo camión</li> <li>- Malestar en los usuarios.</li> </ul>
		<p><b>* Estación de Bombeo :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pozo tubular</li> <li>- Motor y Bomba.</li> <li>- Tablero Eléctrico de control.</li> <li>- Tubería de impulsión.</li> <li>- Accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paralización del equipo de bombeo por la falta de energía eléctrica o por la intensidad del sismo.</li> <li>- Daño en mecanismo del motor y/o bomba.</li> <li>- Corte de Suministro de Energía Eléctrica</li> <li>- Pérdida de la verticalidad del pozo.</li> <li>- Avería en la tubería de impulsión y accesorios.</li> <li>- Daño en el funcionamiento del macromedidor, manómetro y válvula de alivio.</li> <li>- Inundación del lugar.</li> </ul>	
		<p><b>* Almacén :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accesorios y repuestos existente en el almacén.</li> <li>- Bolsas de Hipoclorito de Calcio.</li> <li>- Cilindros de Cloro gas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deterioro y/o pérdida de materiales, como: Hipoclorito de Calcio.</li> <li>- Toxicidad en el lugar por difuminación de materiales de desinfección.</li> <li>- Colapso del lugar por posible explosión de los cilindros de cloro y sustancias combustibles que no están debidamente asegurados, provocando un posible incendio en el lugar.</li> <li>- Daño a los accesorios y repuestos existentes tanto dentro como fuera del almacén.</li> </ul>	
		<p><b>* Guardiania :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Material de registro y de Logística.</li> <li>- Sistema de Comunicación (teléfono).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de documentación.</li> <li>- Pérdida eficaz de comunicación.</li> </ul>	

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.



		<p><b>* Garage :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Camionetas (movilidad de la empresa).</li> <li>- Camiones sistemas para situaciones de emergencia y servicio a particulares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daño a los vehículos por derrumbe de las estructuras cercanas a ellos por espacio reducido (a partir de un sismo de intensidad VIII - MM).</li> <li>- Los automóviles serán los que provoquen o incrementen el riesgo de producirse un incendio.</li> <li>- Daño al camión cisterna.</li> </ul>	
<b>GALERÍA FILTRANTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado deficiente especialmente en la estructura de captación, con riesgo de colapso.</li> <li>- Tiene 45 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Infraestructura Civil :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Paredes y Techo.</li> <li>- Cerco Perimetral.</li> <li>- Drenes.</li> <li>- Caja de reunión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daño de la infraestructura a partir de un sismo de grado VI, y colapso total en VIII - MM ya que es de material noble en un 20% y 80 % de adobe.</li> <li>- Agrietamiento de la corteza Terrestre.</li> <li>- Deformación y grietas en los drenes de la galería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminución de caudal o agotamiento de fuente por posible variación de cauce de agua subterránea hacia fallas recién abiertas.</li> <li>- Pérdida de captación de agua por daños graves en la estructura.</li> <li>- Posible proceso de rehabilitación y/o reconstrucción en la infraestructura civil; ya que se encuentra en estado deficiente y muy vulnerable a sufrir graves daños.</li> <li>- Malestar en los usuarios.</li> </ul>
		<p><b>* Estación de Bombeo :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Motor Diesel y Bomba.</li> <li>- Tubería de impulsión.</li> <li>- Accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paralización del equipo de bombeo por derrumbe de la estructura o la intensidad del sismo.</li> <li>- Daño en mecanismo del motor y/o bomba.</li> <li>- Averías importantes y graves en la tubería de impulsión y accesorios.</li> <li>- Daño en el funcionamiento del motor.</li> <li>- Inundación del lugar.</li> </ul>	
		<p><b>* Caseta de Clorinación :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo de clorinación</li> <li>- Cilindros de Cloro gas.</li> <li>- Tubería de recirculación de flujo de agua para la mezcla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daño especialmente en el rotámetro del equipo de clorinación.</li> <li>- Destrucción total por una posible explosión debido a la caída del cilindro de cloro por inestabilidad.</li> </ul>	
<b>SISTEMA DE CONDUCCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones rígidas.</li> </ul>	<p><b>* Línea de Impulsión :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberías de ø 150, 200 y 300 mm. A.C.</li> </ul> <p><b>* Línea de impulsión - aducción :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de ø 200 mm. AC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruptura en las uniones por ser rígidas.</li> <li>- Ruptura de tuberías por falla de corte.</li> <li>- Colapso en la línea de impulsión - aducción proveniente de la E.B. N ° 3 por la inestabilidad y mal anclaje o soporte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración en el suministro de agua por reparación en tuberías de impulsión debido al colapso de las mismas. El tiempo de rehabilitación de las líneas durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</li> <li>- En tub. se esperan 26 fallas/ Km.</li> </ul>

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<b>SISTEMA DE ALMACENAMIENTO</b>				
RESERVORIO ( 700 m <sup>3</sup> ) ( Apoyado )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regular estado.</li> <li>- Tiene 15 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Infraestructura Civil :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuba del reservorio.</li> <li>- Paredes y techos de la caseta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agrietamiento de la estructura civil (cuba y cámara de válvulas) o derrumbe de la misma a partir de un sismo de intensidad VIII - MM ya que es de material noble.</li> <li>- Agrietamiento de la corteza Terrestre.</li> <li>- Agrietamiento en el piso interno del resevorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gran avalancha del agua que puede afectar a las poblaciones aguas abajo del reservorio.</li> <li>- Pérdida de almacenamiento del agua y corte total de abastecimiento a la población y falta de agua para aplacar incendios.</li> <li>- Alteración en el suministro de agua por reparación en el sistema de almacenamiento. El tiempo de rehabilitación del mismo durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</li> <li>- Aún así, el reservorio se mantenga operativo y los componentes anteriores colapsen; el sistema se declarará en inoperatividad. Por lo tanto, se abastecerá a la población según el Plan de Emergencia y se utilizará para para abastecer a los camiones cisternas o aplacar incendios producidos en la zona.</li> </ul>
		<p><b>* Caseta de Válvulas :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de aducción.</li> <li>- Accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paralización del funcionamiento de válvulas por la intensidad del sismo.</li> <li>- Fuga de agua por avería en bridas de la tubería de aducción y accesorios.</li> <li>- Inundación del lugar.</li> </ul>	
<b>SISTEMA DE ADUCCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones rígidas.</li> <li>- Más del 90% tiene 15 años, el resto tiene 45 años.</li> </ul>	<p><b>* Línea de Aducción :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de ø 100, 200 mm.y 350 mm. A.C.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruptura en las uniones por ser rígidas.</li> <li>- Ruptura de tuberías por falla de corte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración en el suministro de agua por reparación en tuberías de aducción debido al colapso de las mismas. El tiempo de rehabilitación de las líneas durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</li> <li>- Colapso total de la línea, agravando la falta de agua en el lugar.</li> <li>- En tub. se esperan 5 fallas/Km.</li> </ul>
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN Y CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones rígidas .</li> <li>- Estado regular en válvulas y grifo contra incendio.</li> <li>- Tienen 15 años de antigüedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redes de distribución de ø 350, 300, 200, 150 y 100 mm. AC.</li> <li>- Uniones de tuberías.</li> <li>- Accesorios y válvulas.</li> <li>- Grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruptura en las uniones por ser rígidas.</li> <li>- Ruptura de tuberías por falla de corte.</li> <li>- Daño en las válvulas.</li> <li>- Daño y obstrucción en los grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Racionamiento de abastecimiento de agua potable a la población.</li> <li>- Aniego en las calles en donde se producen las roturas.</li> <li>- Contaminación en la red debido a la penetración de aguas servidas en ella.</li> <li>- Malestar en los usuarios.</li> <li>- Deterioro de la imagen institucional, si la reacción en los sectores más afectados es tardía.</li> <li>- En tub. se esperan 359 fallas/Km.</li> </ul>

(1)En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

MATRIZ 3BS - 1.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA : SISMO  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : San Vicente de Cañete

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	- Tiene 45 años de antigüedad. - Su antigüedad la hace crítica.	- Conexiones domiciliarias. - Cajas de registro.	- Daño en conexiones y fallarán por avería en la red. - Algunas fisuras en las cajas de registro.	- Deterioro de la imagen institucional, malestar y reclamos de usuarios, si la atención en los sectores más afectados es tardía.
<b>RED COLECTORA</b>	- Presenta uniones rígidas. - La mayoría de tub. tiene 45 años de antigüedad. Su antigüedad la hace crítica. Un pequeño porcentaje tiene 5 años de antigüedad.	- Tuberías de ø 200, 250 mm, 300 y 350mm CSN. - Buzones o buzonetes. - Uniones de CSN.	- Colapso por compresión en las redes del sistema de alcantarillado. - Ruptura de tuberías de colectores. Por ser tuberías rígidas fallan en cortante. - Sobrecarga en el sistema a causa de los atoros. - Asentamiento de buzones y tuberías. - Fisuramiento de los techos y fustes de buzones y buzonetes.	- Interrupción del flujo de las aguas servidas. - Posible inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia. - Posible mezcla o penetración de aguas servidas en la red de agua potable, lo que causaría problemas en la salud. - En tub. se esperan 545 fallas/Km.
<b>EMISOR</b>	- No existe emisor.			
<b>SISTEMA DE TRATAMIENTO</b>	- No existe planta de tratamiento.			

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

MATRIZ 3AS - 2.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA :  
 TIPO DE SISTEMA :  
 AREA DE IMPACTO :

SISMO - TERREMOTO  
 AGUA POTABLE     ALCANTARILLADO  
 Lunahuaná

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CAPTACIÓN :</b>				
<b>GALERÍA FILTRANTE</b>	- Su antigüedad la hace crítica. - Tiene 55 años de antigüedad.	* <b>Infraestructura Civil :</b> - Zona de Capt ( Caja de Reunión) * <b>Zona de entrada de agua :</b> - Tuberías de ø 200, 250 y 300 mm. * <b>Zona de salida de agua :</b> - Hipoclorito de Calcio (equipo de desinfección)	- Pequeñas grietas en la estructura civil. - Daño en la caja de reunión. - Contaminación de fuente de agua. - Daños en las tuberías y uniones. - Peligro de intoxicación por derrame de hipoclorito de calcio en el lugar.	- Inhabilitación del sistema de captación por daños en la estructura como obstrucción, colmatación, aumento de turbidez, etc. - Posible proceso de rehabilitación y/o reconstrucción ya que se encuentra en un área muy vulnerable a sufrir graves daños por estar en la riera del río; y durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.
<b>SISTEMA DE CONDUCCIÓN - ADUCCIÓN:</b>	- Presenta uniones rígidas. - Válvulas en estado deficiente - Las tub. tienen 10 años de antigüedad.	* <b>Línea de conducción - aducción:</b> - Tubería de ø 200 mm. de HUME. - Tubería de ø 200 mm. de A.C. - Válvulas de aire y de purga.	- Ruptura en las uniones por ser rígidas. - Ruptura de tuberías por falla de corte. - Daño en las válvulas.	- Alteración del suministro de agua por reparación en la línea debido al colapso de la misma por tratarse de tuberías rígidas, geomorfología accidentada; y durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico. - En tub. se esperan 10 fallas/km.
<b>SISTEMA DE TRATAMIENTO :</b>	- Regular estado	* <b>Caseta de Clorinación y Caja de Distribución :</b> - Equipo de clorinación - Cilindros de Cloro gas.	- Daño en el equipo de clorinación. - Destrucción total por una posible explosión debido a la caída del cilindro de Cl por inestabilidad o por la falta de ventilación adecuada para el Cl en caso de fuga.	- Abastecimiento de agua de mala calidad, lo que produciría problemas en la salud de la población, con alto riesgo de ocurrencia de una epidemia.
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN Y CONEXIONES DOMICILIARIAS :</b>	- Tiene 55 años de antigüedad en FF°. Su antigüedad la hace crítica. - Tiene 15 años las tub. de A.C.de ø 100 y 150 mm.	- Tubería de ø 100 mm., 150 mm. A.C. (1.6 km) - Tubería de ø 100 mm., 150 mm. FF° (1.51 km) - Uniones en las tuberías. - Accesorios. - Válvulas.	- Ruptura en las uniones por ser rígidas. - Ruptura de tuberías por falla de corte. - Daño en válvulas.	- Si el impacto es leve puede haber colapso en forma parcial de la red, ocasionando racionamiento de abastecimiento de agua potable; pero si es mayor, se inhabilitará el sistema. - Malestar en los usuarios. - Deterioro de la imagen institucional, si la atención en los sectores más afectados es tardía. - En tub. se esperan 37 fallas/km.

(1) En términos calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.



MATRIZ 3BS - 2.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA : SISMO - TERREMOTO  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : Lunahuaná

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	- Tiene 40 años de antigüedad. Su antigüedad la hace crítica.	- Conexiones domiciliarias. - Cajas de registro.	- Daño en conexiones y fallarán por avería en la red. - Algunas fisuras en las cajas de registro.	- Deterioro de la imagen institucional, malestar y reclamos de usuarios, si la atención en los sectores más afectados es tardía.
<b>RED COLECTORA</b>	- Presenta uniones rígidas. - Tienen 40 años de antigüedad, en su mayoría. Su antigüedad la hace crítica. El resto tiene 4 años.	- Tuberías de ø 200 mm. CSN. - Buzones o buzonetes. - Uniones de CSN.	- Colapso por compresión en las redes del sistema de alcantarillado. - Ruptura de tuberías de colectores por falla de corte. - Sobrecarga en el sistema a causa de los atoros. - Asentamiento de buzones y tuberías. - Fisuramiento de los techos y fustes de buzones y buzonetes.	- Interrupción del flujo de las aguas servidas. - Posible inundación de viviendas y clubes ubicados en la rivera del río Cañete, con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia. - En tub. se esperan 62 fallas/Km.
<b>EMISOR</b>	- La antigüedad del emisor N°1 es 40 años. La antigüedad la hace crítica. - Emisor N°2: 1995	- Tuberías de ø 200 mm. CSN.	- Colapso por compresión en el emisor. - Ruptura y/o asentamiento de tuberías. Por ser tubería rígida fallan en cortante. - Sobrecarga en el sistema a causa de los atoros.	- Interrupción del flujo de las aguas servidas por obstrucción, colmatación, etc. - Posible inundación de viviendas y clubes cercanos al emisor, con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia. - En tub. se esperan 4 fallas/km.
<b>SISTEMA DE TRATAMIENTO</b>	- No existe planta de tratamiento.			

(1) En términos calidad,cant , continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

MATRIZ 3AS - 3.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA : SISMO - TERREMOTO  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : *Imperial*

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CAPTACIÓN :</b>				
GALERÍA FILTRANTE	- Buen estado. - Tiene 14 años de antigüedad.	* <b>Infraestructura Civil :</b> - Zona de captación.	- Agrietamiento de la estructura civil. - Colapso de la caja de reunión. - Agrietamiento de la corteza Terrestre. - Inundación del lugar.	- Pérdida de captación de agua o racionamiento de abastecimiento de agua potable a la población por reparación de la galería. - Posible proceso de rehabilitación y/o reconstrucción ya que se encuentra en un área vulnerable a sufrir graves daños por estar anexo al canal de Imperial; y durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.
		* <b>Zona de entrada de agua:</b> - Tuberías de ø 200 mm. y 250 mm. A.C. - Buzones de arranque.	- Obstrucción en la zona de captación. - Contaminación del agua por inundación. - Deformación en la tuberías. - Daño en la uniones. - Ruptura de tuberías. Por ser tuberías rígidas fallan en cortante.	- En tub. se esperan 1 falla/km.
CANAL NUEVO IMPERIAL	- Construido en 1921. - Buen estado; regular en algunos tramos.	- Zonas laterales del canal - Compuertas de entrada	- Obstrucción en la zona de captación. - Contaminación del canal por agentes contaminantes a lo largo del tramo.	- Desviación del canal disminuyendo el volumen de captación si no hay respuesta rápida de regulación en las compuertas.
<b>SITEMA DE TRATAMIENTO :</b>				
PLANTA DE TRATAMIENTO	- Buen estado .	* <b>Infraestructura Civil :</b> - Estructuras de la Planta. - Estructura del Laboratorio. - Estructura del Almacenamiento. - Cerco Perimetral.	- Agrietamiento de la estructura civil. - Derrumbe de la Infraestructura a partir de un sismo de intensidad de VIII - MM ya que es de material noble. - Agrietamiento de la corteza Terrestre.	- Pérdida de captación de agua o racionamiento de abastecimiento de agua potable a la población por la rehabilitación de las estructuras de la planta de tratamiento.

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>	- Su estado es regular. La planta N°1 tiene un antigüedad de 40 años.	<b>* Planta N°1 :</b> - Presedimentador. - Mezcla Rápida. - Floculador. - Decantador. - Filtros.	- Arenamiento del presedimentador. - Fallas en la placas del floculador. - Daño en el funcionamiento de válvulas de compuertas. - Avería en las tolvas. - Inundación del lugar.	- Posible proceso de rehabilitación; si sufren daños importantes algunos componentes de la planta como el presedimentador y especialmente las placas del floculador, se estará produciendo agua de mala calidad con lo cual se incrementaría la posibilidad de ocurrencia de una epidemia. - La planta se encuentra en un área vulnerable a sufrir daños por agrietamiento de corteza terrestre, lo cual produciría un colapso total en el sistema y en estado de emergencia, dependiendo del grado de daño producido. * Por lo tanto, en ambos casos; será motivo de inoperatividad del sistema por lo que la distribución se alterará y habrá corte de suministro de agua potable en todo el distrito.
	- Buen estado. La planta N° 2 tiene una antigüedad de 5 años.	<b>* Planta N°2 :</b> - Mezcla Rápida. - Floculador. - Decantador. - Filtros.	- Fallas importantes en la placas del floculador. Floculación ineficiente; por lo tanto, decantación deficiente. - Daño en le funcionamiento de válvulas de compuertas. - Avería en las tolvas. - Mala filtración. - Inundación del lugar.	- Abastecimiento de agua sin desinfección; lo que incrementaría la posibilidad de ocurrencia de una epidemia.
	- Buen estado .	<b>* Caseta de Clorinación :</b> - Equipo de clorinación - Cilindros de Cloro gas.	- Daño especialmente en el rotámetro del equipo de clorinación. - Destrucción total por una posible explosión debido a una fuga de cloro gas.	- Pérdida valiosa de registros, materiales y equipos requeridos para la rehabilitación y evaluación de calidad de agua en el proceso de evaluación de daños; lo que retardaría el restablecimiento del servicio.
	- Buen estado .	<b>* Laboratorio:</b> - Materiales e instrumentos de medición. - Sustancias químicas inflamables. - Registro de mediciones y análisis.	- Destrucción de materiales, frascos, e instrumental importante para los análisis. - Volcamiento de estantes y equipos de medición. - Pérdida de registros y resultados de análisis.	
	- Buen estado .	<b>* Almacén :</b> - Accesorios y repuestos y otros materiales existentes.	- No se esperan daños importantes.	

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<p><b>SISTEMA DE CONDUCCIÓN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen uniones rígidas ( A.C.). Tiene 40 años de antigüedad.</li> <li>- Uniones flexibles (PVC). Tienen 5 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Línea de conducción - aducción :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de ø 300 mm A.C.</li> <li><b>* Línea de conducción :</b></li> <li>- Tubería de ø 200 mm. A.C. - Presedimentador.</li> <li>- Tubería de ø 150 mm. y 250 mm. A.C. -Planta Antigua.</li> <li>- Tubería de ø 150 mm. y 200 PVC.- Planta Nueva.</li> <li>- Caja de válvulas y By-pass.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruptura de tuberías. Especialmente las de A.C. por ser tuberías rígidas fallan en cortante.</li> <li>- Se desacoplan en uniones (PVC).</li> <li>- Agrietamiento de la caja de válvulas y posible obstrucción en el By-pass.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración del suministro de agua por reparación en tuberías de impulsión debido al colapso de las mismas. Durante el tiempo de rehabilitación de las líneas, los pobladores del sector serán abastecidos por camiones cisternas en horarios establecidos por la empresa y durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</li> <li>- En tub. se esperan 37 fallas/km.</li> </ul>
<p><b>SISTEMA DE ALMACENAMIENTO:</b></p>				
<p>RESERVORIO ( 800 M<sup>3</sup> ) ( Semi-enterrado )</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado que tiende a ser deficiente. Tiene 40 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Infraestructura Civil :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuba del reservorio.</li> <li>- Paredes y techos de la caseta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agrietamiento de la estructura civil y por lo tanto, alteración de la estructura de soporte del reservorio.</li> <li>- Derrumbe de la Infraestructura a partir de un sismo de intensidad VIII - MM ya que es de material noble.</li> <li>- Agrietamiento de la corteza Terrestre.</li> <li>- Agrietamiento en el piso interno del reservorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descontrol en el momento de abastecimiento y distribución.</li> <li>- Se presentan las siguientes alternativas :</li> <li>* Si el sist. de tratamiento ha colapsado, aún así el sistema de almacenamiento se encuentre operativo; entonces se tendrá que inhabilitar el servicio, pero se utilizará para aplacar incendios producidos en la zona.</li> <li>* Si además de la planta, el reservorio sufrió daños graves, se tendrá una pérdida de almacenamiento del agua y corte total de abastecimiento a la población por medio del sistema, por lo que se declara en estado de emergencia. El agua remanente se utilizará para abastecer a los camiones cisternas o aplacar incendios producidos en la zona.</li> <li>- Alteración del suministro de agua por reparación en el sistema de almacenamiento; y durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</li> </ul>
		<p><b>* Caseta de Válvulas :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de aducción.</li> <li>- Accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paralización del funcionamiento de válvulas por la intensidad del sismo.</li> <li>- Fuga de agua por avería en bridas de la tubería de aducción y accesorios.</li> <li>- Inundación del lugar, especialmente si ésta se encuentra dentro del perímetro de la planta.</li> </ul>	

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.



<p><b>SISTEMA DE ADUCCIÓN :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen uniones rígidas ( A.C.). Tiene 40 años de antigüedad.</li> <li>- Uniones flexibles (PVC). Tienen 5 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Línea de Aducción :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de ø 300 mm. PVC. y ø 300 mm. A.C.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruptura en las uniones por ser rígidas (AC.).</li> <li>- Ruptura de tuberías. Especialmente las de AC., por ser tuberías rígidas fallan en cortante.</li> <li>- Se desacoplan en las uniones (PVC.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración del suministro de agua por reparación en tuberías de aducción debido al colapso de las mismas; y durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico. Por lo tanto habrá inoperatividad por los daños ocurridos.</li> <li>- En tub. se esperan 82 fallas/km.</li> </ul>
<p><b>RED DE DISTRIBUCIÓN Y CONEXIONES DOMICILIARIAS :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones rígidas .</li> <li>- Estado regular en válvulas y grifo contra incendio.</li> <li>- La mayoría de las tub. tienen 40 años de antigüedad; el resto 4 años</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberías de ø 300, 250, 200, 150, 100 y 50 mm. de A.C.</li> <li>- Uniones en las tuberías.</li> <li>- Accesorios.</li> <li>- Válvulas.</li> <li>- Grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruptura en las uniones por ser rígidas.</li> <li>- Las tuberías de A.C. por ser tuberías rígidas fallan en cortante.</li> <li>- Daño en las válvulas y obstrucción en los grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Racionamiento de abastecimiento de agua potable a la población.</li> <li>- Aniego en las calles en donde se producen las roturas.</li> <li>- Se presentan las siguientes alternativas : <ul style="list-style-type: none"> <li>* Si existe colapso de la red en forma parcial; se llevará a cabo la sectorización del servicio.</li> <li>* Si la red colapsa por completo; habrá corte temporal indicado por la empresa, hasta su rehabilitación y puesta en operación.</li> </ul> </li> <li>- Malestar en los usuarios.</li> <li>- Deterioro de la imagen institucional, si la atención en los sectores más afectados es tardía.</li> <li>- En tub. se esperan 558 fallas/km.</li> </ul>

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

MATRIZ 3BS - 3.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA : SISMO - TERREMOTO  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : *Imperial*

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Su antigüedad la hace crítica.</li> <li>- Tiene 40 años de antigüedad aproximadamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conexiones domiciliarias.</li> <li>- Cajas de registro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daño en conexiones y fallarán por avería en la red.</li> <li>- Algunas fisuras en las cajas de registro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deterioro de la imagen institucional, malestar y reclamos de usuarios, si la atención en los sectores más afectados es tardía.</li> </ul>
<b>RED COLECTORA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones rígidas.</li> <li>- Tiene 40 años de antigüedad en su mayoría. Su antigüedad la hace crítica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberías de <math>\varnothing</math> 200 mm. <math>\varnothing</math> 250 y <math>\varnothing</math> 300 mm CSN.</li> <li>- Buzones o buzonetes.</li> <li>- Uniones de CSN.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colapso por compresión en las redes del sistema de alcantarillado.</li> <li>- Ruptura de tuberías de colectores por falla de corte.</li> <li>- Sobrecarga en el sistema a causa de los atoros.</li> <li>- Asentamiento de buzones y tuberías.</li> <li>- Fisuramiento de los techos y fustes de buzones y buzonetes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción del flujo de las aguas servidas.</li> <li>- Posible inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- Posible mezcla o penetración de aguas servidas en la red de agua potable, lo que causaría problemas en la salud.</li> <li>- En tub. se esperan 556 fallas/km. en la red de colectores.</li> <li>- En tub. se esperan 44 fallas/km. en los colectores principales.</li> </ul>
<b>EMISOR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones rígidas.</li> <li>- Tiene 40 años de antigüedad en su mayoría.</li> <li>- Es deficiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberías de <math>\varnothing</math> 300, 350, 400 y 450 mm. CSN.</li> <li>- Uniones de CSN.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colapso por compresión en el emisor.</li> <li>- Rotura y/o asentamiento de tuberías.</li> <li>- Sobrecarga en el sistema a causa de los atoros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción del flujo de las aguas servidas.</li> <li>- Posible inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- Posible mezcla o penetración de aguas servidas en la red de agua potable, lo que causaría problemas en la salud.</li> <li>- En tub. se esperan 100 fallas/km.</li> </ul>
<b>SISTEMA DE TRATAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No existe planta de tratamiento.</li> </ul>			

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

MATRIZ 3AS - 4 .- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA : SISMO - TERREMOTO  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : *Quilmaná*

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CAPTACIÓN Y SISTEMA DE TRATAMIENTO :</b>				
<b>POZO</b>	- Estado regular. - Tiene 34 años de antigüedad	<b>* Infraestructura Civil :</b> - Paredes y Techo. - Cerco Perimetral.	- Agrietamiento de la estructura civil.	- Si el sistema de captación y tratamiento colapsan; se inhabilitará el servicio al público. Conociendo que el abastecimiento de agua en el área no es continua; es racionada y sectorizada. - Malestar en los usuarios, si la atención en los sectores más afectados es tardía.
		<b>* Estación de Bombeo :</b> - Pozo tubular. - Motor y Bomba. - Tablero Eléctrico de control. - Tubería de impulsión. - Accesorios.	- Averías en el equipo de bombeo por la falta de energía eléctrica y/o por la intensidad del sismo. - Daño en mecanismo del motor y/o bomba. - Corte de Suministro de Energía Eléctrica - Avería en la tubería de impulsión y accesorios.	
		<b>* Desinfección por inyección con bombeo :</b> - Equipo de desinfección con hipoclorito de Calcio, con mezcla manual. - Bomba de inyección.	- Daño en el calibrador de cloro a inyectar, especialmente en la inyección produciendo fuga de cloro líquido - Posible volcadura del cilindro de mezcla de cloro.	

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<p><b>SISTEMA DE CONDUCCIÓN :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones rígidas.</li> </ul>	<p><b>* Línea de impulsión - aducción :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberías de <math>\varnothing</math> 150 mm. A.C.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desacoplamiento en las uniones.</li> <li>- Fuga de agua por posible avería en las uniones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración leve en el suministro de agua en tuberías de impulsión-aducción debido al efecto mitigante de los mismos por tratarse de tuberías flexibles.</li> <li>- Si la línea colapsa, entonces se inhabilitaría el servicio. El tiempo de rehabilitación durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</li> <li>- En tub. se esperan 2 fallas/km.</li> </ul>
<p><b>SISTEMA DE ALMACENAMIENTO :</b></p>				
<p>RESERVORIO ( 80 M<sup>3</sup> ) ( Apoyado )</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regular estado. Está inoperativo.</li> <li>- Tiene 34 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Infraestructura Civil :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuba del reservorio.</li> <li>- Paredes y techos de la caseta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agrietamiento de la estructura civil.</li> <li>- Derrumbe de la Infraestructura a partir de un sismo de intensidad VIII - MM ya que es de material noble.</li> <li>- Agrietamiento de la corteza Terrestre.</li> <li>- Agrietamiento en el piso interno del resevorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Si estuviera operativo :</li> <li>- Descontrol en el momento de abastecimiento y distribución.</li> <li>- Implica sólo un 3% de racionamiento respecto a dos anexos.</li> <li>- Pérdida de almacenamiento del agua y corte total de abastecimiento a dos anexos.</li> <li>- Alteración del suministro de agua por reparación en el sistema de almacenamiento; y durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</li> </ul>

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<p><b>RED DE DISTRIBUCIÓN Y CONEXIONES DOMICILIARIAS :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones rígidas .</li> <li>- Estado regular en válvulas y grifo contra incendio.</li> <li>- La mayoría de tub. tiene 34 años de antigüedad, los demás 5 años.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redes matrices de ø 150 mm. 100 mm.y 50 mm.de A.C. y PVC.</li> <li>- Uniones de tuberías.</li> <li>- Accesorios.</li> <li>- Válvulas.</li> <li>- Grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotura en las uniones por ser rígidas.</li> <li>- Ruptura de tuberías. Especialmente las de AC., por ser tuberías rígidas fallan en cortante.</li> <li>- Daño en las válvulas.</li> <li>- Daño y obstrucción en los grifos contra incendio.</li> <li>- Desacoplamiento en las uniones (PVC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Racionamiento de abastecimiento de agua potable a la población.</li> <li>- Aniego en las calles en donde se producen las roturas.</li> <li>- El impacto será reducido ya que el área de servicio es pequeña; aún así, se puede presentar de la siguiente manera : colapso en forma parcial o completo de la red; se llevará a cabo la sectorización del servicio con menos horas y menos caudal; o la inhabilitación del mismo realizando el corte del servicio local.</li> <li>- Malestar en los usuarios.</li> <li>- Deterioro de la imagen institucional, si la atención en los sectores más afectados es tardía.</li> <li>- En tub. se esperan 137 fallas/km.</li> </ul>
--	--	--	---	---

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.



**MATRIZ 3BS - 4.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO**

TIPO DE AMENAZA : **SISMO - TERREMOTO**  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  **ALCANTARILLADO**  
 AREA DE IMPACTO : **Quilmaná**

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	- Tiene 34 años de antigüedad. Tiende a ser crítica.	- Conexiones domiciliarias. - Cajas de registro.	- Daño en conexiones y fallarán por avería en la red. - Algunas fisuras en las cajas de registro.	- Deterioro de la imagen institucional, malestar y reclamos de usuarios, si la atención en los sectores más afectados es tardía.
<b>RED COLECTORA</b>	- Presenta uniones rígidas. - Tiene 34 años de antigüedad. La antigüedad y el desgaste la hacen crítica.	- Tuberías de ø 200 mm CSN. - Buzones o buzonetes. - Uniones de CSN..	- Colapso por compresión en las redes del sistema de alcantarillado. - Daño en tuberías de colectores. Por ser tuberías rígidas fallan en cortante. - Sobrecarga excesiva en el sistema a causa de los atoros. La poca pendiente aumenta dicho riesgo. - Daño en los techos y fustes de buzones y buzonetes.	- Interrupción del flujo de las aguas servidas. - Posible inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia. - Posible mezcla o penetración de aguas servidas en la red de agua potable, lo que causaría problemas en la salud. - En tub. se esperan 201 fallas/km.
<b>EMISOR</b>	- Presenta uniones rígidas. - Tiene 34 años de antigüedad. La antigüedad y el desgaste la hacen crítica.	- Tuberías de ø 250 mm. CSN. - Uniones de CSN.	- Colapso por compresión en el emisor. - Rotura y/o asentamiento de tuberías. Por ser tuberías rígidas fallan en cortante. - Sobrecarga en el sistema a causa de los atoros.	- Interrupción del flujo de las aguas servidas. - Posible inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia. - En tub. se esperan 8 fallas/km.
<b>SISTEMA DE TRATAMIENTO</b>	- Existe planta de tratamiento en desuso. El propietario de terreno de cultivo donde se ubica la laguna, ha interrumpido el flujo de desagüe hacia ésta. (Nov 1998)	- Infraestructura civil de las lagunas. - Dispositivos de entrada y salida.	- Daños en la infraestructura civil. - Si se encuentra operativa podría producirse atoros en las entradas y salidas de la laguna.	- Actualmente se encuentra inoperativa; por lo que no se esperan daños significativos que atenten al público ni medio ambiente.

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.



MATRIZ 3AS - 5.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA : SISMO - TERREMOTO  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : San Luis

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CAPTACIÓN :</b>				
<b>GALERÍA FILTRANTE ( Fundo Compradores )</b>	- Buen estado - Tiene 14 años de antigüedad	* <b>Infraestructura Civil :</b> - Zona de captación.	- Agrietamiento de la estructura civil. - Colapso de la caja de reunión.	- Perdida de captacion de agua o racionamiento de abastecimiento de agua potable a la población por reparación temporal de la galería. - Posible proceso de rehabilitación ya que se encuentran circunscritas en áreas de sembríos, el cual podría sufrir daños de contaminación externa; y durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.
<b>GALERÍA FILTRANTE ( Fundo Túpac Amaru )</b>	- Buen estado - Tiene 42 años de antigüedad con rehabilitación en 1997.	* <b>Infraestructura Civil :</b> - Zona de captación.	- Agrietamiento de la corteza Terrestre. - Inundación del lugar.	
<b>SISTEMA DE CONDUCCIÓN E IMP. :</b>				
<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>	- Presenta uniones rígidas. - Tiene 14 años de antigüedad. Buen estado.	* <b>De la zona de captación de Compradores a la caja rompe presión :</b> - Tuberías de ø 250, 200 y 150 mm. AC (670 ml.)	- Contaminación del agua por inundación. - Deformación en la tuberías. - Daño en la uniones.	- Se presentan las siguientes alternativas: * Si uno o más de uno de los tramos de la línea sufren daños leves manteniéndose operativa; entonces existirá riesgo de contaminación, lo cual deberá ser evaluada. Por lo tanto, durante el tiempo de evaluación, el abastecimiento se realizará de la misma manera en el distrito de Cerro Azul. * Si uno o más de uno de los tramos de la línea sufren graves daños y colapsan; entonces se inhabilitaría el servicio, el cual perjudicaría no sólo a los pobladores de la zona, sino también a los pobladores del distrito de Cerro Azul; por consiguiente, dificultaría el proceso de abastecimiento y de rehabilitación por tratarse de dos distritos comprometidos. El tiempo de rehabilitación durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico. - En tub. se esperan 66 fallas/km.
	- Presenta uniones rígidas. - Tiene 14 años de antigüedad. Buen estado	* <b>De la caja rompe presión a la caja de reunión :</b> - Tubería de ø 200 mm. AC.(1600 ml).		
	- Presenta uniones rígidas. - Tiene 42 años de antigüedad. Rehabilitación (1997).	* <b>De la captación del Fundo Túpac a la caja de reunión :</b> - Tuberías de ø 250 mm. A.C.(150 ml)		
	- Presenta uniones rígidas. - Tiene 42 años de antigüedad	* <b>De la caja de reunión al reservorio de San Luis :</b> - Tubería de ø 250 mm. A.C. (2280 ml.)		

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles.</li> <li>- Tiene 5 años de antigüedad. Buen estado.</li> </ul>	<p><b>* Del reservorio de San Luis a la estación de bombeo :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tub. de ø 100 mm PVC.(170 ml.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuga de agua por avería o daño en las uniones de las tuberías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración leve del suministro de agua en tuberías de conducción debido al efecto mitigante de los mismos por tratarse de tuberías flexibles, si los tramos anteriores se mantienen operativos.</li> <li>- En tub. se esperan 1 falla/km.</li> </ul>
<b>LÍNEA DE IMPULSIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles.</li> <li>- Tiene 5 años de antigüedad. Buen estado.</li> </ul>	<p><b>* De la estación de bombeo al reservorio elevado :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo de bombeo.</li> <li>- Tablero eléctrico de control.</li> <li>- Tubería de ø 50 mm. PVC. (0.060 ml.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corte de suministro de energía eléctrica.</li> <li>- Paralización del equipo del bombeo por falta de energía eléctrica o por la intensidad del sismo.</li> <li>- Daño en mecanismo del motor y/o bomba.</li> <li>- Fuga de agua por avería, daño en las uniones de las tuberías o por desacoplamiento de la tubería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En caso colapse la línea al igual que los componentes anteriores, lo cual es muy posible, perjudicaría a los pobladores del sector (anexos y AAHH.).</li> <li>- En caso la línea se mantenga operativa, pero los componentes anteriores colapsen; se declarará el sistema inoperativo. Por consiguiente, se abastecerá a la población del sector, incluyendo a la población de Cerro Azul.</li> <li>- En tub. se esperan 1 falla/km.</li> </ul>
<b>SISTEMA DE TRATAMIENTO :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado regular.</li> </ul>	<p><b>* Caseta de Clorinación. (anexado al reservorio):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo de clorinación</li> <li>- Cilindros de Cloro gas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daño especialmente en el rotámetro del equipo de clorinación.</li> <li>- Destrucción total por una posible explosión debido a la caída del cilindro de cloro por inestabilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abastecimiento de agua de mala calidad, lo que produciría problemas en la salud de la población, con alto riesgo de ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- Se presentan las siguientes alternativas :</li> <li>* En el caso que la caseta y el equipo de desinfección colapsen y el sistema de captación se mantenga operativo; se abastecerá asegurando que la desinfección se lleve a cabo en el reservorio en forma manual. Con su respectiva evaluación en la captación.</li> <li>* Si además de la captación, la caseta y el equipo de desinfección colapsan; se inhabilitará el sistema.</li> </ul>

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<b>SISTEMA DE ALMACENAMIENTO :</b>				
RESERVORIO ( 750 M <sup>3</sup> ) ( Apoyado )	- Regular estado. - Tiene 42 años de antigüedad.	<p><b>* Infraestructura Civil :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuba del reservorio.</li> <li>- Paredes y techos de la caseta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agrietamiento de la estructura civil.</li> <li>- Derrumbe de la estructura a partir de un sismo de intensidad VIII - MM ya que es de material noble.</li> </ul>	<p>- Se presentan las siguientes alternativas:</p> <p>* Si el reservorio colapsa, existirá una pérdida de almacenamiento y corte total de abastecimiento el cual perjudicaría no sólo a los pobladores del sector, sino también a los pobladores de Cerro Azul; por consiguiente, dificultaría el proceso de abastecimiento y de rehabilitación por tratarse de dos distritos comprometidos; y durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</p> <p>* Aún así, el reservorio se mantenga operativo y los componentes anteriores colapsan; se declarará en inoperatividad el sistema. Por lo tanto, se abastecerá a la población según el Plan de Emergencia y se utilizará para abastecer a los camiones cisternas o aplacar incendios producidos en la zona.</p>
		<p><b>* Caseta de Válvulas :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de aducción.</li> <li>- Accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paralización del funcionamiento de válvulas por la intensidad del sismo.</li> <li>- Avería en bridas de la tubería de aducción y accesorios causando inundación en el lugar.</li> </ul>	
RESERVORIO ( 40 M3 ) ( Elevado )	- Regular estado.	<p><b>* Infraestructura Civil :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuba del reservorio.</li> <li>- Paredes y techos de la caseta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agrietamiento de la estructura civil; y por lo tanto, alteración de la estructura de soporte del reservorio.</li> <li>- Derrumbe de la Infraestructura a partir de un sismo de intensidad VIII - MM ya que es de material noble.</li> <li>- Agrietamiento de la corteza Terrestre.</li> </ul>	<p>- Descontrol en el momento de abastecimiento y distribución.</p> <p>- Se presentan las siguientes alternativas:</p> <p>* Si el reservorio colapsa, existirá una pérdida de almacenamiento y corte total de abastecimiento el cual perjudicaría a los pobladores del sector ( anexos y AAHH.). Como el área afectada es pequeña, los pobladores se agruparán con la mayoría del distrito y serán abastecidos por camiones cisternas en horarios establecidos por la empresa y durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</p> <p>* Aún así, el reservorio se mantenga operativo y los componentes anteriores colapsen; se declarará en inoperatividad el sistema.</p>
		<p><b>* Caseta de Válvulas :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de aducción.</li> <li>- Accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paralización del funcionamiento de válvulas por la intensidad del sismo.</li> <li>- Avería en bridas de la tubería de aducción y accesorios causando inundación en el lugar.</li> </ul>	

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<p><b>SISTEMA DE ADUCCIÓN</b> :</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones rígidas. Tienen 42 años de antigüedad.(A.C.)</li> <li>- Presenta uniones flexibles. Tienen 5 años de antigüedad.(PVC)</li> </ul>	<p><b>* Línea de aducción :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de ø 200 mm. A.C.</li> <li>- Tubería de ø 50 mm. PVC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruptura en las uniones por ser rígidas (AC.).</li> <li>- Ruptura de tuberías. Especialmente las de AC., por ser tuberías rígidas fallan en cortante.</li> <li>- Desacoplamiento en las uniones (PVC).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se presentan las siguientes alternativas :</li> <li>* Si sufren daños leves, habrá una alteración en el suministro de agua por reparación en tuberías de aducción debido al colapso de las mismas; la cual durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</li> <li>* En caso colapsen las líneas, se inhabilitará el sistema.</li> <li>- En tub. se esperan 5 fallas/km.</li> </ul>
<p><b>RED DE DISTRIBUCIÓN Y CONEXIONES DOMICILIARIAS :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones rígidas .</li> <li>- Estado regular en válvulas y grifo contra incendio.</li> <li>- La mayoría de ellas tiene 42 años de antigüedad. (A.C.)</li> <li>- Las tub. de PVC tienen 5 años de antigüedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tub. de ø 150, 100 y 75 mm. de A.C.</li> <li>- Tub. rehabilitadas de ø 150 y 100 mm de PVC.</li> <li>- Uniones de tuberías.</li> <li>- Válvulas y accesorios .</li> <li>- Grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En tub. de AC : Ruptura en las uniones por ser rígidas; fallan en cortante.</li> <li>- En tub. de PVC se desacoplan en las uniones.</li> <li>- Daño en las válvulas.</li> <li>- Daño y obstrucción en los grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Racionamiento de abastecimiento de agua potable a la población.</li> <li>- Aniego en las calles en donde se producen las roturas.</li> <li>- El impacto será reducido en comparación con los demás distritos ya que el área de servicio es pequeña; aún así, se puede presentar de la siguiente manera: colapso en forma parcial o completo de la red; por lo que se llevará a cabo la sectorización del servicio.</li> <li>- Malestar en los usuarios.</li> <li>- Deterioro de la imagen institucional, si la reacción en los sectores más afectados es tardía.</li> <li>- En tub. se esperan 112 fallas/km.</li> </ul>

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.



MATRIZ 3BS - 5.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA : **SISMO - TERREMOTO**  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : **San Luis**

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	- Tiene 42 años de antigüedad. Su antigüedad la hace crítica	- Conexiones domiciliarias. - Cajas de registro.	- Daño en conexiones y fallarán por avería en la red. - Algunas fisuras en las cajas de registro.	- Deterioro de la imagen institucional, malestar y reclamos de usuarios, si la atención en los sectores más afectados es tardía.
<b>RED COLECTORA</b>	- Presenta uniones rígidas. - En su mayoría las tub. tiene 42 años de antigüedad. Su antigüedad la hace crítica. - Las tub. de CSN - UF tienen 5 años.	- Tuberías de ø 200 mm y ø 250 mm CSN. - Tuberías de ø 200 mm y ø 250 mm CSN -UF - Buzones o buzonetes. - Uniones de CSN.	- Colapso por compresión en las redes del sistema de alcantarillado. - Rotura de tuberías de colectores por falla de corte. - Sobrecarga en el sistema a causa de los atoros (bajas pendientes). - Asentamiento de buzones y tuberías. - Fisuramiento de los techos y fustes de buzones y	- Interrupción del flujo de las aguas servidas. - Posible inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia. - Colmatación en algunas cámaras de inspección, lo cual ocasiona un grave riesgo de contaminación a la población y a las áreas cercanas a ellas. - Posible mezcla o penetración de aguas servidas en la red de agua potable, lo que causaría problemas en la salud. - En tub. se esperan 86 fallas/km
<b>EMISOR</b>	- Presenta uniones rígidas. - Tiene 42 años de antigüedad. Su antigüedad la hace crítica.	- Tuberías de ø 250 mm.CSN. - Uniones de CSN.	- Colapso por compresión en el emisor. - Rotura y/o asentamiento de tuberías. Por ser tuberías rígidas fallan en cortante. - Sobrecarga en el sistema a causa de los atoros. - Asentamiento de tuberías.	- Interrupción del flujo de las aguas servidas. - Posible inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia. - En tub. se esperan 7 fallas/km.
<b>SISTEMA DE TRATAMIENTO</b>	- No existe planta de tratamiento.			

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

MATRIZ 3AS - 6 .- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA : SISMO - TERREMOTO  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : Cerro Azul

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CAPTACIÓN :</b>				
<b>GALERÍA FILTRANTE (Fundo Compradores)</b>	- Buen estado - Tiene 14 años de antigüedad	<b>* Infraestructura Civil :</b> - Zona de captación.	- Agrietamiento de la estructura civil. - Colapso de la caja de reunión. - Agrietamiento de la corteza Terrestre. - Inundación del lugar.	- Pérdida de captación de agua o racionamiento de abastecimiento de agua potable a la población. - Posible proceso de rehabilitación ya que se encuentran circunscritas en áreas de sembríos, el cual podría sufrir daños de contaminación externa; por lo tanto el tiempo de rehabilitación durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.
<b>GALERÍA FILTRANTE (Fundo Túpac Amaru)</b>	- Buen estado - Tiene 42 años de antigüedad con rehabilitación en 1997	<b>* Infraestructura Civil :</b> - Zona de captación.		
<b>SISTEMA DE CONDUCCIÓN:</b>				
<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>	- Presenta uniones rígidas. - Tiene 14 años de antigüedad	<b>* De la zona de captación de Compradores a la caja rompe presión :</b> - Tuberías de ø 250,200 y 160 mm. AC.(670 ml.)	- Contaminación del agua por inundación. - Deformación en la tuberías. - Daño en la uniones.	- Se presentan las siguientes alternativas: * Si uno o más de uno de los tramos de la línea sufren daños leves manteniéndose operativa; entonces existirá riesgo de contaminación, lo cual deberá ser evaluada.
	- Presenta uniones rígidas. - Tiene 14 años de antigüedad	<b>* De la caja rompe presión a la caja de reunión :</b> - Tubería de ø 200 mm. A.C. (1600 ml )	- Contaminación del agua por inundación. - Deformación en la tuberías. - Daño en la uniones.	* Si uno o más de uno de los tramos de la línea sufren graves daños y colapsan; entonces se inhabilitaría el servicio, el cual perjudicaría no sólo a los pobladores de la zona, sino también a los pobladores del distrito de San Luis (en primera instancia); por consiguiente, dificultaría el proceso de abastecimiento y de rehabilitación por tratarse de dos distritos comprometidos. El tiempo de rehabilitación durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico, o por pilones con la evaluación correspondiente.
	- Presenta uniones rígidas. - Tiene 42 años de antigüedad	<b>* De la captación del Fundo Túpac a la caja de reunión :</b> - Tuberías de ø 200 mm. A.C.(150 ml )	- Contaminación del agua por inundación. - Deformación en la tuberías. - Daño en la uniones.	- En tub. se esperan 66 fallas/km.
	- Presenta uniones rígidas. - Tiene 42 años de antigüedad	<b>* De la caja de reunión al reservorio de San Luis :</b> - Tubería de ø 250 mm. A.C. (2280 ml.)	- Ruptura en las uniones por ser rígidas. - Ruptura de tuberías por falla de corte.	

ACUÑA VELÁSQUEZ, GLORIA IVONE

PAG. 259

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y MITIGACIÓN DE DESASTRES NATURALES EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE EMAPA CAÑETE S.A.\*

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles.</li> <li>- La tub. HUME tiene 36 años y de PVC-UF tiene 4 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Del reservorio de San Luis al reservorio de Cerro Azul :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de <math>\varnothing</math> 200 mm PVC-UF y <math>\varnothing</math> 150 mm. Hume.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posible fuga de agua en las uniones por desacoplamiento de la tubería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se presentan las siguientes alternativas:</li> <li>* Si la línea sufre daño leve y se mantiene operativa; entonces existirá riesgo de contaminación, lo cual deberá ser evaluada.</li> <li>* Si la línea sufre grave daño y colapsa; entonces se inhabilitaría el servicio, el cual perjudicaría a los pobladores de la zona. Por lo tanto, durante el tiempo de rehabilitación de la línea durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</li> <li>- En tub. se esperan 92 fallas/km.</li> </ul>
<b>SISTEMA DE TRATAMIENTO :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado regular.</li> </ul>	<p><b>* Caseta de Clorinación (anexado al reservorio) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo de clorinación</li> <li>- Cilindros de Cloro gas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daño especialmente en el rotámetro del equipo de clorinación.</li> <li>- Destrucción total por una posible explosión debido a la caída del cilindro de cloro por inestabilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abastecimiento de agua de mala calidad, lo que produciría problemas en la salud de la población, con alto riesgo de ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- Se presentan las siguientes alternativas :</li> <li>* En el caso que la caseta y el equipo de desinfección colapsen y el sistema de captación se mantenga operativo; se abastecerá asegurando que la desinfección se lleve a cabo en el reservorio en forma manual. Con su respectiva evaluación en la captación.</li> <li>* Si además de la captación, la caseta y equipo de desinfección colapsan; se inhabilitará el sistema.</li> </ul>

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<b>SISTEMA DE ALMACENAMIENTO:</b>				
RESERVORIO ( 250 M <sup>3</sup> ) ( Apoyado )	- Estado deficiente. - Tiene 36 años de antigüedad.	* <b>Infraestructura Civil :</b> - Cuba del reservorio. - Paredes y techos de la caseta.	- Agrietamientos importantes en la estructura civil y de la estructura de soporte del reservorio ya que se encuentra debilitado. - Derrumbe de la Infraestructura a partir de un sismo de intensidad VII - MM o menor ya que la cuba del reservorio se encuentra en mal estado.	- Descontrol en el momento de abastecimiento y distribución. - Se presentan las siguientes alternativas: * Si el reservorio colapsa, existirá una pérdida de almacenamiento y corte total de abastecimiento a la población del sector además de un posible proceso de rehabilitación y/o reconstrucción ya que se encuentra en estado deficiente y muy vulnerable a sufrir graves daños; y durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico. * Aún así, el reservorio se mantenga operativo y los componentes anteriores colapsen; el sistema se declarará en inoperatividad. Por lo tanto, se abastecerá a la población según el Plan de Emergencia y se utilizará para para abastecer a los camiones sistemas o apiacar incendios producidos en la zona.
		* <b>Caseta de Válvulas :</b> - Tubería de aducción. - Accesorios.	- Paralización del funcionamiento de válvulas por la intensidad del sismo. - Fuga de agua por avería en bridas de la tubería de aducción y accesorios. - Inundación del lugar.	
<b>SISTEMA DE ADUCCIÓN :</b>	- Presenta uniones rígidas. Tiene una antigüedad de 36 años. (A.C.) - Presenta uniones flexibles. Tiene una antigüedad de 4 años. (PVC)	* <b>Línea de aducción :</b> - Tubería de ø 150 mm. A.C. - Tubería de ø 200 mm. PVC.	- Ruptura en las uniones por ser rígidas (AC.). - Ruptura de tuberías. Especialmente las de AC., por ser tuberías rígidas fallan en cortante. - Desacoplamiento en uniones (PVC)	- En caso que las líneas sufran daños leves, habrá una alteración en el suministro de agua por reparación en las tuberías. El tiempo de rehabilitación durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico. - En caso colapsen ambas líneas, habrá corte total del sistema. - En caso colapse una de ellas (AC) habrá corte de suministro sectorizado. - En tub. se esperan 19 fallas/km.

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<p><b>RED DE DISTRIBUCIÓN Y CONEXIONES DOMICILIARIAS :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones rígidas (A.C.). Tienen 36 años de antigüedad.</li> <li>- Presentan uniones flexibles (PVC). Tienen 4 años de antigüedad.</li> <li>- Estado regular en válvulas y grifo contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tub. de ø 150, 100 y 75 mm. de A.C.</li> <li>- Tub. de ø 150, 100, 75 y 50 mm. de PVC.</li> <li>- Accesorios.</li> <li>- Válvulas.</li> <li>- Grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colapso en las tuberías.</li> <li>- Rotura en las uniones por ser rígidas.</li> <li>- Daño en las válvulas.</li> <li>- Daño y obstrucción en los grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Racionamiento de abastecimiento de agua potable a la población.</li> <li>- Aniego en las calles en donde se producen las roturas.</li> <li>- El impacto será reducido en comparación con los demás distritos ya que el área de servicio es pequeña; aún así, se puede presentar de la siguiente manera: colapso en forma parcial o completa de la red; por lo que se llevará a cabo la sectorización del servicio.</li> <li>- Malestar en los usuarios.</li> <li>- Deterioro de la imagen institucional, si la atención en los sectores más afectados es tardía.</li> <li>- En tub. se esperan 291 fallas/km.</li> </ul>
--	--	---	--	---

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

**MATRIZ 3BS - 6 .- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO**

TIPO DE AMENAZA : **SISMO - TERREMOTO**  
 TIPO DE SISTEMA :  **AGUA POTABLE**       **ALCANTARILLADO**  
 AREA DE IMPACTO : **Cerro Azul**

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	- Tiene 36 años de antigüedad. Tiende a ser crítica.	- Conexiones domiciliarias. - Cajas de registro.	- Daño en conexiones y fallarán por avería en la red. - Algunas fisuras en las cajas de registro.	- Deterioro de la imagen institucional, malestar y reclamos de usuarios, si la atención en los sectores más afectados es tardía.
<b>RED COLECTORA</b>	- Regular estado..	<p><b>* Infraestructura Civil :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura de concreto armado de sección circular de cuatro cámaras típicas de bombeo (enterradas).</li> <li>- Caseta de bombeo del quinto equipo de bombeo, con cámara húmeda enterrada y cámara seca ubicada sobre ella.</li> </ul> <p><b>* Equipo de bombeo :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuatro motores y bombas. Además en la caseta de bombeo existen dos equipos de bombeo que trabajan alternadamente; además de una bomba de emergencia.</li> <li>- Manómetros y accesorios.</li> <li>- Tablero eléctrico de control. (en CB N°5)</li> <li>- Grupo electrógeno.(en CB N°5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agrietamiento de la estructura civil.</li> <li>- Fisuramiento de los techos y fustes de las cámaras de bombeo.</li> <li>- Paralización del equipo del bombeo por falta de energía eléctrica o por la intensidad del sismo.</li> <li>- Daño en mecanismo del motor y/o bomba.</li> <li>- Avería en la tubería de impulsión y accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción del flujo de las aguas servidas en todo el sector.</li> <li>- Colmatación en algunas cámaras de inspección, lo cual ocasiona un grave riesgo de contaminación a la población y a las áreas cercanas a ellas.</li> <li>- Posible afloramiento de aguas servidas provenientes de las cámaras de bombeo, produciéndose inundaciones en el sector con alto riesgo de contaminación e incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- Contaminación marina; debido a que existe un canal que conduce eventualmente las aguas servidas hacia el mar en forma directa y que finalmente se mezclan. Dicho canal, recibiría la descarga de la cámara de bombeo principal que se encuentra en la ribera del mar. Causando además una alta contaminación en el suelo, subsuelo y napa freática.</li> </ul>

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones rígidas en red general de colectores en un 75% (CSN). Tiene 36 años de antigüedad. La antigüedad y el desgaste la hacen crítica.</li> <li>- Presenta uniones flexibles en línea de impulsión (PVC y CSN-UF). Tienen 4 años de antigüedad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tub. colectoras <math>\varnothing</math> 200 y 250 mm de CSN y CSN -UF</li> <li>- Líneas de impulsión <math>\varnothing</math> 50, 75, 100 mm PVC.</li> <li>- Buzones o buzonetes.</li> <li>- Uniones de CSN.</li> <li>- Accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colapso por compresión en las redes del sistema de alcantarillado.</li> <li>- Rotura y/o deformación de tuberías de colectores en la línea de impulsión.</li> <li>- Sobrecarga excesiva en el sistema a causa de los atoros (bajas pendientes).</li> <li>- Asentamiento de buzones y tuberías.</li> <li>- Fisuramiento de los techos y fustes de buzones y buzonetes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción del flujo de las aguas servidas.</li> <li>- Posible inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- Colmatación en algunas cámaras de inspección, lo cual ocasiona un grave riesgo de contaminación a la población y a las áreas cercanas a ellas.</li> <li>- Posible mezcla o penetración de aguas servidas en la red de agua potable, lo que causaría problemas en la salud.</li> <li>- En tub. colectoras se esperan 146 fallas/km.</li> <li>- En tub. de impulsión se esperan 7 fallas/km.</li> </ul>
<b>EMISOR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles.</li> <li>- Tiene 4 años de antigüedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberías de <math>\varnothing</math> 250 mm.PVC.</li> <li>- Uniones de PVC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colapso por compresión en el emisor.</li> <li>- Rotura y/o asentamiento de tuberías.</li> <li>- Sobrecarga en el sistema a causa de los atoros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción del flujo de las aguas servidas.</li> <li>- Posible inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- En tub. se esperan 21 fallas/km.</li> </ul>
<b>SISTEMA DE TRATAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buen estado. Tiene 4 años de antigüedad.</li> <li>- Planta de tratamiento conformada por una laguna primaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infraestructura civil de las lagunas.</li> <li>- Dispositivos de entrada y salida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daños en la infraestructura civil por erosión de la misma debido al continuo flujo de aguas servidas con altas concentraciones de sustancias corrosivas, alto contenidos de sólidos, etc. Además; agrietamiento de la corteza terrestre debido a la intensidad sísmica .</li> <li>- Atoros en las entradas y salidas de la laguna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgo reducido de convertirse en un foco contaminante ya que se encuentra en la zona Este.</li> <li>- Emisión de olores pestilentes, lo que causa una fuerte contaminación atmosférica.</li> <li>- Desborde y aniego de aguas servidas en la zona.</li> <li>- Alto riesgo de contaminación especialmente en áreas aledañas a la zona de ubicación de la laguna.</li> <li>- Es poco probable que las aguas servidas de la planta se mezclen las aguas del mar por su ubicación; evitando la contaminación en el suelo y subsuelo, la napa freática además de contaminación marina.</li> </ul>

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

MATRIZ 3AS - 7.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA : SISMO - TERREMOTO  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : Asia

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CAPTACIÓN Y SIST. DE TRATAMIENTO :</b>				
POZO	- Regular estado. - Tiene 20 años de antigüedad	* <b>Infraestructura Civil :</b> - Piso del equipo de bombeo. - Paredes y techo del equipo de desinfección.	- Agrietamiento de la estructura civil. - Derrumbe de la Infraestructura a partir de un sismo de intensidad de VIII - MM ya que es de material noble. - Agrietamiento de la corteza Terrestre.	- Pérdida de la captación por acción del sismo o posible robo del equipo de bombeo que sólo está perimetrado con alambre y madera. - Racionamiento en el abastecimiento de agua potable a la población. - Posible proceso de rehabilitación y/o reconstrucción ya que se encuentra vulnerable a sufrir graves daños; y durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico. - Malestar en los usuarios.
	- El equipo de bombeo tiene deficiencias en su funcionamiento. - El transformador y el medidor eléctrico tienen 5 años de antigüedad.	* <b>Estación de bombeo :</b> - Pozo tubular - Motor y Bomba. - Tablero Eléctrico de control. - Tubería de impulsión. - Accesorios.	- Paralización del equipo de bombeo por la falta de energía eléctrica o por la intensidad del sismo. - Daño en mecanismo del motor y/o bomba. - Corte de suministro de energía eléctrica - Pérdida de la verticalidad del pozo. - Avería en la tubería de impulsión y accesorios. - Daño en el funcionamiento del macromedidor. - Inundación del lugar.	

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.



	- Estado regular.	<p><b>* Desinfección por inyección con bombeo :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo de desinfección con hipoclorito de Calcio, con mezcla manual.</li> <li>- Bomba de inyección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daño especialmente en el calibrador de cloro a inyectar.</li> <li>- Posible volcadura del cilindro de mezcla de cloro.</li> <li>- Avería en las uniones de inyección de cloro, produciendo fuga de cloro líquido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abastecimiento de agua de mala calidad, lo que produciría problemas en la salud de la población con alto riesgo de ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- En el caso que el sistema de captación se mantenga operativo y el sistema de desinfección colapse; se abastecerá asegurando que la desinfección se lleve a cabo en el reservorio (si se mantiene operativo), de donde las cisternas podrán ser alimentadas.</li> <li>- Si además de la captación, el sistema de desinfección colapsa; se inhabilitará el sistema lo que afectará a dos anexos: La Capilla y El Rosario.</li> </ul>
		<p><b>* Almacén :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramientas y repuestos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deterioro de materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de repuestos y materiales requeridos para una rápida acción de respuesta y rehabilitación; lo que retardaría el restablecimiento del servicio.</li> </ul>
<b>SISTEMA DE CONDUCCIÓN :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles.</li> <li>- Tiene 20 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Línea de impulsión :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberías de <math>\varnothing</math> 100 mm. A.C.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avería en bridas de tubería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración en el suministro de agua por reparación en tuberías de impulsión debido al colapso de las mismas. Durante el tiempo de rehabilitación de la línea, los pobladores del sector serán abastecidos por camiones cisternas en horarios establecidos por la empresa y durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</li> <li>- En tub. no se esperan fallas.</li> </ul>

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<b>SISTEMA DE ALMACENAMIENTO:</b>				
RESERVORIO ( 40 m <sup>3</sup> ) ( Elevado )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regular estado.</li> <li>- Tiene 20 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Infraestructura Civil :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuste del reservorio.</li> <li>- Estructura de soporte del reservorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agrietamiento de la estructura civil : fuste y estructura de soporte del reservorio.</li> <li>- Derrumbe de la Infraestructura a partir de un sismo de intensidad IX - MM ya que es de material noble.</li> <li>- Agrietamiento de la corteza Terrestre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descontrol en el momento de abastecimiento y distribución.</li> <li>- Se presentan las siguientes alternativas :</li> <li>* Si el reservorio colapsa, existirá una pérdida de almacenamiento y corte total de abastecimiento el cual perjudicaría a los pobladores del sector. Los pobladores serán abastecidos por camiones cisternas (que pueden ser alimentados directamente del pozo, si el sist. de tratamiento se encuentra operativo) en horarios establecidos por la empresa y durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico. Si existen pilones, éstos deberán ser evaluados para su debido aprovechamiento.</li> <li>* Aún así, el reservorio se mantenga operativo y los componentes anteriores colapsen; se declarará en inoperatividad el sistema. Por lo tanto, se abastecerá a la población según el Plan de Emergencia y se utilizará para para abastecer a los camiones cisternas o aplacar incendios producidos en la zona.</li> </ul>
		<p><b>* Sistema de Válvulas :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de impulsión.</li> <li>- Tubería de aducción.</li> <li>- Válvulas y accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paralización del funcionamiento por completo de válvulas por la intensidad del sismo.</li> <li>- Fuga de agua por avería en bridas de la tubería de aducción y accesorios.</li> <li>- Inundación del lugar.</li> </ul>	

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<p><b>SISTEMA DE ADUCCIÓN :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones no tan rígidas (F°G°). Tiene 20 años de antigüedad.</li> <li>- Presenta uniones flexibles (PVC). Tiene 2 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Línea de aducción :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de ø 75 mm. F°G°.</li> <li>- Tubería de ø 100 mm. PVC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuga de agua por avería en bridas de tubería.</li> <li>- Daño en tuberías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se presentan las siguientes alternativas :</li> <li>* Si sufren daños leves, habrá una alteración en el suministro de agua por reparación en tuberías de aducción. Durante el tiempo de rehabilitación de las líneas, se abastecerá por camiones cisternas y durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</li> <li>* En caso colapse la línea, se deberá abastecer mediante cisternas, los cuales podrán ser alimentados directamente del reservorio, de algún grifo contra incendio o antes de que llegue al reservorio.</li> <li>- En ambos casos, la utilización de pilones con una adecuada evaluación, puede ser una opción de abastecimiento favorable.</li> <li>- En tub. se espera 1 falla/Km.</li> </ul>
<p><b>RED DE DISTRIBUCIÓN Y CONEXIONES DOMICILIARIAS :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles.</li> <li>- Estado regular en válvulas y grifo contra incendio.</li> <li>- Tienen 2 años de antigüedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redes de ø 100, 75 y 50 mm. PVC .</li> <li>- Uniones de tuberías.</li> <li>- Accesorios.</li> <li>- Válvulas.</li> <li>- Grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuga de agua por avería en bridas de tubería.</li> <li>- Daño en las válvulas.</li> <li>- Daño en tuberías.</li> <li>- Daño y obstrucción en los grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Racionamiento de abastecimiento de agua potable a la población en los anexos La Capilla y el Rosario.</li> <li>- Aniego en las calles en donde se producen las roturas.</li> <li>- Se presentan las siguientes alternativas :</li> <li>* Si existe colapso de la red en forma parcial ; se llevará a cabo la sectorización del servicio con movimientos de válvulas teniendo en cuenta la demanda de la población y la capacidad remanente del mismo; además de las cisternas para cubrir ciertas zonas que no puedan ser sectorizadas. Si las válvulas se encuentran dañadas e inhabilitadas, se tomará la siguiente alternativa.</li> <li>* Si la red colapsa por completo; la distribución se realizará por medio de camiones cisternas, priorizando las zonas en horarios establecidos por la empresa.</li> <li>- Malestar en los usuarios.</li> <li>- Deterioro de la imagen institucional, si la atención en los sectores más afectados es tardía.</li> <li>- En tub. se esperan 81 fallas/Km.</li> </ul>

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

**MATRIZ 3BS - 7.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO**

TIPO DE AMENAZA : SISMO - TERREMOTO  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : Asia

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	- Tiene 2 años de antigüedad.	- Conexiones domiciliarias. - Cajas de registro.	- Daño en conexiones y fallarán por avería en la red. - Algunas fisuras en las cajas de registro.	- Deterioro de la imagen institucional, malestar y reclamos de usuarios, si la atención en los sectores más afectados es tardía.
<b>RED COLECTORA</b>	- Presenta uniones flexibles en red general de colectores. - Tiene 2 años de antigüedad.	- Tub. ø 200 mm PVC. - Buzones o buzonetes. - Tubería de impulsión y accesorios.	- Colapso por compresión en las redes del sistema de alcantarillado. - Rotura de tuberías de colectores. - Sobrecarga excesiva en el sistema a causa de los atoros. - Asentamiento de buzones y tuberías. - Fisuramiento de los techos y fustes de buzones y buzonetes.	- Interrupción del flujo de las aguas servidas. - Posible inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia. - Colmatación en algunas cámaras de inspección, lo cual ocasiona un grave riesgo de contaminación a la población y a las áreas cercanas a ellas. - Posible mezcla o penetración de aguas servidas en la red de agua potable, lo que causaría problemas en la salud. - En tub. se esperan 41 fallas/Km

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<p><b>EMISOR</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buen estado.</li> <li>- La caseta de bombeo tiene 2 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Infraestructura Civil :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura de concreto armado de sección circular de una cámara típica de bombeo (enterrada).</li> <li>- Caseta de bombeo del equipo de bombeo.</li> </ul> <p><b>* Equipo de bombeo :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dos bombas que trabajan alternadamente.</li> <li>- Manómetros y accesorios.</li> <li>- Tablero de control.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agrietamiento de la estructura civil.</li> <li>- Fisuramiento de los techos y fustes de las cámaras de bombeo.</li> <li>- Paralización del equipo del bombeo por falta de energía eléctrica o por la intensidad del sismo.</li> <li>- Daño en mecanismo del motor y/o bomba.</li> <li>- Avería en la tubería de impulsión y accesorios.</li> <li>- Agrietamiento de la corteza terrestre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción del flujo de las aguas servidas en todo el sector.</li> <li>- Colmatación en algunas cámaras de inspección, lo cual ocasiona un grave riesgo de contaminación a la población y a las áreas cercanas a ellas.</li> <li>- Posible afloramiento de aguas servidas provenientes de las cámaras de bombeo, produciéndose inundaciones en el sector con alto riesgo de contaminación e incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- Contaminación marina; debido a que la estación de bombeo se ubica en la ribera del cause del río seco de Asia en el puente de Asia II que conduce eventualmente las aguas servidas hacia el mar en forma directa y que finalmente se mezclan. Dicho cause recibiría la descarga de la cámara de bombeo. Causando además una alta contaminación en el suelo, subsuelo y napa freática.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles.</li> <li>- Tiene 2 años de antigüedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberías de ø 250 mm. PVC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colapso por compresión en el emisor.</li> <li>- Rotura y/o asentamiento de tuberías.</li> <li>- Sobrecarga en el sistema a causa de los atoros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción del flujo de las aguas servidas.</li> <li>- Posible inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- En tub. se esperan 17 fallas/Km</li> </ul>

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.



<p><b>SISTEMA DE TRATAMIENTO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado con tendencia a ser deficiente ( por falta de mantenimiento y operatividad del sistema). Tiene 2 años de antigüedad.</li> <li>- Planta de tratamiento conformada por dos lagunas: una primaria y una secundaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infraestructura civil de las lagunas.</li> <li>- Dispositivos de entrada y salida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daños severos en la infraestructura civil por erosión de la misma debido al continuo flujo de aguas servidas con altas concentraciones de sustancias corrosivas, alto contenidos de sólidos, etc. causando una deformación acelerada de la estructura de la planta; debido al mal estado en que se encuentra por falta de mantenimiento. Además; agrietamiento de la corteza terrestre debido a la intensidad sísmica .</li> <li>- Atoros en las entradas y salidas de la laguna. Las lagunas se encuentran llenas de vegetación ( fondo y taludes) lo que impide el flujo de las aguas servidas, desvío de las mismas; además de un acelerado desborde.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desborde y aniego de aguas servidas en la zona cercana a la planta, si es que se encuentra operativa. Por el momento la laguna no opera por falta de aguas servidas en la red de alcantarillado.</li> <li>- Riesgo de convertirse en un foco contaminante.</li> <li>- Emisión de olores pestilentes, lo que causa una fuerte contaminación atmosférica.</li> <li>- Riesgo de contaminación especialmente en áreas aledañas a la zona de ubicación de la laguna.</li> <li>- Contaminación en el suelo y subsuelo, contaminando la napa freática; ya que es muy posible que las aguas servidas se mezclen con las aguas del mar por su ubicación en la zona Oeste; además de ocasionar contaminación marina.</li> </ul>
--------------------------------------	---	--	--	--

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

MATRIZ 3AS - 8-1 .- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA : SISMO - TERREMOTO  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : Mala

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CAPTACION Y SISTEMA DE TRATAMIENTO :</b>				
<b>POZO</b>	- Estado crítico. - Tiene 33 años de antigüedad	<b>* Infraestructura Civil:</b> - Paredes y Techo. - Cerco Perimetral.	- Agrietamiento de la estructura civil. - Derrumbe de la Infraestructura a partir de un sismo de intensidad de VIII - MM ya que es de material noble. - Agrietamiento de la corteza Terrestre.	- Racionamiento de abastecimiento de agua potable a la población. - Pérdida de captación de agua o racionamiento en el abastecimiento de agua potable a la población por reparación temporal del pozo. - Abastecimiento de agua de mala calidad, lo que produciría problemas en la salud de la población con alto riesgo de ocurrencia de una epidemia. - Si además de la captación, el sistema de desinfección colapsa; habrá un evidente proceso de rehabilitación y/o reconstrucción. El tiempo de rehabilitación durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico. - Malestar en los usuarios.
		<b>* Estación de bombeo:</b> - Pozo tubular - Motor y Bomba. - Tablero Eléctrico de control. - Tubería de impulsión. - Accesorios.	- Paralización del equipo de bombeo por falta de energía eléctrica o por la intensidad del sismo. - Daño en mecanismo del motor y/o bomba. - Corte de Suministro de Energía Eléctrica. - Pérdida de la verticalidad del pozo. - Avería en la tubería de impulsión y accesorios. - Daño en el funcionamiento del macromedidor, manómetro y válvula de alivio. - Inundación del lugar.	
		<b>* Caseta de Clorinación:</b> - Equipo de clorinación - Cilindros de Cloro gas.	- Daño especialmente en el rotámetro del equipo de clorinación. - Destrucción total por una posible explosión debido a la caída del cilindro de cloro por inestabilidad. Además peligro de explosión inmediata ya que no se cuenta con ventilación adecuada para el cloro en caso de fuga.	

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa,se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

	- Buen estado .	<p><b>* Almacén :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accesorios, repuestos y otros materiales existentes, especialmente los que se encuentran a la interperie.</li> </ul>	- Posible obstrucción del paso y daño en la estructura por material apilado que se encuentra a la interperie.	- Daño en material, repuestos, etc., lo que reduciría la posibilidad de una rápida rehabilitación en el sistema de micromedición.
<b>SISTEMA DE CONDUCCIÓN :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones rígidas.</li> <li>- Estado deficiente. Tiene 33 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Línea de impulsión :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberías de ø 150 mm. A.C.</li> <li>- Tuberías de ø 150 mm. F°F° al ingreso al reservorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruptura en las uniones por ser rígidas (AC).</li> <li>- Ruptura de tuberías de AC por falla de corte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración en el suministro de agua por reparación en tuberías de impulsión debido al colapso de las mismas. El tiempo de rehabilitación durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</li> <li>- En tub. se esperan 6 fallas/Km</li> </ul>
<b>SISTEMA DE ALMACENAMIENTO :</b>				
RESERVORIO ( 400 M <sup>3</sup> ) ( Apoyado )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regular estado.</li> <li>- Tiene 33 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Infraestructura Civil:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuba del reservorio.</li> <li>- Paredes y techos de la caseta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agrietamiento de la estructura civil y por lo tanto, alteración de la estructura de soporte del reservorio.</li> <li>- Derrumbe de la Infraestructura a partir de un sismo de intensidad VIII - MM ya que es de material noble.</li> <li>- Agrietamiento de la corteza Terrestre.</li> <li>- Agrietamiento en el piso interno del resevorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de almacenamiento del agua y corte total de abastecimiento a la población, destinado a tres sectores establecidos del distrito.</li> <li>- Se utilizará el agua para momentos de emergencia; para aplacar los incendios producidos en la zona.</li> <li>- Descontrol en el momento de abastecimiento y distribución.</li> </ul>
		<p><b>* Caseta de Válvulas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de aducción.</li> <li>- Válvulas</li> <li>- Accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paralización del funcionamiento por completo de válvulas por la intensidad del sismo.</li> <li>- Fuga de agua por avería en bridas de la tubería de aducción y accesorios.</li> <li>- Inundación del lugar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración en el suministro de agua por reparación en el sistema de almacenamiento. El tiempo de rehabilitación durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</li> <li>- Aún así, el reservorio se mantenga operativo y los componentes anteriores colapsen; el sistema se declarará en inoperatividad. Por lo tanto, se abastecerá a la población según el Plan de Emergencia y se utilizará para para abastecer a los camiones sistemas o aplacar incendios producidos en la zona.</li> </ul>

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa,se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<p><b>SISTEMA DE ADUCCIÓN :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones rígidas.</li> <li>- Tiene 33 años de antigüedad</li> </ul>	<p><b>* Línea de aducción :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de ø 100 y 150 mm. A.C.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotura en las uniones por ser rígidas.</li> <li>- Por ser tuberías rígidas fallan en cortante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración del suministro de agua por reparación en tuberías de aducción debido al colapso de los mismos.</li> <li>- En caso que las líneas sufran daños leves, habrá una alteración en el suministro de agua por reparación en las tuberías. El tiempo de rehabilitación durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</li> <li>- En tub. se esperan 31 fallas/Km.</li> </ul>
<p><b>RED DE DISTRIBUCIÓN Y CONEXIONES DOMICILIARIAS :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones rígidas (A.C.). Tiene 28 años de antigüedad. Las tub. de ø 75 mm. tienen 18 años.</li> <li>- Estado regular en válvulas y grifo contra incendio.</li> <li>- Presenta uniones flexibles (PVC). Tiene 4 años de antigüedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Red matriz de ø 150, 100 y 75 mm. de A.C.</li> <li>- Red de distribución de ø 100 y 50 mm. PVC.</li> <li>- Uniones de tuberías.</li> <li>- Válvula y accesorios.</li> <li>- Grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruptura en las uniones por ser rígidas.</li> <li>- Las tuberías de A.C. por ser tuberías rígidas fallan en cortante.</li> <li>- Fuga de agua por las uniones y se desacoplan fácilmente (PVC).</li> <li>- Daño en las válvulas y obstrucción en los grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Racionamiento de abastecimiento de agua potable a la población.</li> <li>- Aniego en las calles en donde se producen las roturas.</li> <li>- Se presentan las siguientes alternativas :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* Si existe colapso de la red en forma parcial ; se llevará a cabo la sectorización del servicio.</li> <li>* Si la red colapsa por completo; se inhabilitará el sistema.</li> </ul> </li> <li>- Malestar en los usuarios.</li> <li>- Deterioro de la imagen institucional, si la atención en los sectores más afectados es tardía.</li> <li>- En tub. de AC. se esperan 244 fallas/Km</li> <li>- En tub. de PVC se esperan 6 fallas/Km</li> </ul>

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

MATRIZ 3AS- 8-2 .- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA : SISMO - TERREMOTO  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : *San Marcos de la Aguada*

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO <sup>(1)</sup>
<b>CAPTACIÓN Y SISTEMA DE TRATAMIENTO:</b>				
<b>POZO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buen Estado</li> <li>- Tiene 18 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Infraestructura Civil:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Paredes y Techo.</li> <li>- Cerco Perimetral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agrietamiento de la estructura civil.</li> <li>- Derrumbe de la Infraestructura a partir de un sismo de intensidad de VIII - MM ya que es de material noble.</li> <li>- Agrietamiento de la corteza Terrestre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de la captación por acción del sismo o posible robo del equipo de bombeo que sólo está perimetrado con alambre y madera.</li> <li>- Racionamiento en el abastecimiento de agua potable a la población.</li> <li>- Si colapsa el sist. de captación, se llevará a cabo el proceso de rehabilitación y/o reconstrucción. El tiempo de rehabilitación durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</li> <li>- Malestar en los usuarios.</li> </ul>

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa,se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.



<p>POZO</p>		<p><b>* Estación de bombeo:</b>                      - Pozo artesanal.                      - Motor y Bomba.                      - Tablero Eléctrico.                      - Tubería de impulsión.                      - Accesorios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paralización del equipo de bombeo por falta de energía eléctrica o por la intensidad del sismo.</li> <li>- Daño en mecanismo del motor y/o bomba.</li> <li>- Corte de Suministro de Energía Eléctrica.</li> <li>- Pérdida de la verticalidad del pozo.</li> <li>- Avería en la tubería de impulsión ocasionando inundación en el lugar.</li> <li>- Daño en el funcionamiento del macromedidor, manómetro y válvula de alivio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de la captación por acción del sismo o posible robo del equipo de bombeo que sólo está perimetrado con alambre y madera.</li> <li>- Racionamiento en el abastecimiento de agua potable a la población.</li> <li>- Si colapsa el sist. de captación, se llevará a cabo el proceso de rehabilitación y/o reconstrucción. El tiempo de rehabilitación durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</li> <li>- Malestar en los usuarios.</li> </ul>
<p>POZO</p>		<p><b>* Caseta de Clorinación :</b>                      - Equipo de clorinación.                      - Cilindros de Gas Cloro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daño especialmente en el calibrador de cloro a inyectar.</li> <li>- Posible volcadura del cilindro de mezcla de cloro.</li> <li>- Avería en las uniones de inyección de cloro, produciendo fuga de cloro líquido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abastecimiento de agua de mala calidad, lo que produciría problemas en la salud de la población con alto riesgo de ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- Si además de la captación, el sistema de desinfección colapsa; se inhabilitará el sistema.</li> </ul>

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa,se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<b>SISTEMA DE CONDUCCIÓN :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles.</li> </ul>	<p><b>* Línea de impulsión :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de ø 1 00mm. PVC. (1000 ml. al R-1 00)</li> <li>- Tubería de ø 1 00mm. PVC. (30 ml. al R-2 00)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posible fuga de agua en las uniones por desacoplamiento de la tubería.</li> <li>- Colapso por compresión en la línea de impulsión.</li> <li>- Rotura y/o asentamiento de tuberías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración en el suministro de agua por reparación en tuberías de impulsión debido a daños leves en las líneas. El tiempo de rehabilitación de las líneas durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</li> <li>- En tub. se esperan 8 fallas/Km</li> </ul>
<b>SISTEMA DE ALMACENAMIENTO:</b>				
<p>RESERVORIO ( 1 00M<sup>3</sup> ) R - 2 00 ( Apoyado )</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buen estado.</li> <li>- Tiene 3 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Infraestructura Civil :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuba del reservorio.</li> <li>- Paredes y techos de la caseta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agrietamiento de la estructura civil y por lo tanto, alteración de la estructura de soporte del reservorio.</li> <li>- Derrumbe de la Infraestructura a partir de un sismo de intensidad IX - MM ya que es de material noble y es nueva.</li> <li>- Agrietamiento de la corteza Terrestre.</li> <li>- Agrietamiento en el piso interno del reasevorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descontrol en el momento de abastecimiento y distribución.</li> </ul>
		<p><b>* Caseta de Válvulas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de aducción.</li> <li>- Válvulas y accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paralización del funcionamiento por completo de válvulas por la intensidad del sismo.</li> <li>- Fuga de agua por avería en bridas de la tubería de aducción y accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se presentan las siguientes alternativas :</li> <li>* Si ambos reservorios colapsan, existirá una pérdida de almacenamiento y corte total de abastecimiento.</li> </ul>
<p>RESERVORIO ( 50 M<sup>3</sup> ) R - 300 ( Elevado )</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buen estado.</li> <li>- Tiene 18 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Infraestructura Civil :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuba del reservorio.</li> <li>- Paredes y techos de la caseta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agrietamiento de la estructura civil y por lo tanto, alteración de la estructura de soporte del reservorio.</li> <li>- Derrumbe de la Infraestructura a partir de un sismo de intensidad VIII - MM ya que es de material noble.</li> <li>- Agrietamiento de la corteza Terrestre.</li> <li>- Agrietamiento en el piso interno del reasevorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Si uno de los reservorios se mantiene operativo; habrá recorte en el sector afectado.</li> </ul>

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa,se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

		<p><b>* Caseta de Válvulas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de aducción.</li> <li>- Válvulas y accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paralización del funcionamiento por completo de válvulas por la intensidad del sismo.</li> <li>- Fuga de agua por avería en bridas de la tubería de aducción y accesorios.</li> </ul>	
<p><b>SISTEMA DE ADUCCIÓN :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles .</li> <li>- Las tub. de PVC tienen 3 años de antigüedad.</li> <li>- Las tub. de FF tienen 18 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Línea de aducción :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de ø 150 mm. PVC.</li> <li>- Tubería de ø 100 mm. F°F°.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posible fuga de agua en las uniones por desacoplamiento de la tubería.</li> <li>- Colapso por compresión en la línea de aducción.</li> <li>- Rotura y/o asentamiento de tuberías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración en el suministro de agua en tuberías de aducción.</li> <li>- Si las tuberías sufren graves daños y colapsa la línea, entonces se inhabilitaría el servicio. El tiempo de rehabilitación durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</li> <li>- En tub. se esperan 2 fallas/Km</li> </ul>
<p><b>RED DE DISTRIBUCIÓN Y CONEXIONES DOMICILIARIAS :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles.</li> <li>- Tiene 3 años de antigüedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Red matriz de ø 100, 150 mm. PVC.</li> <li>- Red de distribución de ø 50 mm. a 100 mm. PVC.</li> <li>- Uniones de tuberías.</li> <li>- Válvulas y accesorios..</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daño en las válvulas.</li> <li>- Daño y obstrucción en los grifos contra incendio.</li> <li>- Fugas de agua provenientes de la uniones de tuberías, se desacoplan fácilmente (PVC).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Racionamiento de abastecimiento de agua potable a la población.</li> <li>- Aniego en las calles en donde se producen las roturas.</li> <li>- El impacto será reducido por el efecto mitigante de las tuberías (material y antigüedad) y por tratarse de un área de servicio pequeña. Dependiendo de la intensidad del sismo el colapso podría ser en forma parcial o completa en la red; por lo que se llevará a cabo la sectorización del servicio</li> <li>- Malestar en los usuarios.</li> <li>- Deterioro de la imagen institucional, si la atención en los sectores más afectados es tardía.</li> <li>- En tub. matrices se esperan 23 fallas/Km</li> <li>- En tub. de red se esperan 76 fallas/Km</li> </ul>

(1) En términos de calidad,cant. , continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb. . Si parte o todo el sist. colapsa,se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

MATRIZ 3BS - 8 .- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA : SISMO - TERREMOTO  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : Mala y San Marcos La Aguada

ACUÑA VELÁSQUEZ, GLORIA IVONE PAG. 279

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO <sup>(1)</sup>
<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buen estado.</li> <li>- Tiene 4 años de antigüedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conexiones domiciliarias.</li> <li>- Cajas de registro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daño en conexiones y fallarán por avería en la red.</li> <li>- Algunas fisuras en las cajas de registro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deterioro de la imagen institucional, malestar y reclamos de usuarios, si la atención en los sectores más afectados es tardía.</li> </ul>
<b>RED COLECTORA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones rígidas.</li> <li>- Los colectores de Mala tienen 23 y 4 años de antigüedad.</li> <li>- Los colectores de San Marcos La Aguada tienen 4 años de antigüedad.</li> <li>- Interceptor N°1 y 2 tienen 33 años de antigüedad.</li> <li>- Interceptor N°3 tienen 13 años de antigüedad.</li> <li>- Interceptor N°4 tiene 4 años de antigüedad.</li> <li>- Interceptor N°5 tiene 13 años de antigüedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>* Colectores:</b></li> <li>- Tuberías de ø 200 mm. CSN. (19424.1 ml.) - Mala</li> <li>- Tuberías de ø 200 mm. CSN. (13558.01 ml.) - San Marcos La Aguada.</li> <li>- Buzones o buzonetes.</li> <li>- Uniones de CSN.</li> <li><b>* Interceptores :</b></li> <li>- Interceptor N°1 -&gt; ø 200 mm. 1500 ml.CSN.</li> <li>- Interceptor N°2 -&gt; ø 250 mm. 2010 ml.CSN.</li> <li>- Interceptor N°3 -&gt; ø 200 mm. y ø 300 mm. 1930 ml.CSN. <i>No operativo.</i></li> <li>- Interceptor N°4 -&gt; ø 200 mm. 1770 ml.CSN.</li> <li>- Interceptor N°5 -&gt; ø 250 mm. 550 ml.CSN. <i>No operativo.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colapso por compresión en las redes del sistema de alcantarillado.</li> <li>- Ruptura de tuberías de colectores por falla de corte.</li> <li>- Sobrecarga en el sistema a causa de los atoros.</li> <li>- Asentamiento de buzones y tuberías.</li> <li>- Fisuramiento de los techos y fustes de buzones y buzonetes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción del flujo de las aguas servidas.</li> <li>- Posible inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- Colmatación en algunas cámaras de inspección, lo cual ocasiona un grave riesgo de contaminación a la población y a las áreas cercanas a ellas.</li> <li>- Posible mezcla o penetración de aguas servidas en la red de agua potable, lo que causaría problemas en la salud.</li> <li>- En tub. de colectores de Mala se esperan 304 fallas/Km. y en los colectores de San Marcos La Aguada se esperan 176 fallas/ km.</li> <li>- En tub. de interceptores se esperan 101 fallas/Km.</li> </ul>

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa,se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<b>EMISOR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones rígidas y flexibles.</li> <li>- El Emisor San Pedro tienen 33 años de antigüedad.</li> <li>- El Emisor de Reserva tienen 13 años de antigüedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* <i>Emisor San Pedro:</i></li> <li>- Tuberías de ø 250 mm. CSN.</li> <li>* <i>Emisor de Reserva:</i> No operativo.</li> <li>- Tuberías de ø 300 mm.CSN.</li> <li>- Uniones de CSN en ambos emisores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colapso por compresión en el emisor.</li> <li>- Rotura y/o asentamiento de tuberías. Por ser tuberías rígidas fallan en cortante.</li> <li>- Sobrecarga en el sistema a causa de los atoros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción del flujo de las aguas servidas.</li> <li>- Posible inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- En tub. se esperan 31 fallas/Km</li> </ul>
<b>SISTEMA DE TRATAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No existe planta de tratamiento.</li> </ul>			

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa,se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.



MATRIZ 3AS - 9.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA : SISMO - TERREMOTO  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : San Antonio

ACUÑA VELÁSQUEZ, GLORIA IVONE

PAG. 281

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CAPTACIÓN Y SISTEMA DE TRATAMIENTO:</b>				
<b>POZO 1</b>	- Regular estado - Tiene 33 años de antigüedad	<b>* Infraestructura Civil :</b> - Paredes y Techo. - Cerco Perimetral.	- Agrietamiento de la estructura civil. - Derrumbe de la Infraestructura a partir de un sismo de intensidad de VIII - MM ya que es de material noble. - Agrietamiento de la corteza Terrestre.	- Racionamiento de abastecimiento de agua potable a la población. - Pérdida de captación de agua o racionamiento en el abastecimiento de agua potable a la población por reparación temporal del pozo. - Si además de la captación, el sistema de desinfección colapsa; habrá un evidente proceso de rehabilitación y/o reconstrucción. El tiempo de rehabilitación durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico. - Malestar en los usuarios.
	- El motor y bomba tienen una antigüedad de 15 años.	<b>* Estación de bombeo :</b> - Pozo tubular - Motor y Bomba. - Tablero Eléctrico de control. - Tubería de impulsión. - Accesorios.	- Paralización del equipo de bombeo por falta de energía eléctrica o por la intensidad del sismo. - Daño en mecanismo del motor y/o bomba. - Corte de Suministro de Energía Eléctrica. - Pérdida de la verticalidad del pozo. - Avería en la tubería de impulsión y accesorios. - Daño en el funcionamiento del macromedidor, manómetro y válvula de alivio. - Inundación del lugar.	
		<b>* Caseta de Clorinación :</b> - Equipo de clorinación - Cilindros de Gas Cloro.	- Daño especialmente en el rotámetro del equipo de clorinación. - Destrucción total por una posible explosión debido a una fuga de cloro gas. Además peligro de explosión inmediata ya que no se cuenta con ventilación adecuada para el cloro en caso de fuga.	

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.



		<p><b>* Almacén :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accesorios y repuestos y material de registro existente en el almacén.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de documentación.</li> <li>- Deterioro de materiales.</li> <li>- Parte del material de almacén se encuentra a la interperie y obstaculizando el paso que debería estar libre para movilizarse especialmente en momentos de emergencia/desastre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daño en material, repuestos, etc., lo que reduciría la posibilidad de una rápida rehabilitación en el sistema de micromedición.</li> </ul>
<b>SISTEMA DE CONDUCCIÓN :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones rígidas.</li> <li>- Tiene 33 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Línea de impulsión - aducción al R-100, a CR-1 y a CR-2 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberías de <math>\varnothing</math> 150 FF° y 100 mm. AC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruptura en las uniones por ser rígidas.</li> <li>- Ruptura de tuberías por falla de corte.</li> <li>- Daño en las válvulas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración del suministro de agua por reparación en tuberías de impulsión debido al colapso de los mismos.</li> <li>- Posible proceso de rehabilitación.</li> <li>- En tub. se esperan 19 fallas/Km</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles.</li> <li>- Tiene 6 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Línea de impulsión de la CR-1 al reservorio del club Boca de León :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberías de <math>\varnothing</math> 100 mm. PVC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuga de agua en las uniones de la tubería por desacoplamiento de la tubería.</li> <li>- Posible rotura de tuberías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daño leve en el sistema por lo que habrá una alteración en el suministro de agua y existirá riesgo de contaminación, lo cual deberá ser evaluada.</li> <li>- En tub. se esperan 5 fallas/Km</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles.</li> <li>- Tiene 6 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Línea de impulsión de la CR-2 al R-200 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberías de <math>\varnothing</math> 100 mm. PVC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuga de agua en las uniones de la tubería por desacoplamiento de la tubería.</li> <li>- Posible rotura de tuberías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daño leve en el sistema por lo que habrá una alteración en el suministro de agua y existirá riesgo de contaminación, lo cual deberá ser evaluada.</li> <li>- En tub. se esperan 3 fallas/Km</li> </ul>

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

CÁMARAS DE REBOMBEO:				
<p><b>* Cámara de Boca de León ( CR - 1 )</b></p>	<p>- Buen estado de conservación y mantenimiento.</p>	<p><b>* Infraestructura Civil :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Paredes y Techo.</li> <li>- Cerco Perimetral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agrietamiento de la estructura civil.</li> <li>- Derrumbe de la Infraestructura a partir de un sismo de intensidad de VIII - MM ya que es de material noble.</li> <li>- Agrietamiento de la corteza Terrestre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de almacenamiento del agua y corte total de abastecimiento a la población.</li> <li>- Descontrol en el momento de abastecimiento y distribución.</li> <li>- Recorte de abastecimiento y distribución a la población del Club de Boca de León; si colapsan la bomba o motor. Si hay corte eléctrico habrá corte temporal del servicio.</li> </ul>
		<p><b>* Cisterna enterrada :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberías y estructura enterrada.</li> <li>- Válvula flotadora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agrietamiento de la estructura civil interna.</li> <li>- Agrietamiento de la corteza Terrestre y por lo tanto, posible deformación de la cisterna e inundación en el subsuelo.</li> <li>- Daño en válvula.</li> </ul>	
		<p><b>* Caseta de Bombeo :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Motor y Bomba.</li> <li>- Tablero Eléctrico de control.</li> <li>- Tubería de impulsión.</li> <li>- Accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paralización del equipo del bombeo por falta de energía eléctrica o por la intensidad del sismo.</li> <li>- Daño en mecanismo del motor y/o bomba.</li> <li>- Corte de Suministro de Energía Eléctrica.</li> <li>- Avería en la tubería de impulsión y accesorios.</li> <li>- Daño en el funcionamiento del macromedidor.</li> <li>- Inundación del lugar.</li> </ul>	
<p><b>* Cámara de Villa el Paraíso ( CR - 2 )</b></p>	<p>- Estado aceptable.</p>	<p><b>* Cisterna enterrada :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Válvula Flotadora.</li> <li>- Sistema de rebose.</li> <li>- Válvula de compuerta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agrietamiento de la estructura civil interna.</li> <li>- Agrietamiento de la corteza Terrestre y por lo tanto, posible deformación de la cisterna e inundación en el subsuelo.</li> <li>- Daño en válvulas y accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de almacenamiento del agua y disminución de caudal en el abastecimiento a la población.</li> <li>- Descontrol en el momento de abastecimiento y distribución.</li> </ul>
		<p><b>* Caseta de Bombeo :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Motor y Bomba (5 años).</li> <li>- Tubería de impulsión.</li> <li>- Macromedidor y manómetro.</li> <li>- Válvulas y accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paralización del equipo del bombeo por falta de energía eléctrica o por la intensidad del sismo.</li> <li>- Daño en mecanismo del motor y/o bomba.</li> <li>- Corte de Suministro de Energía Eléctrica.</li> <li>- Avería en la tubería de impulsión y accesorios.</li> <li>- Daño en el funcionamiento del macromedidor, manómetro y válvulas.</li> <li>- Inundación del lugar.</li> </ul>	

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<b>SISTEMA DE ALMACENAMIENTO:</b>				
<b>RESERVORIO</b> ( 360 m <sup>3</sup> ) ( R - 100 ) ( Apoyado )	- Regular estado.	* <b>Infraestructura Civil :</b> - Cuba del reservorio. - Paredes y techos de la caseta.	- Agrietamiento de la estructura civil y por lo tanto, alteración de la estructura de soporte del reservorio. - Derrumbe de la Infraestructura a partir de un sismo de intensidad VIII - MM ya que es de material noble. - Agrietamiento de la corteza Terrestre. - Agrietamiento en el piso interno y cuba del reservorio.	- Pérdida de almacenamiento del agua y corte total de abastecimiento a la población. - Se utilizará el agua en momentos de emergencia; para aplacar el incendio producido en la zona. - Descontrol en el momento de abastecimiento y distribución. - Aún así, el reservorio se mantenga operativo y los componentes anteriores colapsen; el sistema se declarará en inoperatividad. Por lo tanto, se abastecerá a la población según el Plan de Emergencia y se utilizará para para abastecer a los camiones sistemas o aplacar incendios producidos en la zona.
		* <b>Caseta de Válvulas :</b> - Tubería de aducción. - Accesorios.	- Paralización del funcionamiento por completo de válvulas por la intensidad del sismo. - Fuga de agua por avería en bridas de la tubería de aducción y accesorios. - Inundación del lugar.	
<b>RESERVORIO</b> ( 80 m <sup>3</sup> ) ( R - 200 ) ( Apoyado )	- Regular estado.	* <b>Infraestructura Civil :</b> - Cuba del reservorio. - Paredes y techos de la caseta.	- Agrietamiento de la estructura civil y por lo tanto, alteración de la estructura de soporte del reservorio. - Derrumbe de la Infraestructura a partir de un sismo de intensidad VIII - MM ya que es de material noble. - Agrietamiento de la corteza Terrestre. - Agrietamiento en el piso interno del reservorio.	- Pérdida de almacenamiento del agua y corte total de abastecimiento a la población. - Descontrol en el momento de abastecimiento y distribución.
		* <b>Caseta de Válvulas :</b> - Tubería de aducción. - Accesorios.	- Paralización del funcionamiento por completo de válvulas por la intensidad del sismo. - Fuga de agua por avería en bridas de la tubería de aducción y accesorios. - Inundación del lugar.	

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<p><b>SISTEMA DE ADUCCIÓN :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles.</li> <li>- Tiene 6 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Línea de aducción :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de ø 100 mm. PVC ( 120 ml.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotura en las uniones por ser rígidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración del suministro de agua por reparación en tuberías de aducción debido al colapso de los mismos.</li> <li>- En tub. se espera 1 fallas/Km</li> </ul>
<p><b>RED DE DISTRIBUCIÓN Y CONEXIONES DOMICILIARIAS :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las redes matrices presentan uniones rígidas.</li> <li>- Las redes matrices tienen 33 años de antigüedad (30%), el resto entre 22 y 6 años.</li> <li>- Las redes de distribución en general tienen 6 años de antigüedad (90%).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redes matrices de ø 100 y 150 mm. A.C.</li> <li>- Redes distribución de ø 100 a 25 mm AC.</li> <li>- Uniones de tuberías.</li> <li>- Accesorios.</li> <li>- Válvulas.</li> <li>- Grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotura en las uniones por ser rígidas.</li> <li>- Daño en las válvulas.</li> <li>- Daño y obstrucción en los grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Racionamiento de abastecimiento de agua potable a la población.</li> <li>- Malestar en los usuarios.</li> <li>- Aniego en las calles en donde se producen las roturas</li> <li>- En tub. matrices se esperan 52 fallas/Km.</li> <li>- En tub. de red se esperan 170 fallas/Km.</li> </ul>

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

MATRIZ 3BS - 9.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA : SISMO - TERREMOTO  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : San Antonio

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO <sup>(1)</sup>
<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	- Tiene 33 años de antigüedad. Su antigüedad la hace crítica	- Conexiones domiciliarias. - Cajas de registro.	- Daño en conexiones y fallarán por avería en la red. - Algunas fisuras en las cajas de registro.	- Deterioro de la imagen institucional, malestar y reclamos de usuarios, si la atención en los sectores más afectados es tardía.
<b>RED COLECTORA</b>	- Presenta uniones rígidas. - Tiene 33 años de antigüedad en un 50%. Su antigüedad la hace crítica. - El otro 50% tiene 4 años de antigüedad	- Tuberías de ø 200 mm CSN. - Buzones o buzonetes. - Uniones de CSN.	- Colapso por compresión en las redes del sistema de alcantarillado. - Rotura de tuberías de colectores por falla de corte. - Sobrecarga en el sistema a causa de los atoros. - Asentamiento de buzones y tuberías. - Fisuramiento de los techos y fustes de buzones y buzonetes.	- Interrupción del flujo de las aguas servidas. - Posible inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública. - Posible mezcla o penetración de aguas servidas en la red de agua potable, lo que causaría problemas en la salud. - En tub. se esperan 72 fallas/Km
<b>EMISOR</b>	- Presenta uniones rígidas. - Tiene 4 años de antigüedad.	- Tuberías de ø 200 mm. CSN. - Uniones de CSN.	- Colapso por compresión en el emisor. - Rotura y/o asentamiento de tuberías. Por ser tuberías rígidas fallan en cortante. - Sobrecarga en el sistema a causa de los atoros.	- Interrupción del flujo de las aguas servidas. - Posible inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública. - En tub. se esperan 7 fallas/Km
<b>SISTEMA DE TRATAMIENTO</b>	- No existe planta de tratamiento.			

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.



**MATRIZ 3AS - 10 .- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO**

TIPO DE AMENAZA : SISMO - TERREMOTO  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : Santa Cruz de Flores

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CAPTACIÓN :</b>				
<b>GALERÍA FILTRANTE</b>	- Estado con tendencia a ser deficiente. - Tiene una antigüedad de 35 años aproximadamente.	<b>* Infraestructura Civil :</b> - Paredes y Techo. - Caja de reunión.	- Daño de la infraestructura a partir de un sismo de grado VI, y colapso total en VIII - MM ya que es de material noble en en las paredes y de calamina en el techo. - Agrietamiento de la corteza Terrestre.	- Pérdida de captación de agua o racionamiento en el abastecimiento de agua potable a la población. - Posible proceso de rehabilitación y/o reconstrucción ya que se encuentra en estado deficiente y muy vulnerable a sufrir graves daños; por lo que el tiempo de rehabilitación durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico. - Malestar en los usuarios si la atención no es oportuna..
		<b>* Estación de bombeo:</b> - Motor eléctrico y Bomba. - Tablero Eléctrico de control. - Tubería de impulsión. - Accesorios.	- Paralización del equipo de bombeo por intensidad del sismo. - Corte de suministro de energía eléctrica. - Daño en mecanismo del motor y/o bomba. - Averías importantes y graves en la tubería de impulsión y accesorios. - Inundación del lugar.	

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.



<p><b>SISTEMA DE CONDUCCIÓN :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles.</li> <li>- Dados de concreto (soporte de línea) en estado deficiente.</li> </ul>	<p><b>* Línea de impulsión :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberías de <math>\varnothing</math> 100 mm. (200 ml. FG° y 800 ml. PVC.)</li> <li>- Dados de concreto de soporte a la línea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daño en las uniones.</li> <li>- Fuga de agua por las uniones.</li> <li>- Derrumbes y daños importantes en los dados de concreto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración del suministro de agua por reparación en tuberías de impulsión y colapso especialmente en los dados de concreto.</li> <li>- En tub. se esperan 6 fallas/Km</li> </ul>
<p><b>SISTEMA DE TRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado regular.</li> </ul>	<p><b>* Desinfección en forma directa y manual al reservorio :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accesorios y elementos de desinfección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se esperan daños</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se esperan daños.</li> <li>- Se utilizará el agua para aplacar incendios producidos en la zona .</li> </ul>

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<p>RESERVORIO ( 60 m<sup>3</sup> ) ( Apoyado )</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regular estado.</li> <li>- Tiene 33 años de antigüedad aproximadamente.</li> </ul>	<p><b>* Infraestructura Civil :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuba del reservorio (en forma tronco-piramidal).</li> <li>- Paredes y techos de la caseta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agrietamiento de la estructura civil y por lo tanto, alteración de la estructura de soporte del reservorio.</li> <li>- Derrumbe de la Infraestructura a partir de un sismo de intensidad VIII - MM ya que es de material noble.</li> <li>- Agrietamiento de la corteza Terrestre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de almacenamiento del agua y corte total de abastecimiento a la población.</li> <li>- Descontrol en abastecimiento y distribución.</li> <li>- Alteración del suministro de agua por reparación en el sistema de almacenamiento. El tiempo de rehabilitación durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</li> </ul>
		<p><b>* Caseta de Válvulas :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de aducción.</li> <li>- Válvulas de compuerta y accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paralización del funcionamiento por completo de válvulas por la intensidad del sismo.</li> <li>- Fuga de agua por avería en bridas de la tubería de aducción y accesorios.</li> <li>- Inundación del lugar.</li> </ul>	
<p><b>SISTEMA DE ADUCCIÓN :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles.</li> <li>- Tiene 5 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Línea de aducción :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de ø 100 mm. PVC.</li> <li>- Tubería de ø 25 mm PVC. ( a pilón ).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotura en las uniones por ser rígidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si sufren daños leves, habrá una alteración en el suministro de agua por reparación en tuberías de aducción. El tiempo de rehabilitación de las líneas durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</li> <li>- En tub. se esperan 4 fallas/Km.</li> </ul>

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<p><b>RED DE DISTRIBUCIÓN Y CONEXIONES DOMICILIARIAS :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles.</li> <li>- Más del 90% de las redes de distribución tiene una antigüedad de 5 años y el resto 33 años.</li> <li>- Estado regular en válvulas y grifo contra incendio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redes de distribución desde <math>\varnothing</math> 100 mm. hasta <math>\varnothing</math> 50 mm. de PVC. Y tub. de A.C. de <math>\varnothing</math> 100 mm.</li> <li>- Uniones de tuberías.</li> <li>- Válvulas y accesorios.</li> <li>- Grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuga de agua por avería en bridas de tubería.</li> <li>- Daño en las válvulas.</li> <li>- Daño y obstrucción en los grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Racionamiento de abastecimiento de agua potable a la población.</li> <li>- Aniego en las calles en donde se producen las roturas.</li> <li>- El impacto será reducido en comparación con los demás distritos ya que el área de servicio es pequeña; aún así, se puede presentar: colapso en forma parcial o completo de la red; por lo que se llevará a cabo la sectorización del servicio.</li> <li>- Malestar en los usuarios.</li> <li>- Deterioro de la imagen institucional, si la atención en los sectores más afectados es tardía.</li> <li>- En tub. se esperan 33 fallas/Km</li> </ul>
--	--	--	---	--

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

MATRIZ 3BS - 10 .- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA : SISMO - TERREMOTO  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : Santa Cruz de Flores

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	- Tiene 5 años de antigüedad.	- Conexiones domiciliarias. - Cajas de registro.	- Daño en conexiones y fallarán por avería en la red. - Algunas fisuras en las cajas de registro.	- Deterioro de la imagen institucional, malestar y reclamos de usuarios, si la atención en los sectores más afectados es tardía.
<b>RED COLECTORA</b>	- Presenta uniones flexibles. - Buen estado. Tiene 5 años de antigüedad.	- Tuberías de ø 200 y 250 mm CSN -UF. ( 3.4 km) - Tuberías de colectores principales e interceptores ø 200 y 250 mm CSN -UF.( 0.83 km) - Buzones o buzonetes. - Uniones de CSN -UF.	- Colapso por compresión en las redes del sistema de alcantarillado. - Rotura de tuberías de colectores por falla de corte. - Sobrecarga en el sistema a causa de los atoros. - Asentamiento de buzones y tuberías. - Fisuramiento de los techos y fustes de buzones y buzonetes.	- Interrupción del flujo de las aguas servidas. - Posible inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia. - Colmatación en algunas cámaras de inspección, lo cual ocasiona un grave riesgo de contaminación a la población y a las áreas cercanas a ellas. - Posible mezcla o penetración de aguas servidas en la red de agua potable, lo que causaría problemas en la salud. - En tub. se esperan 41 fallas/Km. - En tub. de colectores principales se esperan 9 fallas/Km. al igual que en los interceptores.

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<b>EMISOR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones rígidas.</li> <li>- Buen estado.</li> <li>Tiene 5 años de antigüedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberías de ø 250 mm.CSN-UF.</li> <li>- Uniones de CSN.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colapso por compresión en el emisor.</li> <li>- Rotura y/o asentamiento de tuberías.</li> <li>- Sobrecarga en el sistema a causa de los atoros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción del flujo de las aguas servidas.</li> <li>- Posible inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- En tub. se esperan 10 fallas/Km</li> </ul>
<b>SISTEMA DE TRATAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No existe planta de tratamiento.</li> </ul>			

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

MATRIZ 3AS - 11 .- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA : SISMO - TERREMOTO  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : Chilca y Anexo Las Salinas

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y MITIGACIÓN DE DESASTRES NATURALES EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE EMAPA CANETE S.A.

ACUÑA VELÁSQUEZ, GLORIA IVONE

PAG. 293

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO <sup>(1)</sup>
<b>CAPTACIÓN Y SISTEMA DE TRATAMIENTO :</b>				
<b>POZO 1</b>	- Buen Estado - Tiene 1 año de antigüedad.	<b>* Infraestructura Civil :</b> - Paredes y Techo.	- Agrietamiento de la estructura civil. - Derrumbe de la Infraestructura a partir de un sismo de intensidad de VIII - MM ya que es de material noble. - Agrietamiento de la corteza Terrestre.	- Racionamiento de abastecimiento de agua potable a la población. - Pérdida de captación de agua o racionamiento en el abastecimiento de agua potable a la población por reparación temporal del pozo.
	- Todo el equipo de captación y de tratamiento tiene 1 año de antigüedad.	<b>* Estación de bombeo:</b> - Pozo profundo. - Motor y Bomba. - Tablero eléctrico de control. - Tubería de impulsión. - Válvulas y accesorios. - Tubería de reboze de $\varnothing$ 90 mm (101.85 ml.)	- Paralización del equipo de bombeo por falta de energía eléctrica o por la intensidad del sismo. - Daño en mecanismo del motor y/o bomba. - Corte de Suministro de Energía Eléctrica. - Pérdida de la verticalidad del pozo. - Avería en la tubería de impulsión y accesorios. - Daño en el funcionamiento del macromedidor, manómetro y válvula de alivio. - Inundación del lugar.	- Abastecimiento de agua de mala calidad, lo que produciría problemas en la salud de la población con alto riesgo de ocurrencia de una epidemia. - En el caso que la captación se mantenga operativa y el sistema de desinfección colapse; se abastecerá asegurando que la desinfección se lleve a cabo en el reservorio o en algún punto antes de la distribución en forma manual. - Si además de la captación, el sistema de desinfección colapsa; habrá un evidente
	- Todo el equipo de captación y de tratamiento tiene 1 año de antigüedad.	<b>* Caseta de Clorinación :</b> - Equipo de clorinación. - Cilindros de Gas Cloro.	- Daño especialmente en el rotámetro del equipo de clorinación. - Daño en la bomba de dosificación. - Avería en la calibración de la balanza. - Destrucción total por una posible explosión debido a una fuga de cloro gas.	proceso de rehabilitación y/o reconstrucción. El tiempo de rehabilitación durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico. - Malestar en los usuarios.

(1) En términos de calidad,cant.,continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas correspondientes.



<p><b>SISTEMA DE CONDUCCIÓN :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles.</li> <li>- Tiene 1 año de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Línea de impulsión :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberías de ø 250 mm. PVC-UF. (601.5 ml.).</li> <li>- (01) Válvula de aire y (01) válvula de purga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuga de agua en las uniones.</li> <li>- Daño en las válvulas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración leve en el suministro de agua en tuberías de impulsión debido al efecto mitigante de los mismos por tratarse de tuberías flexibles.</li> <li>- Si las tuberías sufren graves daños y colapsa la línea, entonces se inhabilitaría el servicio. El tiempo de rehabilitación de la línea durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</li> <li>- En tub. se esperan 4 fallas/Km</li> </ul>
<p><b>SISTEMA DE ALMACENAMIENTO:</b></p>				
<p>RESERVORIO ( 650 m<sup>3</sup> ) ( Apoyado )</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buen estado.</li> <li>- Tiene 1 año de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Infraestructura Civil :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuba del reservorio.</li> <li>- Paredes y techos de la caseta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agrietamiento de la estructura civil y por lo tanto, alteración de la estructura de soporte del reservorio en forma leve, ya que tiene diseño antisísmico.</li> <li>- Derrumbe de la Infraestructura a partir de un sismo de intensidad IX - MM ya que es de material noble, con diseño antisísmico y es nuevo.</li> <li>- Agrietamiento de la corteza Terrestre.</li> <li>- Agrietamiento en el piso interno del reservorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de almacenamiento del agua y corte total de abastecimiento a la población.</li> <li>- Alteración en el suministro de agua por reparación en el sistema de almacenamiento, pero si es que existe capacidad remanente; entonces se puede utilizar en aplacar incendios producidos en al zona. El tiempo de rehabilitación del mismo durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</li> <li>- Aún así, el reservorio se mantenga operativo y los demás componentes colpasen; el sistema se declarará en inoperatividad. Por lo tanto, se abastecerá a la población según el Plan de Emergencia y se utilizará para abastecer a los camiones sistemas o aplacar incendios producidos en la zona.</li> </ul>
		<p><b>* Caseta de Válvulas :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de aducción.</li> <li>- Válvulas y accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daño del funcionamiento de válvulas y tuberías en forma leve ya que tiene diseño antisísmico.</li> <li>- Fuga de agua por avería en bridas de la tubería de aducción y accesorios.</li> <li>- Inundación del lugar.</li> </ul>	

(1) En términos de calidad,cant.,continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas correspondientes.

<p><b>SISTEMA DE ADUCCIÓN :</b></p>	<p>- Presenta uniones flexibles.</p>	<p><b>* Línea de aducción :</b> - Tubería de <math>\varnothing</math> 200 mm. PVC-UF. ( 6126.15 ml. ). - (02) válvulas de aire, (02)válvulas de purga, (01) cámara rompe presión y (01) macromedidor.</p>	<p>- Baja posibilidad de fuga de agua en las uniones. - Daño leve en las válvulas, cámara rompe presión y accesorios..</p>	<p>- Alteración en el suministro de agua por reparación en tuberías de aducción debido al colapso de las mismas. Durante el tiempo de rehabilitación de las líneas, se abastecerá por camiones cisternas y durará dependiendo de la gravedad del efecto sísmico.</p>
	<p>- Presenta uniones flexibles.</p>	<p><b>* Línea de aducción al Anexo Las Salinas :</b> - Tubería de <math>\varnothing</math> 150 mm. PVC-UF ( 2375.75 ml. ). - (01) válvula de aire, (01)válvula de purga y (01) macromedidor.</p>	<p>- Baja posibilidad de fuga de agua en las uniones. - Daño leve en las válvulas y accesorios.</p>	<p>- En tub. de aducción a Chilca se esperan 46 fallas/Km. - En tub. de aducción al Anexo Las Salinas se esperan 18 fallas/Km</p>
<p><b>RED DE DISTRIBUCIÓN Y CONEXIONES DOMICILIARIAS :</b></p>	<p>- Presenta uniones flexibles . - Buen estado en válvulas y grifo contra incendio.</p>	<p><b>* Chilca y el Anexo Las Salinas :</b> - Tuberías de <math>\varnothing</math> 200, 150, 100 y 75 PVC - UF. - Uniones de tuberías. - Válvulas y accesorios. - Grifos contra incendio.</p>	<p>- Baja posibilidad de fuga de agua en las uniones. - Daño leve en las válvulas. - No se esperan daños u obstrucciones en los grifos contra incendio.</p>	<p>- Racionamiento de abastecimiento de agua potable a la población. - Aniego en las calles en donde se producen las roturas. - Se presentan las siguientes alternativas : * Si existe colapso de la red en forma parcial ; se llevará a cabo la sectorización del servicio con movimientos de válvulas teniendo en cuenta la demanda de la población y la capacidad remanente del mismo; además de las cisternas para cubrir ciertas zonas que no puedan ser sectorizadas. Si las válvulas se encuentran inhabilitadas, se tomará la siguiente alternativa. * Si la red colapsa en su mayoría, inhabilitaría el sistema; entonces la distribución se realizará por medio de camiones cisternas, priorizando las zonas en horarios establecidos por la empresa. - Malestar en los usuarios. - Deterioro de la imagen institucional, si la atención en los sectores más afectados es tardía. - En tub. se esperan 251 fallas/Km. en Chilca y el Anexo Las Salinas.</p>

(1) En términos de calidad,cant.,continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas correspondientes.

MATRIZ 3BS - 11 .- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA : SISMO - TERREMOTO  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : Chilca y Anexo Las Salinas

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	- Buen estado. Tiene 1 año de antigüedad.	- Conexiones domiciliarias. - Cajas de registro.	- Daño en conexiones y fallarán por avería en la red. - Algunas fisuras en las cajas de registro.	- Deterioro de la imagen institucional, malestar y reclamos de usuarios, si la atención en los sectores más afectados es tardía.
<b>RED COLECTORA</b>	- Buen estado.	<p><b>* Infraestructura Civil :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tres casetas de bombeo, todas con cámara húmeda enterrada y cámara seca ubicada sobre ella.</li> </ul> <p><b>* Equipo de bombeo :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tres estaciones de bombeo, con dos bombas cada una, las cuales trabajan alternadamente.</li> <li>- Manómetros y accesorios.</li> <li>- Tablero de control en cada estación de bombeo.</li> <li>- Grupo electrógeno en cada estación de bombeo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agrietamiento de la estructura civil.</li> <li>- Fisuramiento de los pisos, techos y fustes de las cámaras de bombeo.</li> <li>- Efecto de licuefacción con desplazamientos laterales con efectos de flotación.</li> <li>- Paralización del equipo del bombeo por falta de energía eléctrica o por la intensidad del sismo.</li> <li>- Daño en mecanismo del motor y/o bomba.</li> <li>- Avería en la tubería de impulsión y accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción del flujo de las aguas servidas en todo el sector.</li> <li>- Colmatación en algunas cámaras de inspección, lo cual ocasiona un grave riesgo de contaminación a la población y a las áreas cercanas a ellas.</li> <li>- Posible afloramiento de aguas servidas provenientes de las cámaras de bombeo, produciéndose inundaciones en el sector con alto riesgo de contaminación e incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- Contaminación marina; debido a que las cámaras de bombeo se encuentran ubicadas en las cercanías del mar, en donde las aguas servidas finalmente se mezclarían dependiendo de la intensidad del sismo. Causando además una alta contaminación en el suelo, subsuelo y napa freática. También existiría infiltración en las lagunas medicinales del anexo Las Salinas causando variedad de enfermedades.</li> </ul>

(1) En términos de calidad,cant.,continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas correspondientes.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles en red general de colectores.</li> <li>- Presenta uniones flexibles en línea de impulsión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Red de colectores de <math>\varnothing</math> 200, 250 y 300 mm. PVC.</li> <li>- Buzones o buzonetes.</li> <li>- Tubería de impulsión y accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colapso por compresión en las redes del sistema de alcantarillado.</li> <li>- Rotura y/o deformación de tuberías de colectores en la línea de impulsión.</li> <li>- Sobrecarga excesiva en el sistema a causa de los atoros.</li> <li>- Asentamiento de buzones y tuberías.</li> <li>- Fisuramiento de los techos y fustes de buzones y buzonetes.</li> <li>- Si se rompen simultáneamente las tuberías de agua potable y desagüe es muy posible que las aguas servidas se mezclen o penetre en la red de agua potable; además de infiltración en el subsuelo contaminando la napa freática ya que se encuentra presente a poca distancia del nivel del suelo (cms.); especialmente en el Anexo Las Salinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción del flujo de las aguas servidas.</li> <li>- Posible inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- Colmatación en algunas cámaras de inspección, lo cual ocasiona un grave riesgo de contaminación a la población y a las áreas cercanas a ellas.</li> <li>- Posible mezcla o penetración de aguas servidas en la red de agua potable, lo que causaría problemas en la salud.</li> <li>- En tub. de red colectoras se esperan 207 fallas/Km.</li> <li>- En tub. de impulsión se esperan 24 fallas/Km</li> </ul>
<b>EMISOR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles.</li> <li>- Tiene 1 año de antigüedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberías de <math>\varnothing</math> 350 mm.PVC-UF.</li> <li>- Uniones de PVC-UF.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colapso por compresión en el emisor.</li> <li>- Rotura y/o asentamiento de tuberías.</li> <li>- Sobrecarga en el sistema a causa de los atoros.</li> <li>- Si se rompen simultáneamente la tuberías del emisor y las tuberías de agua potable es muy posible que las aguas servidas se mezclen o penetre en la red de agua potable; además de infiltración en el subsuelo contaminando la napa freática ya que se encuentra presente a poca distancia del nivel del suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción del flujo de las aguas servidas.</li> <li>- Posible inundación de viviendas, calles de la ciudad y áreas de sembrío con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- En tub. se esperan 9 fallas/Km</li> </ul>

(1) En términos de calidad,cant.,continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas correspondientes.

<p><b>SISTEMA DE TRATAMIENTO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buen estado. Tiene 1 año de antigüedad.</li> <li>- Planta de tratamiento conformada por cuatro lagunas: dos primarias y dos secundarias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infraestructura civil de las lagunas.</li> <li>- Dispositivos de entrada y salida.</li> <li>- Canal de concreto tipo rectangular para efluente de desagües.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daños en la infraestructura civil por erosión de la misma debido al continuo flujo de aguas servidas con altas concentraciones de sustancias corrosivas, alto contenidos de sólidos, etc.</li> <li>- Agrietamiento de la corteza terrestre debido a la intensidad sísmica .</li> <li>- Atoros en las entradas y salidas de la laguna.</li> <li>- Rotura del canal de concreto tipo rectangular (efluente de desagües).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgo de convertirse en un foco contaminante.</li> <li>- Emisión de olores pestilentes, lo que causa una fuerte contaminación atmosférica.</li> <li>- Desborde y aniego de aguas servidas en las áreas contiguas .</li> <li>- Alto riesgo de contaminación especialmente en áreas bajas de la zona de ubicación de la laguna.</li> <li>- Alta contaminación en el suelo y subsuelo, contaminando la napa freática; ya que es muy posible que las aguas servidas se mezclen con las aguas del mar por su ubicación en la zona Oeste; además de ocasionar contaminación marina.</li> </ul>
--------------------------------------	--	---	--	--

(1) En términos de calidad,cant.,continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas correspondientes.



MATRIZ 3AT - 1.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA : TSUNAMI  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : Cerro Azul

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO Y UBICACIÓN DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN Y CONEXIONES DOMICILIARIAS :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones rígidas (A.C.). Tienen 36 años de antigüedad.</li> <li>- Presentan uniones flexibles (PVC). Tienen 4 años de antigüedad.</li> <li>- Estado regular en válvulas y grifo contra incendio.</li> <li>- Se encuentra al nivel del mar y muy cerca a la orilla del mismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tub. de ø 150, 100 y 75 mm. de A.C.</li> <li>- Tub. de ø 150, 100 y 75 mm. de PVC.</li> <li>- Accesorios.</li> <li>- Válvulas.</li> <li>- Grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotura y colmatación en tuberías.</li> <li>- Daño en las válvulas.</li> <li>- Pérdida de tuberías y accesorios.</li> <li>- Daño y obstrucción en los grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sectorización de suministro de agua potable en caso se presenten daños menores; pero en caso que se presenten daños mayores habrá corte total del sistema, ya que el sistema de distribución es el más vulnerable a sufrir daños.</li> <li>- Aniego en las calles en donde se producen las roturas, con probailidades de presentarse epidemias además de deshidratación si es que la empresa no actúa a tiempo.</li> <li>- Malestar en los usuarios como clientes.</li> <li>- Deterioro de la imagen institucional, si la reacción en los sectores más afectados es tardía.</li> <li>- Causaría un impacto negativo en el medio ambiente.</li> </ul>

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.



**MATRIZ 3BT - 1.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO**

TIPO DE AMENAZA : **TSUNAMI**  
 TIPO DE SISTEMA :  **AGUA POTABLE**       **ALCANTARILLADO**  
 AREA DE IMPACTO : **Cerro Azul**

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO Y UBICACIÓN DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	- Tiene 36 años de antigüedad. Tiende a ser crítica.	- Conexiones domiciliarias. - Cajas de registro.	- En las conexiones se producirá colmatación. - Aniego en las cajas de registro. - Pérdida de medidores y demás accesorios	- Hay impacto directo, por lo que sufrirán efectos como colmatación produciendo daños leves o colapso total de ellos, dependiendo de la intensidad del tsunami. - Reclamos de los usuarios. - Deterioro de la imagen institucional, si la reacción en los sectores más afectados es tardía.

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<p><b>RED COLECTORA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regular estado con tendencia a deficiente.</li> <li>- Se encuentra al nivel del mar y a unos metros de la orilla del mismo.</li> </ul>	<p><b>* Infraestructura Civil :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura de concreto armado de sección circular de cuatro cámaras típicas de bombeo (enterradas).</li> <li>- Caseta de bombeo del quinto equipo de bombeo, con cámara húmeda enterrada y cámara seca ubicada sobre ella.</li> </ul> <p><b>* Equipo de bombeo :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuatro motores y bombas. Además en la caseta de bombeo existen dos equipos de bombeo que trabajan alternadamente; además de una bomba de emergencia.</li> <li>- Manómetros y accesorios.</li> <li>- Tablero eléctrico de control. (en CB N°5)</li> <li>- Grupo electrógeno.(en CB N°5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destrucción total de las estructuras de bombeo cercanas al mar.</li> <li>- Pérdida de equipos de bombeo y accesorios.</li> <li>- Colapso total de las líneas de impulsión producto de roturas, colmatación, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción del flujo de las aguas servidas en todo el sector.</li> <li>- Colmatación y aniego en algunas cámaras de inspección, lo cual ocasiona un grave riesgo de contaminación a la población y a las áreas cercanas a ellas.</li> <li>- Posible afloramiento de aguas servidas provenientes de las cámaras de bombeo, produciéndose inundaciones en el sector con alto riesgo de contaminación e incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- Alta contaminación en el suelo, subsuelo y napa freática del distrito, causando además contaminación marina en toda la zona por las aguas servidas proveniente de las estaciones de bombeo en mayor proporción.</li> </ul>
-----------------------------	---	--	--	--

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones rígidas en red general de colectores en un 75% (CSN). Tiene 36 años de antigüedad. La antigüedad y el desgaste la hacen crítica.</li> <li>- Presenta uniones flexibles en línea de impulsión (PVC y CSN-UF). Tienen 4 años de antigüedad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tub. colectoras <math>\varnothing</math> 200 y 250 mm de CSN y CSN -UF</li> <li>- Líneas de impulsión <math>\varnothing</math> 50, 75, 100 mm PVC.</li> <li>- Buzones o buzonetes.</li> <li>- Uniones de CSN.</li> <li>- Accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atoros y colmatación, resultado de sobrecarga excesiva en el sistema (bajas pendientes).</li> <li>- Rotura y colmatación en las redes del sistema de alcantarillado, especialmente en las líneas de impulsión.</li> <li>- Asentamiento de buzones y tuberías, si el daño es leve; pero si es mayor, existirá destrucción por barrido de buzones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción del flujo de las aguas servidas.</li> <li>- Inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- Si se rompen simultáneamente la tuberías de la red de alcantarillado y las tuberías de agua potable es muy posible que las aguas servidas se mezclen o penetre en la red de agua potable; además de infiltración en el subsuelo contaminando la napa freática ya que se encuentra presente a poca distancia del nivel del suelo.</li> <li>- Colmatación en cámaras de inspección, lo cual ocasiona un grave riesgo de contaminación a la población y a las áreas cercanas a ellas.</li> <li>- Causaría un impacto negativo en el medio ambiente.</li> </ul>
---	--	--	--

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<p><b>EMISOR</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles.</li> <li>- Tiene 4 años de antigüedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberías de ø 250 mm.PVC.</li> <li>- Uniones de PVC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colapso por rotura, colmatación y aniego de tuberías del emisor (impulsión).</li> <li>- Sobrecarga en el sistema a causando atoros, colmatación e inundación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción del flujo de las aguas servidas.</li> <li>- Posible inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- Si se rompen simultáneamente la tuberías del emisor y las tuberías de agua potable es muy posible que las aguas servidas se mezclen o penetre en la red de agua potable; además de infiltración en el subsuelo contaminando la napa freática ya que se encuentra presente a poca distancia del nivel del suelo.</li> </ul>
----------------------	--	--	---	---

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

**MATRIZ 3AT - 2.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO**

TIPO DE AMENAZA : **TSUNAMI**  
 TIPO DE SISTEMA :  **AGUA POTABLE**     **ALCANTARILLADO**  
 AREA DE IMPACTO : **Asia - El Rosario**

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO Y UBICACIÓN DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<p><b>RED DE DISTRIBUCIÓN Y CONEXIONES DOMICILIARIAS :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles.</li> <li>- Estado regular en válvulas y grifo contra incendio.</li> <li>- Tienen 3 años de antigüedad ( a dic. 2002).</li> <li>- Se encuentra a nivel del mar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redes de ø 100, 75 y 50 mm. PVC .</li> <li>- Uniones de tuberías.</li> <li>- Accesorios.</li> <li>- Válvulas.</li> <li>- Grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotura y colmatación en tuberías.</li> <li>- Daño en las válvulas.</li> <li>- Pérdida de tuberías y accesorios.</li> <li>- Daño y obstrucción en los grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En el distrito de Asia, el anexo El Rosario sería el área impactada por tsunami; lo que produciría la sectorización de suministro de agua potable en caso se presenten daños menores; pero en caso que se presenten daños mayores habrá corte total del sistema en el sector mencionado, ya que el sistema de distribución es el más vulnerable a sufrir daños.</li> <li>- Aniego en las calles en donde se producen las roturas, con probabilidades de presentarse epidemias además de deshidratación si es que la empresa no actúa a tiempo.</li> <li>- Malestar en los usuarios como clientes.</li> <li>- Deterioro de la imagen institucional, si la reacción en los sectores más afectados es tardía.</li> <li>- Causaría un impacto negativo en el medio ambiente.</li> </ul>

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas correspondientes.



**MATRIZ 3BT - 2.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO**

TIPO DE AMENAZA : TSUNAMI  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : *Asia*

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO Y UBICACIÓN DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	- Tiene 2 años de antigüedad.	- Conexiones domiciliarias. - Cajas de registro.	- En las conexiones se producirá colmatación. - Aniego en las cajas de registro. - Pérdida de medidores y demás accesorios	- Hay impacto directo, por lo que sufrirán efectos como colmatación produciendo daños leves o colapso total de ellos, dependiendo de la intensidad del tsunami. - Reclamos de los usuarios. - Deterioro de la imagen institucional, si la reacción en los sectores más afectados es tardía.

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas correspondientes.

<p><b>RED COLECTORA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buen estado.</li> <li>- La caseta de bombeo tiene 2 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Infraestructura Civil :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura de concreto armado de sección circular de una cámara típica de bombeo (enterrada).</li> <li>- Caseta de bombeo del equipo de bombeo.</li> </ul> <p><b>* Equipo de bombeo :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dos bombas que trabajan alternadamente.</li> <li>- Manómetros y accesorios.</li> <li>- Tablero de control.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destrucción total de las estructuras de bombeo cercanas al mar.</li> <li>- Pérdida de equipos de bombeo y accesorios.</li> <li>- Colapso total de las líneas de impulsión producto de roturas, colmatación, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción del flujo de las aguas servidas en todo el sector.</li> <li>- Colmatación y aniego en algunas cámaras de inspección, lo cual ocasiona un grave riesgo de contaminación a la población y a las áreas cercanas a ellas.</li> <li>- Posible afloramiento de aguas servidas provenientes de las cámaras de bombeo, produciéndose inundaciones en el sector con alto riesgo de contaminación e incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- Alta contaminación en el suelo, subsuelo y napa freática del distrito, causando además contaminación marina en toda la zona por las aguas servidas proveniente de las estaciones de bombeo en mayor proporción.</li> </ul>
-----------------------------	---	---	--	--

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas correspondientes.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles en red general de colectores.</li> <li>- Tiene 2 años de antigüedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Líneas de impulsión <math>\varnothing</math> 200 mm PVC.</li> <li>- Buzones o buzonetes.</li> <li>- Tubería de impulsión y accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atoros y colmatación, resultado de sobrecarga excesiva en el sistema (bajas pendientes).</li> <li>- Rotura y colmatación en las redes del sistema de alcantarillado, especialmente en las líneas de impulsión.</li> <li>- Asentamiento de buzones y tuberías, si el daño es leve; pero si es mayor, existirá destrucción por barrido de buzones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción del flujo de las aguas servidas.</li> <li>- Inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- Si se rompen simultáneamente la tuberías de la red de alcantarillado y las tuberías de agua potable es muy posible que las aguas servidas se mezclen o penetre en la red de agua potable; además de infiltración en el subsuelo contaminando la napa freática ya que se encuentra presente a poca distancia del nivel del suelo.</li> <li>- Colmatación en cámaras de inspección, lo cual ocasiona un grave riesgo de contaminación a la población y a las áreas cercanas a ellas.</li> <li>- Causaría un impacto negativo en el medio ambiente.</li> </ul>
<b>EMISOR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles.</li> <li>- Tiene 2 años de antigüedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberías de <math>\varnothing</math> 250 mm.PVC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colapso por rotura, colmatación y aniego de tuberías del emisor (impulsión).</li> <li>- Sobrecarga en el sistema a causando atoros, colmatación e inundación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción del flujo de las aguas servidas.</li> <li>- Posible inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- Si se rompen simultáneamente la tuberías del emisor y las tuberías de agua potable es muy posible que las aguas servidas se mezclen o penetre en la red de agua potable; además de infiltración en el subsuelo contaminando la napa freática ya que se encuentra presente a poca distancia del nivel del suelo.</li> </ul>

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas correspondientes.

<p><b>SISTEMA DE TRATAMIENTO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado con tendencia a ser deficiente. Tiene 2 años de antigüedad.</li> <li>- Planta de tratamiento conformada por dos lagunas: una primaria y una secundaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infraestructura civil de las lagunas.</li> <li>- Dispositivos de entrada y salida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posible destrucción de la estructura civil debido a la intensidad del tsunami.</li> <li>- Si es leve causará atoros en las entradas y salidas de la laguna; además de la deformación estructural de las lagunas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si es que se encuentra operativa se produciría desborde y aniego de aguas servidas en la zona cercana a la planta. Por el momento la laguna no opera por falta de aguas servidas en la red de alcantarillado.</li> <li>- Riesgo de convertirse en un foco contaminante.</li> <li>- Emisión de olores pestilentes, lo que causa una fuerte contaminación atmosférica.</li> <li>- Riesgo de contaminación especialmente en áreas aledañas a la zona de ubicación de la laguna.</li> <li>- Contaminación en el suelo y subsuelo y napa freática; ya que es muy posible que las aguas servidas se mezclen las aguas del mar por su ubicación en la zona Oeste; además de ocasionar contaminación marina.</li> </ul>
--------------------------------------	--	--	--	--

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas correspondientes.

**MATRIZ 3AT - 3.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO**

TIPO DE AMENAZA : TSUNAMI  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : *Chilca y Anexo Las Salinas*

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO Y UBICACIÓN DEL	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN Y CONEXIONES DOMICILIARIAS :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles</li> <li>- Buen estado en válvulas y grifo contra incendio.</li> <li>- Muy cerca con respecto al mar.</li> </ul>	<p><b>* Chilca :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Redes matrices de ø 200 y 150 mm PVC - UF.</li> <li>- Redes de distribución de ø 100 y 75 mm PVC - UF.</li> <li>- Uniones de tuberías.</li> <li>- Válvulas y accesorios.</li> <li>- Grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotura y colmatación en tuberías.</li> <li>- Daño en las válvulas.</li> <li>- Pérdida de tuberías y accesorios.</li> <li>- Daño y obstrucción en los grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sectorización de suministro de agua potable en caso se presenten daños menores; pero en caso que se presenten daños mayores se inhabilitará el sistema, ya que el sistema de distribución es el más vulnerable a sufrir daños.</li> <li>- Aniego en las calles en donde se producen las roturas, con alta probabilidad de presentarse epidemias además de deshidratación si es que la empresa no actúa a tiempo.</li> <li>- Malestar en los usuarios como clientes.</li> <li>- Deterioro de la imagen institucional, si la reacción en los sectores más afectados es tardía.</li> <li>- Causaría un impacto negativo en el medio ambiente.</li> </ul>

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles</li> <li>- Buen estado en válvulas y grifo contra incendio.</li> <li>- Muy cerca con respecto al mar.</li> </ul>	<p><b>* Del Anexo Las Salinas :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Redes matrices de <math>\varnothing</math> 150 mm PVC.</li> <li>- Redes de distribución de <math>\varnothing</math> 100 mm. PVC a menores .</li> <li>- Uniones de tuberías.</li> <li>- Válvulas y accesorios.</li> <li>- Grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotura y colmatación en tuberías.</li> <li>- Daño en las válvulas.</li> <li>- Pérdida de tuberías y accesorios.</li> <li>- Daño y obstrucción en los grifos contra incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sectorización de suministro de agua potable en caso se presenten daños menores; pero en caso que se presenten daños mayores se inhabilitará el sistema, ya que el sistema de distribución es el más vulnerable a sufrir daños.</li> <li>- Aniego en las calles en donde se producen las roturas, con alta probabilidad de presentarse epidemias además de deshidratación si es que la empresa no actúa a tiempo.</li> <li>- Malestar en los usuarios como clientes.</li> <li>- Deterioro de la imagen institucional, si la reacción en los sectores más afectados es tardía.</li> <li>- Causaría un impacto negativo en el medio ambiente.</li> </ul>
--	--	--	--	--

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

**MATRIZ 3BT - 3.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO**

TIPO DE AMENAZA : **TSUNAMI**  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : *Chilca y Anexo Las Salinas*

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO Y UBICACIÓN DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	- Buen estado. Tiene 1 año de antigüedad. - Cerca al mar.	- Conexiones domiciliarias. - Cajas de registro.	- En las conexiones se producirá colmatación. - Aniego en las cajas de registro. - Pérdida de medidores y demás accesorios	- Hay impacto directo, por lo que sufrirán efectos como colmatación produciendo daños leves o colapso total de ellos, dependiendo de la intensidad del tsunami. - Reclamos de los usuarios. - Deterioro de la imagen institucional, si la reacción en los sectores más afectados es tardía.

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<p><b>RED COLECTORA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buen estado.</li> <li>- Cerca al mar.</li> </ul>	<p><b>* Infraestructura Civil :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tres casetas de bombeo, todas con cámara húmeda enterrada y cámara seca ubicada sobre ella.</li> </ul> <p><b>* Equipo de bombeo :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tres estaciones de bombeo, con dos bombas cada una, las cuales trabajan alternadamente.</li> <li>- Manómetros y accesorios.</li> <li>- Tablero de control en cada estación de bombeo.</li> <li>- Grupo electrógeno en cada estación de bombeo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destrucción total de las estructuras de bombeo cercanas al mar.</li> <li>- Pérdida de equipos de bombeo y accesorios.</li> <li>- Colapso total de las líneas de impulsión producto de roturas, aniego, colmatación, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción del flujo de las aguas servidas en todo el sector.</li> <li>- Colmatación en algunas cámaras de inspección, lo cual ocasiona un grave riesgo de contaminación a la población y a las áreas cercanas a ellas.</li> <li>- Posible afloramiento de aguas servidas provenientes de las cámaras de bombeo, produciéndose inundaciones en el sector con alto riesgo de contaminación e incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- Alta contaminación en el suelo, subsuelo y napa freática del distrito, causando además contaminación marina en toda la zona por las aguas servidas proveniente de las cámaras de bombeo en mayor proporción, debido a que se encuentran cerca al mar. También existiría infiltración en las lagunas medicinales del anexo Las Salinas causando variedad de enfermedades.</li> </ul>
-----------------------------	---	---	--	--

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles en red general de colectores.</li> <li>- Presenta uniones flexibles en línea de impulsión.</li> <li>- Cerca de al mar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Red de colectores de <math>\varnothing</math> 200, 250 y 300 mm. PVC.</li> <li>- Buzones o buzonetes.</li> <li>- Tubería de impulsión y accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atoros y colmatación, resultado de sobrecarga excesiva en el sistema (bajas pendientes).</li> <li>- Rotura y colmatación en las redes del sistema de alcantarillado, especialmente en las líneas de impulsión.</li> <li>- Asentamiento de buzones y tuberías, si el daño es leve; pero si es mayor, existirá destrucción por barrido de buzones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción del flujo de las aguas servidas.</li> <li>- Posible inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia; más aun si se rompen simultáneamente las tuberías de agua potable y desagüe, por lo que es muy posible que las aguas servidas se mezclen o penetre en la red de agua potable; además de infiltración en el subsuelo contaminando la napa freática ya que se encuentra presente a poca distancia del nivel del suelo (cms.); especialmente en el Anexo Las Salinas.</li> <li>- Colmatación en cámaras de inspección, lo cual ocasiona un grave riesgo de contaminación a la población y a las áreas cercanas a ellas.</li> <li>- Causaría impacto negativo en el ambiente.</li> </ul>
<b>EMISOR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles.</li> <li>- Tiene 1 año de antigüedad.</li> <li>- Cerca al mar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberías de <math>\varnothing</math> 350 mm.PVC-UF.</li> <li>- Uniones de PVC-UF.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colapso por rotura, colmatación y aniego de tuberías del emisor (impulsión).</li> <li>- Sobrecarga en el sistema a causando atoros, colmatación e inundación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción del flujo de las aguas servidas.</li> <li>- Posible inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- Si se rompen simultáneamente la tuberías del emisor y las tuberías de agua potable es muy posible que las aguas servidas se mezclen o penetre en la red de agua potable; además de infiltración en el subsuelo contaminando la napa freática ya que se encuentra presente a poca distancia del nivel del suelo.</li> </ul>

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<p><b>SISTEMA DE TRATAMIENTO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buen estado. Tiene 1 año de antigüedad.</li> <li>- Planta de tratamiento conformada por dos lagunas: una primaria y una secundaria.</li> <li>- Al lado oeste; muy cerca al mar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infraestructura civil de las lagunas.</li> <li>- Dispositivos de entrada y salida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daños en la infraestructura civil por erosión de la misma debido a la intensidad del tsunami o al continuo flujo de aguas servidas con altas concentraciones de sustancias corrosivas, alto contenidos de sólidos, etc.</li> <li>- Agrietamiento de la corteza terrestre debido a la intensidad sísmica .</li> <li>- Atoros en las entradas y salidas de la laguna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgo de convertirse en un foco contaminante.</li> <li>- Emisión de olores pestilentes, lo que causa una fuerte contaminación atmosférica.</li> <li>- Desborde y aniego de aguas servidas en la zona.</li> <li>- Alto riesgo de contaminación especialmente en áreas aledañas a la zona de ubicación de la laguna.</li> <li>- Alta contaminación en el suelo y subsuelo, contaminando la napa freática; ya que es muy posible que las aguas servidas se mezclen las aguas del mar por su ubicación en la zona Oeste; además de ocasionar contaminación marina.</li> </ul>
--------------------------------------	---	--	---	---

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

**MATRIZ 3AI - 1.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO**

TIPO DE AMENAZA : **INUNDACIÓN**  
 TIPO DE SISTEMA :  **AGUA POTABLE**     **ALCANTARILLADO**  
 AREA DE IMPACTO : **Lunahuaná**

ACUÑA VELÁSQUEZ, GLORIA IVONE

PAG. 315

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO Y UBICACIÓN DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CAPTACIÓN :</b>				
<b>GALERÍA FILTRANTE</b>	- Su antigüedad la hace crítica. - Tiene 55 años de antigüedad. - Se encuentra ubicada 15 mts. del río Cañete.	<b>* Infraestructura Civil :</b> - Zona de captación.	- Daño en la estructura civil. - Colapso de la caja de reunión. - Inundación del lugar.	- Pérdida de captación de agua potable del sistema; por lo tanto habrá inhabilitación del mismo. - Posible proceso de rehabilitación y/o reconstrucción ya que se encuentra en un área muy vulnerable a sufrir graves daños de colmatación, contaminación, roturas y pérdidas de accesorios por estar en la rivera del río; y durará dependiendo de la gravedad del efecto de la inundación.
		<b>* Zona de entrada de agua :</b> - Tuberías de ø 200, 250 y 300 mm.	- Contaminación del agua por inundación. - Deformación en la tuberías. - Colmatación y daño en la uniones.	
		<b>* Zona de salida de agua :</b> - Equipo de desinfección con hipoclorito ( manual )	- Colmatación y arrastre de todo tipo de material ubicado en el lugar.	

(1) En términos de calidad,cant.,continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente.Si parte o todo el sist.colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.



<p><b>SISTEMA DE CONDUCCIÓN-ADUCCIÓN :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones rígidas.</li> <li>- Válvulas en estado deficiente</li> </ul>	<p><b>* Línea de conducción - aducción :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de ø 200 mm. de C.S.N.</li> <li>- Tubería de ø 200 mm. de A.C.</li> <li>- Válvulas de aire y de purga.</li> <li>- Macromedidor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colmatación en las uniones y tuberías cercanas al río Cañete.</li> <li>- Daño y pérdidas de válvulas y accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración del suministro de agua por reparación en tuberías de conducción-aducción debido al colapso de los mismos si llega a ser afectada por la inundación; no ayudando así la geomorfología del lugar por encontrarse en zona accidentada y cercana al río. El tiempo de rehabilitación durará dependiendo de la gravedad del efecto de inundación.</li> </ul>
--	--	--	--	---

(1) En términos de calidad,cant.,continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente.Si parte o todo el sist.colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

## MATRIZ 3BI - 1.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA : **INUNDACIÓN**  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : **Lunahuaná**

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO Y UBICACIÓN DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>EMISOR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La antigüedad del emisor N°1 es 40 años. La antigüedad la hace crítica.</li> <li>- Emisor N°2 : 1995</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberías de ø 200 mm. CSN.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruptura y colmatación de tuberías del emisor.</li> <li>- Sobrecarga en el sistema a causa de los atoros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción y/o inhabilitación de la red de alcantarillado por posibles problemas operativos y de salud en la población a causa de la inundación.</li> <li>- Posible destrucción de viviendas ubicadas especialmente a las riberas del río; con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> </ul>
<b>SISTEMA DE TRATAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No existe planta de tratamiento.</li> </ul>			

(1) En términos de calidad,cant.,continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente.Si parte o todo el sist.colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

MATRIZ 3BI - 2.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA : **INUNDACIÓN**  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : **Asia (El Rosario)**

ACUÑA VELÁSQUEZ, GLORIA IVONE

PAG. 318

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO Y UBICACIÓN DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>EMISOR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones flexibles.</li> <li>- Tiene 2 años de antigüedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberías de ø 200 y 250 mm. CSN.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruptura y colmatación de tuberías del emisor.</li> <li>- Sobrecarga en el sistema a causa de los atoros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posible inundación de viviendas y calles de la ciudad con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- Interrupción y/o inhabilitación de la red de alcantarillado por posibles problemas operativos; y de salud en la población a causa de la inundación.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buen estado.</li> <li>- La caseta de bombeo tiene 2 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Infraestructura Civil :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura de concreto armado de sección circular de una cámara típica de bombeo (enterrada).</li> <li>- Caseta de bombeo del equipo de bombeo.</li> </ul> <p><b>* Equipo de bombeo :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dos bombas que trabajan alternadamente.</li> <li>- Manómetros y accesorios.</li> <li>- Tablero de control.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paralización del equipo del bombeo por corto circuito.</li> <li>- Daños ( colmatación, obstrucción) en mecanismo del motor y/o bomba.</li> <li>- Comatación y averías en la tubería de impulsión y accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción del flujo de las aguas servidas en todo el sector.</li> <li>- Colmatación en algunas cámaras de inspección, lo cual ocasiona un grave riesgo de contaminación a la población y a las áreas cercanas a ellas.</li> <li>- Posible afloramiento de aguas servidas provenientes de la cámara de bombeo, produciéndose inundaciones en el sector con alto riesgo de contaminación e incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- Contaminación marina; debido a que la estación de bombeo se ubica en la ribera del cause del río Asia en el puente de Asia II que conduce eventualmente las aguas servidas hacia el mar en forma directa y que finalmente se mezclan. Dicho cause recibiría la descarga de la cámara de bombeo. Causando además una alta contaminación en el suelo, subsuelo y napa freática.</li> </ul>

(1) En términos de calidad,cant.,continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

<p><b>SISTEMA DE TRATAMIENTO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado con tendencia a ser deficiente. Tiene 2 años de antigüedad.</li> <li>- Planta de tratamiento conformada por dos lagunas: una primaria y una secundaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infraestructura civil de las lagunas.</li> <li>- Dispositivos de entrada y salida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daños severos en la infraestructura civil por erosión de la misma debido al continuo flujo de aguas servidas con altas concentraciones de sustancias corrosivas, alto contenidos de sólidos, etc. causando una deformación acelerada de la estructura de la planta; debido al mal estado en que se encuentra por falta de mantenimiento.</li> <li>- Atoros en las entradas y salidas de la laguna (si se encuentra operativa). Las lagunas se encuentran llenas de vegetación (fondo y taludes) lo que impide el flujo de las aguas servidas, desvío de las mismas; además de un acelerado desborde.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desborde y aniego de aguas servidas en la zona cercana a la planta, si es que se encuentra operativa. Por el momento la laguna no opera por falta de aguas servidas en la red de alcantarillado.</li> <li>- Riesgo de convertirse en un foco contaminante.</li> <li>- Emisión de olores pestilentes, lo que causa una fuerte contaminación atmosférica.</li> <li>- Riesgo de contaminación especialmente en áreas aledañas a la zona de ubicación de la laguna.</li> <li>- Contaminación en el suelo y subsuelo, contaminando la napa freática; ya que es muy posible que las aguas servidas se mezclen las aguas del mar por su ubicación en la zona Oeste; además de ocasionar contaminación marina.</li> </ul>
--------------------------------------	--	--	--	--

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y M. Amb.. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

**MATRIZ 3AI - 3 .- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO**

TIPO DE AMENAZA : **INUNDACIÓN**  
 TIPO DE SISTEMA :  **AGUA POTABLE**  **ALCANTARILLADO**  
 AREA DE IMPACTO : **Santa Cruz de Flores**

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO Y UBICACIÓN DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CAPTACIÓN :</b>				
<b>GALERÍA FILTRANTE</b>	- Estado con tendencia a ser deficiente. - Tiene una antigüedad de 35 años aproximadamente. - Se encuentra en las riberas de la acequia San Antonio; recibiendo también impacto directo de los desbordes del río Mala.	<b>* Infraestructura Civil :</b> - Paredes y Techo. - Caja de reunión	- Debilitamiento de la estructura civil, por la constante humedad provocada por la inundación.	- Pérdida de captación de agua o racionamiento en el abastecimiento de agua potable a la población. - Posible proceso de rehabilitación y/o reconstrucción ya que se encuentra en estado deficiente y muy vulnerable a sufrir graves daños; por lo que el tiempo de rehabilitación durará dependiendo de la gravedad presentada. - Malestar en los usuarios.
		<b>* Estación de bombeo:</b> - Motor Diesel y Bomba. - Tablero Eléctrico de control. - Tubería de impulsión. - Accesorios.	- Contaminación del agua por inundación. - Corto circuito en la estación de bombeo. - Colmatación y daño en la caja de reunión. - Daños (colmatación, obstrucción) en mecanismo del motor y/o bomba. - Inundación del lugar.	
<b>SISTEMA DE CONDUCCIÓN :</b>	- Presenta uniones flexibles. - Dados de concreto (soporte de línea) en estado deficiente.	<b>* Línea de impulsión :</b> - Tuberías de ø 110 mm. (200 ml. FG° y 800 ml. PVC.) - Dados de concreto de soporte a la línea	- Debilitamiento importante o colapso en los dados de concreto que soportan la línea de impulsión.	- Suspensión del suministro de agua por reparación en tuberías de impulsión y colapso especialmente en los dados de concreto; teniendo en cuenta que los mayores daños se presentarán en la estación de bombeo y en la línea de impulsión.

(1) En términos de calidad,cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa,se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.



MATRIZ 3AH - 1 .- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA :  
 TIPO DE SISTEMA :  HUAYCO  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : *Lunahuaná*

ACUÑA VELÁSQUEZ, GLORIA IVONE

PAG. 321

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO Y UBICACIÓN DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CAPTACIÓN :</b>				
<b>GALERÍA FILTRANTE</b>	- Tiene 55 años de antigüedad. Su antigüedad la hace crítica. - Se encuentra ubicada 15 mts. del río Cañete, a metros arriba del nivel del río con un muro de contención pequeño.	<b>* Infraestructura Civil :</b> - Zona de captación ( Caja de reunión).	- Daño de la estructura civil. - Colapso de la caja de reunión. - Inundación y contaminación del lugar por el lodo y materiales acarreados.	- Pérdida de captación de agua potable a la población. - Posible proceso de rehabilitación y/o reconstrucción ya que se encuentra en un área muy vulnerable a sufrir graves daños por estar en la ribera del río; y durará dependiendo de la gravedad del efecto de huayco.
		<b>* Zona de entrada de agua :</b> - Tuberías de $\varnothing$ 200, 250 y 300 mm.	- Colmatación y contaminación en la caja de reunión. - Colmatación y obstrucción en la tuberías por el lodo.	
		<b>* Zona de salida de agua :</b> - Equipo de desinfección con hipoclorito ( manual )	- Colmatación y arrastre de todo tipo de material ubicado en el lugar. - Contaminación del agua, aumento de turbidez.	
<b>SISTEMA DE CONDUCCIÓN-ADUCCIÓN:</b>	- Presenta uniones rígidas. - Válvulas en estado deficiente - Las tub. tienen 10 años de antigüedad.	<b>* Línea de conducción - aducción :</b> - Tubería de $\varnothing$ 200 mm. de HUME. - Tubería de $\varnothing$ 200 mm. de AC. - Válvulas de aire y de purga. - Macromedidor.	- Enterramiento de tuberías. - Daño o arrastre de tubería por tramos, desplazándose a otro lugar. - Daño en las válvulas y accesorios. - Colmatación con lodo y material acarreado en esta zona.	- Alteración del suministro de agua por reparación en tuberías de conducción-aducción debido al colapso de los mismos por tratarse de tubería rígida con cambios fuertes de pendiente, no ayudando así la geomorfología del lugar por encontrarse en zona accidentada. El tiempo de rehabilitación durará dependiendo de la gravedad del efecto del huayco.

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas correspondientes.



**MATRIZ 3BH - 1.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO**

TIPO DE AMENAZA : HUAYCO  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : Lunahuaná

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO Y UBICACIÓN DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>EMISOR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La antigüedad del emisor N°1 es 40 años. La antigüedad la hace crítica.</li> <li>- Emisor N°2 : 1995</li> <li>- Descarga en forma directa al río Cañete.</li> </ul>	- Tuberías de ø 200 mm. CSN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acarreo de algún tramo de tub. del emisor</li> <li>- Ruptura y colmatación de tuberías del emisor por lodo y demás materiales acarreados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción y/o inhabilitación de la red de alcantarillado por posibles problemas operativos y de salud en la población a causa del huayco.</li> <li>- Posible afectación o destrucción de viviendas ubicadas especialmente a las riberas del río; con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> </ul>
<b>SISTEMA DE TRATAMIENTO</b>	- No existe planta de tratamiento.			

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas correspondientes.

## MATRIZ 3BH - 2.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA : HUAYCO  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : Asia (El Rosario)

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO Y UBICACIÓN DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>EMISOR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buen estado.</li> <li>- La caseta de bombeo tiene 2 años de antigüedad.</li> </ul>	<p><b>* Infraestructura Civil :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura de concreto armado de sección circular de una cámara típica de bombeo (enterrada).</li> <li>- Caseta de bombeo del equipo de bombeo.</li> </ul> <p><b>* Equipo de bombeo :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dos bombas que trabajan alternadamente.</li> <li>- Manómetros y accesorios.</li> <li>- Tablero de control.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paralización del equipo del bombeo por corto circuito.</li> <li>- Daños en mecanismo (colmatación, obstrucción) del motor y/o bomba.</li> <li>- Acarreo de algún tramo de tub. del emisor</li> <li>- Ruptura y colmatación de tuberías del emisor y accesorios por lodo y demás materiales acarreados.</li> <li>- Sobrecarga en el sistema a causa de los atoros debido al lodo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción del flujo de las aguas servidas en todo el sector.</li> <li>- Colmatación en algunas cámaras de inspección, lo cual ocasiona un grave riesgo de contaminación a la población y a las áreas cercanas a ellas.</li> <li>- Posible afloramiento de aguas servidas provenientes de la cámara de bombeo, produciéndose inundaciones en el sector con alto riesgo de contaminación e incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- Contaminación marina; debido a que la estación de bombeo se ubica en la ribera del cause del río Asia en el puente de Asia II que conduce eventualmente las aguas servidas hacia el mar. Dicho cause recibiría la descarga de la cámara de bombeo. Causando además una alta contaminación en el suelo, subsuelo y napa freática.</li> </ul>

(1) En términos de calidad,cant.,continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta uniones rígidas en red general de colectores.</li> <li>- Tiene 2 años de antigüedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberías de <math>\varnothing</math> 250 mm. PVC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruptura y colmatación de tuberías del emisor.</li> <li>- Acarreo de algún tramo de tub. del emisor</li> <li>- Ruptura y colmatación de tuberías del emisor por lodo y demás materiales acarreados.</li> <li>- Sobrecarga en el sistema por obstrucción, atoros debido al lodo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posible afectación de viviendas con alto riesgo de contaminación y efecto nocivo a la salud pública, incrementando la posibilidad de la ocurrencia de una epidemia.</li> <li>- Interrupción y/o inhabilitación de la red de alcantarillado por posibles problemas operativos y de salud en la población a causa del huayco.</li> </ul>
<b>SISTEMA DE TRATAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado con tendencia a ser deficiente ( por falta de mantenimiento y operatividad del sistema). Tiene 2 años de antigüedad.</li> <li>- Planta de tratamiento conformada por dos lagunas: una primaria y una secundaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infraestructura civil de las lagunas.</li> <li>- Dispositivos de entrada y salida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daños severos en la infraestructura civil por erosión de la misma debido al continuo flujo de aguas servidas con altas concentraciones de sustancias corrosivas, alto contenidos de sólidos, etc. causando una deformación acelerada de la estructura de la planta; debido al mal estado en que se encuentra por falta de mantenimiento.</li> <li>- Atoros en las entradas y salidas de la laguna (si se encuentra operativa). Las lagunas se encuentran llenas de vegetación (fondo y taludes) lo que impide el flujo de las aguas servidas, desvío de las mismas; además de un acelerado desborde.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colmatción y aniego de aguas servidas en la zona cercana a la planta, si es que se encuentra operativa. Por el momento la laguna no opera por falta de aguas servidas en la red de alcantarillado.</li> <li>- Riesgo de convertirse en un foco contaminante.</li> <li>- Emisión de olores pestilentes, lo que causa una fuerte contaminación atmosférica.</li> <li>- Riesgo de contaminación especialmente en áreas aledañas a la zona de ubicación de la laguna.</li> <li>- Contaminación en el suelo y subsuelo, contaminando la napa freática; ya que es muy posible que las aguas servidas se mezclen las aguas del mar por su ubicación en la zona Oeste; además de ocasionar contaminación marina.</li> </ul>

(1) En términos de calidad,cant.,continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sist. colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

MATRIZ 3AH - 3.- ASPECTOS FÍSICOS Y DE IMPACTO EN EL SERVICIO

TIPO DE AMENAZA : HUAYCO  
 TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : Santa Cruz de Flores

ACUÑA VELÁSQUEZ, GLORIA IVONE

PAG. 325

\*ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y MITIGACIÓN DE DESASTRES NATURALES EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE EMAPA CAÑETE S.A.\*

COMPONENTE EXPUESTO	ESTADO Y UBICACIÓN DEL COMPONENTE	ELEMENTOS Y EQUIPOS EXPUESTOS	DAÑOS ESTIMADOS	IMPACTO EN EL SERVICIO (1)
<b>CAPTACIÓN :</b>				
<b>GALERÍA FILTRANTE</b>	- Estado con tendencia a ser deficiente. - Tiene una antigüedad de 35 años aproximadamente. - Se encuentra en las riberas de la acequia San Antonio; recibiendo también impacto directo de los huaycos provocados por lluvias excepcionales producidas aguas arriba.	<b>* Infraestructura Civil :</b> - Paredes y Techo. - caja de reunión	- Debilitamiento de la estructura civil, por la constante humedad provocada por las aguas del río Cañete. - Obstrucción en la caja de reunión por el lodo y materiales acarreados	- Pérdida de captación de agua potable a la población. - Posible proceso de rehabilitación y/o reconstrucción ya que se encuentra en estado deficiente y vulnerable a sufrir daños; por lo que el tiempo de rehabilitación durará dependiendo de la gravedad del efecto del huayco. - Malestar en los usuarios.
		<b>* Estación de bombeo:</b> - Motor Diesel y Bomba. - Tablero Eléctrico de control. - Tubería de impulsión. - Accesorios.	- Contaminación del agua, aumento de turbidez. - Corto circuito en la estación de bombeo. - Daños (colmatación, obstrucción) en mecanismo del motor y/o bomba. - Colmatación y obstrucción en la tuberías por el lodo. - Colmatación y arrastre de todo tipo de material en la estación.	
<b>SISTEMA DE CONDUCCIÓN :</b>	- Presenta uniones flexibles. - Dados de concreto (soporte de línea) en estado deficiente.	<b>* Línea de impulsión :</b> - Tuberías de $\varnothing$ 110 mm. (200 ml. FG° y 800 ml. PVC.) - Dados de concreto de soporte a la línea	- Debilitamiento importante o colapso en los dados de concreto que soportan la línea de impulsión.	- Suspensión del suministro de agua por reparación en tuberías de impulsión y colapso especialmente en los dados de concreto; teniendo en cuenta que los mayores daños se presentarán en la estación de bombeo y en la línea de impulsión.

(1) En términos de calidad, cant., continuidad y sus efectos en la salud pública y Medio Ambiente. Si parte o todo el sistema colapsa, se tomarán las medidas de emergencia correspondientes.

---

# CAPÍTULO 6



## CAPÍTULO 6

### PLAN DE MITIGACIÓN

El plan de mitigación es el primer resultado del análisis de vulnerabilidad; que comprende medidas de mejoramiento y obras de reforzamiento estructural encaminadas a incrementar la confiabilidad de los componentes de los sistemas y de éste en conjunto; por lo tanto a disminuir la vulnerabilidad permitiendo reducir el riesgo.

El plan de mitigación que se presenta a continuación ha sido analizado componente por componente en forma integral, es detallado y contiene en forma priorizada las actividades a realizar en el aspecto Administrativo – Operativo y en el Aspecto Físico de los Sistemas de agua potable y alcantarillado.

Se presenta de la siguiente manera :

- **MATRIZ 4** .- Medidas de Mitigación de aspectos administrativos y operativos.
  
- **MATRIZ 5** .- Medidas de Mantenimiento preventivo – Mitigación del Aspecto Físico de los Sistemas
  - **Matriz 5A – 1** .- Medidas de Mantenimiento preventivo – Mitigación del Aspecto Físico de los Sistemas de Agua Potable de San Vicente.
  
  - **Matriz 5B – 1** .- Medidas de Mantenimiento preventivo – Mitigación del Aspecto Físico de los Sistemas de Alcantarillado de San Vicente.
  
  - **Matriz 5A – 2** .- Medidas de Mantenimiento preventivo – Mitigación del Aspecto Físico de los Sistemas de Agua Potable de Lunahuaná.
  
  - **Matriz 5B – 2** .- Medidas de Mantenimiento preventivo – Mitigación del Aspecto Físico de los Sistemas de Alcantarillado de Lunahuaná.



- **Matriz 5A – 3** .- Medidas de Mantenimiento preventivo – Mitigación del Aspecto Físico de los Sistemas de Agua Potable de Imperial.
- **Matriz 5B – 3** .- Medidas de Mantenimiento preventivo – Mitigación del Aspecto Físico de los Sistemas de Alcantarillado de Imperial.
- **Matriz 5A – 4** .- Medidas de Mantenimiento preventivo – Mitigación del Aspecto Físico de los Sistemas de Agua Potable de Quilmaná.
- **Matriz 5B – 4** .- Medidas de Mantenimiento preventivo – Mitigación del Aspecto Físico de los Sistemas de Alcantarillado de Quilmaná.
- **Matriz 5A – 5** .- Medidas de Mantenimiento preventivo – Mitigación del Aspecto Físico de los Sistemas de Agua Potable de San Luis.
- **Matriz 5B – 5** .- Medidas de Mantenimiento preventivo – Mitigación del Aspecto Físico de los Sistemas de Alcantarillado de San Luis.
- **Matriz 5A – 6** .- Medidas de Mantenimiento preventivo – Mitigación del Aspecto Físico de los Sistemas de Agua Potable de Cerro Azul.
- **Matriz 5B – 6** .- Medidas de Mantenimiento preventivo – Mitigación del Aspecto Físico de los Sistemas de Alcantarillado de Cerro Azul.
- **Matriz 5A – 7** .- Medidas de Mantenimiento preventivo – Mitigación del Aspecto Físico de los Sistemas de Agua Potable de Asia.
- **Matriz 5B – 7** .- Medidas de Mantenimiento preventivo – Mitigación del Aspecto Físico de los Sistemas de Alcantarillado de Asia.
- **Matriz 5A – 8** .- Medidas de Mantenimiento preventivo – Mitigación del Aspecto Físico de los Sistemas de Agua Potable de Mala.

- **Matriz 5B – 8** .- Medidas de Mantenimiento preventivo – Mitigación del Aspecto Físico de los Sistemas de Alcantarillado de Mala.
- **Matriz 5A – 9** .- Medidas de Mantenimiento preventivo – Mitigación del Aspecto Físico de los Sistemas de Agua Potable de San Antonio.
- **Matriz 5B – 9** .- Medidas de Mantenimiento preventivo – Mitigación del Aspecto Físico de los Sistemas de Alcantarillado de San Antonio.
- **Matriz 5A – 10** .- Medidas de Mantenimiento preventivo – Mitigación del Aspecto Físico de los Sistemas de Agua Potable de Santa Cruz de Flores.
- **Matriz 5B – 10** .- Medidas de Mantenimiento preventivo – Mitigación del Aspecto Físico de los Sistemas de Alcantarillado de Santa Cruz de Flores.

No se realizarán medidas de mitigación de forma exclusiva debido al tema de desastres, pero sí se deben incluir con dicho enfoque dentro de las operaciones y mantenimiento en forma continua a todos los componentes y equipos de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado. Para el caso del distrito de Chilca y Anexo Las Salinas; se deberá realizar un mantenimiento preventivo en forma permanente ya que se trata de un sistema nuevo, con buen diseño estructural, antisísmico y de buen material.

#### MATRIZ 4 .- MEDIDAS DE MITIGACIÓN (ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y OPERATIVOS)

AREA	MITIGACIÓN
<b>ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Ejecución y puesta en marcha de la elaboración del programa para la atención de emergencias y desastres de acuerdo con las guías de la OPS/OMS desarrolladas en el presente estudio:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Institucionalización, por medio de aspectos legales.</li> <li>- Análisis de vulnerabilidad</li> <li>- Plan de emergencia</li> </ul> </li> <li>* Desarrollar en todos los proyectos de agua potable y alcantarillado políticas de prevención y mitigación de desastres, como técnicas de ingeniería a prueba de ellas, ubicación en zonas no vulnerables, etc.; de acuerdo a la amenaza en que se encuentre expuesta.</li> <li>* Constituir un comité técnico que se encargue de evaluar el plan existente y programe su actualización, ya que a través de los años los sistemas cambian o se amplían, por lo tanto también cambiarán las situaciones a analizar. De la misma manera se desarrollará el programa de capacitación.</li> <li>* Dentro de este programa : girar directrices para la actualización de planes de emergencia; así como la creación del Comité de Emergencias indicados y designados en el Capítulo N° 7, la Comisión Nacional de Formulación de Planes de Mitigación y Emergencias.</li> <li>* Formalizar convenios de coordinación interinstitucional local, regional y nacional. (CISMID, SENAMHI, etc.)</li> <li>* Capacitación Técnica y programas de educación sanitaria al público general (materiales audiovisuales y gráficos) sobre el uso adecuado del agua y la protección del medio ambiente.</li> </ul>

## OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- \* Ejecutar los programas de Mantenimiento preventivo; que se tomen prioritarios en forma regular en los sistemas.
- \* Desarrollar un programa de Control de Pérdidas, para la reducción y control de las mismas. Además mejorará el desempeño operacional, y se conocerá la capacidad remanente en situación de emergencia.
- \* Desarrollar un programa de Mejoramiento de Control de Calidad del agua, (control de eficiencia de plantas de tratamiento de agua potable y aguas residuales; así como monitoreo continuo en las fuentes, reservorios y red de distribución) garantizando así la buena salud de los usuarios.
- \* Desarrollar un programa de Mejoramiento de Control Operativo de los Sistemas, para un mejor conocimiento de las condiciones del servicio.
- \* Implementar el programa de Catastro Técnico en forma continua, documentación inventariada de todos los sistemas administrados, de tal manera se realice una identificación rápida y disminuya el tiempo de rehabilitación de los mismos.
- \* Elaborar los programas de Racionamiento, determinando los parámetros de operación y la sectorización del servicio en la posible zona afectada.
- \* Desarrollar junto con la capacitación, los instructivos de operación necesarios en el momento de la emergencia.
- \* Planificar y organizar el abastecimiento a los camiones cisternas en los lugares y horarios establecidos por la empresa.
- \* Contar con el personal clave para el normal desarrollo de las actividades de emergencia.
- \* Contar con más de un registro detallando y especificando en él los materiales y accesorios en stock; así como de los equipos de emergencia como: grupos electrógenos y equipos para limpieza de alcantarillado, etc.
- \* Deberá implementarse en forma regular el almacén así como mantenerse en estado operativo los vehículos de transporte tanto de personal como de materiales y herramientas.
- \* Tener a disposición y en estado operativo los sistemas de comunicación (radios, teléfonos celulares, etc).

<b>APOYO ADMINISTRATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>* Establecer normas y reglamentos para asegurar la disponibilidad de recursos financieros para emergencias; con procedimientos ágiles para su uso.</li><li>* Establecer procedimientos que permitan y faciliten el traslado de personal al área del desastre y sobre todo el hecho de flexibilizar la contratación.</li><li>* Comunicar en forma directa o indirecta al público en general los programas a desarrollar.</li><li>* Contar con una lista de proveedores disponibles a abastecer en los momentos necesarios.</li><li>* Hacer un empadronamiento de todos los camiones cisternas que estén en condiciones adecuadas para su uso designado a reparto de agua patrocinado por la empresa.</li><li>* Contar con la documentación necesaria para tramitar el traslado de personal y materiales al lugar del desastre.</li><li>* Tener a disposición los formatos necesarios de entrada y salida de materiales para agilizar el flujo de ellos en el momento de la emergencia.</li></ul>
<b>ASPECTOS OPERATIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>* Tener preparado paneles de control con sus respectivos planos de sist. de agua potable y alcantarillado.</li><li>* Preparar un plan efectivo para la desactivación o cierre de válvulas que puedan causar algún daño a las redes, plantas de tratamiento, reservorios, estaciones de bombeo, etc.</li><li>* Contar con centro de operaciones alternos disponibles a establecer rápidamente en caso de que el centro de operaciones central quede sin efecto, teniendo en cuenta que los paneles de control es una de las herramientas más importantes en el establecimiento de cada centro de operaciones.</li><li>* Que los equipos que trabajen a nivel automático también tengan opción al cambio manual para su fácil manipulación en el momento de la emergencia.</li><li>* Contar con unidades de transporte para el traslado de recursos humanos y material necesarios.</li><li>* Tener información de la ubicación y el modo de uso de los implementos necesarios y materiales a utilizar para hacerle frente a la emergencia; como por ejm: extinguidores.</li><li>* Tener a disposición los equipos de primeros auxilios en los lugares críticos o cercanos a ellos.</li></ul>

MATRIZ 5A - 1 .- MEDIDAS DE MITIGACIÓN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO ( ASPECTO FÍSICO)

TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : *San Vicente de Cañete*

COMPONENTE	MITIGACIÓN
<b>CAPTACIÓN Y SISTEMA DE TRATAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mejoramiento y mantenimiento frecuente de equipos de Bombeo en las tres estaciones. En la E.B. N° 3 reemplazar el equipo de bombeo, manteniéndolo al actual para momentos de emergencia.</li> <li>* Construcción de cerco perimétrico de caseta de bombeo y mejoramiento en su estructura civil (E.B. N°3)</li> <li>* Mejoramiento de tablero eléctrico general ( E.B. N°1 y 2 ),</li> <li>* Colocar macromedidor, válvula de aire y manómetro en la salida del árbol de descarga (E.B.N° 3).</li> <li>* Mejoramiento en los equipos de desinfección y de inyección. Además instalar equipo clorinador en E.B. N° 2., en caso colapse el equipo de desinfección de E.B. N° 1.</li> <li>* Asegurar los micromedidores y otros accesorios expuestos a daño en el banco de medidores (E.B. N°1)</li> <li>* Asegurar de manera correcta los cilindros de cloro gas, para evitar su volcadura y por ende una explosión.</li> <li>* Apilar de forma correcta los insumos como hipoclorito y otras sustancias para evitar su pérdida y toxicidad en el lugar, así como proteger de los rayos solares u otros para evitar su deterioro a corto y mediano plazo. (almacén: E.B.N° 2)</li> </ul>
<b>LINEA DE IMPULSIÓN Y ADUCCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Rehabilitación mediante reemplazo de tuberías de ø 200 mm. AC. por PVC. Tienen una antigüedad de 16 años; y tendrían 14 fallas/km.</li> <li>* Rehabilitación en el soporte de la línea de impulsión-aducción (galería), ya que está muy vulnerable. Está siendo soportado por columnas de madera con mucha inestabilidad, además están mal dispuestas.</li> </ul>
<b>ALMACENAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mejoramiento de caseta de válvulas.</li> <li>* Mantenimiento de válvulas y reparación de macromedidor.</li> <li>* Refacción de reservorio, además de la construcción de otro reservorio de mayor volumen.</li> </ul>
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Rehabilitación mediante reemplazo de tuberías de ø 150 y 100 mm. AC. por PVC. Tienen una antigüedad de 15 años; y tendrían 99 y 180 fallas/km respectivamente si son impactados por sismo.</li> <li>* Renovación de válvulas ø 100 y 150 mm. para poder realizar el racionamiento de agua mediante la sectorización. Además de renovación de grifos contra incendio.</li> </ul>



## MATRIZ 5B - 1 .- MEDIDAS DE MITIGACIÓN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO ( ASPECTO FÍSICO)

TIPO DE SISTEMA :  
 AREA DE IMPACTO :



AGUA POTABLE  
*San Vicente de Cañete*



ALCANTARILLADO

COMPONENTE	PLAN DE MITIGACIÓN
<b>RED COLECTORA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Rehabilitación mediante reemplazo de tuberías de <math>\varnothing</math> 200 y 350 mm. CSN. por PVC. Tienen una antigüedad de 45 años; y tendrían 395 y 67 fallas/km respectivamente si son impactados por sismo.</li> <li>* Mantenimiento continuo de buzones.</li> </ul>
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Construcción de una planta de tratamiento, para mitigar el efecto contaminante al canal, mar ( playas) evitando que se convierta en foco contaminante en el sector; y así salvaguardar la salud de la población.</li> <li>* Aprovechando las cercanía del distrito de Imperial, esta planta recibiría aguas residuales, para su tratamiento, provenientes del distrito en mención.</li> </ul>

MATRIZ 5A - 2.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO (ASPECTOS FÍSICOS)

TIPO DE SISTEMA :  
 AREA DE IMPACTO :

AGUA POTABLE       ALCANTARILLADO  
*Lunahuaná*

COMPONENTE	MITIGACIÓN
<b>CAPTACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Construir un dique o muro de contención más seguro frente a la amenaza de producirse un huayco o inundación y éste supere los niveles esperados.</li> <li>* Mejoramiento de la galería.</li> <li>* Verificar el grado de contaminación del agua por el uso de agroquímicos en los terrenos circundantes.</li> <li>* Limpieza constante de vegetación cerca de la toma para que no interrumpa el paso del flujo del agua, especialmente cuando se tenga una situación de emergencia o desastre.</li> <li>* Instalar un macromedidor a la salida de la captación.</li> <li>* Si en caso colapsaría la captación; entonces se deberá buscar otra fuente.</li> </ul>
<b>SISTEMA DE TRATAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Instalar un difusor de cloro con inyección, para asegura una buena desinfección, inclusive en situaciones desfavorables.</li> <li>* Realizar limpieza y desinfección periódica a la cámara de desifección.</li> <li>* Dotar de equipo necesario para la manipulación de hipoclorito, ya que la preparación del mismo se realiza de forma manual.</li> <li>* Sujetar los cilindros de cloro debidamente, para evitar una posible explosión debido a su volcadura.</li> <li>* Construir una ventana de ventilación en la parte inferior de la caseta de desinfección para evitar una posible explosión por fuga de Cloro.</li> </ul>
<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN -ADUCCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Rehabilitar las válvulas de aire y purga que existen para que no sufran daños mayores las tuberías y por ende la población, en una situación de desastre.</li> <li>* Instalar un macromedidor a la salida de la cámara rompe presión (El Naranjito).</li> </ul>
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Reemplazo de tuberías de ø 100 mm. A.C. y de F°F° por PVC o HD, ya que sufrirían graves daños debido a la antigüedad. Tienen una antigüedad de 15 y 55 años; y tendrían 15 y 10 fallas/km respectivamente si son impactados por sismo.</li> <li>* Rehabilitación de válvulas en la red.</li> </ul>

**MATRIZ 5 B - 2.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO (ASPECTOS FÍSICOS)**

TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : *Lunahuaná*

COMPONENTE	MITIGACIÓN
<b>RED COLECTORA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Rehabilitación y mejoramiento mediante reemplazo de tuberías de ø 200 mm. CSN. por PVC. Tienen una antigüedad de 40 años; y tendrían 51 fallas/km si es impactado por sismo.</li> <li>* Ampliación del sistema de redes, ya que algunas calles no cuentan con el servicio.</li> <li>* Mantenimiento continuo de buzones.</li> </ul>
<b>EMISOR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mejoramiento en el soporte del emisor : recubrimiento del ultimo tramo por concreto reforzado. Tienen una antigüedad de 40 años; y tendrían 11 fallas/km. si es impactado por sismo.</li> </ul>
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Construcción de una planta de tratamiento, para mitigar el efecto contaminante en el río Cañete evitando que se convierta en foco contaminante en el sector; y así salvaguardar la salud de la población.</li> </ul>

### MATRIZ 5A -3.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO (ASPECTOS FÍSICOS)

TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : *Imperial*

COMPONENTE	MITIGACIÓN
<b>CAPTACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mejoramiento de la galería y construcción de cerco perimétrico.</li> <li>* Mejoramiento de entrada del canal (compuertas).</li> <li>* Revestimiento de concreto en lo que falta del canal.</li> <li>* Limpieza del Canal Nuevo de Imperial en forma continua.</li> </ul>
<b>SISTEMA DE TRATAMIENTO- PLANTA N°1 Y 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Instalación de macromedidor a la entrada y salida de las plantas.</li> <li>* Mantenimiento continuo del presedimentador (limpieza de algas). Y construcción de medidor parshall a la entrada de sedimentador.</li> <li>* Construcción de un terraplen que permita el ingreso de maquinaria pesada para la limpieza. La limpieza manual demora muchos días.</li> <li>* Colocación adecuada y sustitución de placas del floculador. Por no contar el número de placas suficientes la Planta N°2 se encuentra en estado crítico y la Planta N°1 deficiente.</li> <li>* Mantenimiento y limpieza de tolvas del decantador.</li> <li>* Mantenimiento de válvulas de compuerta en ambas plantas.</li> <li>* Sujetar los cilindros de cloro gas debidamente, para evitar una posible explosión debido a su volcadura.</li> <li>* Mantenimiento del equipo de desinfección y manómetro.</li> <li>* El laboratorio necesita equipos como: refrigerador para almacenar y mantener las muestras a analizar; así como aditivos químicos.</li> <li>* Asegurar los estantes y demás equipos en el laboratorio.</li> </ul>

<b>LINEA DE CONDUCCIÓN Y ADUCCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>* Rehabilitación y mejoramiento de línea de conducción ( a la planta antigua o N° 1) mediante reemplazo de tuberías de <math>\varnothing</math> 150 mm. AC. por PVC, ya que colapsarían por su antigüedad ( 40 años.) y tendrían 18 fallas/km. si son impactados por sismo.</li><li>* Rehabilitación de L.de Aducc. mediante reemplazo de tub. de <math>\varnothing</math> 300 mm. AC. por PVC, ya que colapsarían por su antigüedad (40 años) y tendrían 79 fallas/km. si son impactados por sismo.</li></ul>
<b>ALMACENAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>* Mejoramiento de caseta de válvulas.</li><li>* Mantenimiento y refacción del reservorio.</li><li>* Instalación de macromedidor en la entrada y salida del reservorio</li></ul>
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>* Rehabilitación y mejoramiento mediante reemplazo de tuberías de <math>\varnothing</math> 100 y 75 mm. AC. por PVC. Tienen una antigüedad de 40 años; y tendrían 274 y 97 fallas/km respectivamente si es impactado por sismo.</li><li>* Renovación de válvulas <math>\varnothing</math> 100 y 150 mm., para poder realizar el racionamiento de agua mediante la sectorización. Además de renovación de grifos contra incendio.</li></ul>

**MATRIZ 5 B - 3.- MEDIDAS DE MITIGACION - MANTENIMIENTO PREVENTIVO (ASPECTOS FISICOS)**

TIPO DE SISTEMA :  
 AREA DE IMPACTO :



AGUA POTABLE



ALCANTARILLADO

*Imperial*

COMPONENTE	MITIGACIÓN
<b>RED COLECTORA</b>	<p>* Rehabilitación y mejoramiento mediante reemplazo de tuberías de ø 200 mm. CSN. por PVC. (total). Tienen una antigüedad de 40 años; y tendrían 528 fallas/km. Las tuberías de CSN. sufrirían ruptura en las uniones por ser rígidas. Son vulnerables; fallan en cortante.</p> <p>* Mantenimiento continuo de buzones.</p>
<b>COLECTORES PRINCIPALES</b>	<p>* Rehabilitación y mejoramiento mediante reemplazo de tuberías de colectores principales de ø 250 y 300 mm. CSN. por PVC. Tienen una antigüedad de 40 años; entre ambas tendrían 44 fallas/km. Las tuberías de CSN. sufrirían ruptura en las uniones por ser rígidas. Son vulnerables; fallan en cortante.</p>
<b>EMISOR</b>	<p>* Rehabilitación y mejoramiento mediante reemplazo de tuberías de ø 300, 350 y 400 mm. CSN. por PVC. Tienen una antigüedad de 40 años; entre todas ellas tendrían 100 fallas/km. Las tuberías de CSN. sufrirían ruptura en las uniones por ser rígidas. Son vulnerables; fallan en cortante.</p> <p>* Para mitigar el efecto contaminante; los efluentes residuales del distrito serían tratados por la planta tratamiento recomendada en el presente estudio para San Vicente. (mencionado en el plan de mitigación de San Vicente)</p>



## MATRIZ 5A -4.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO (ASPECTOS FÍSICOS)

TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : *Quilmaná*

COMPONENTE	MITIGACIÓN
<b>CAPTACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mejoramiento del equipo de bombeo.</li> <li>* Instalación de válvula de aire, alivio y manómetro.</li> <li>* Mejoramiento de tablero eléctrico general</li> </ul>
<b>SISTEMA DE TRATAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mejoramiento del calibrador y difusor de cloro y de la bomba dosificadora, para asegurar una buena desinfección, inclusive en situaciones desfavorables.</li> <li>* Dotar de equipo necesario para la manipulación de hipoclorito, ya que la preparación del mismo se realiza de forma manual.</li> <li>* Asegurar el cilindro de mezcla de cloro de manera correcta, para evitar su volcadura.</li> </ul>
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Reemplazo de tuberías de ø 100 y 75 mm. A.C. por PVC, ya que sufrirían graves daños debido a la antigüedad. Tienen una antigüedad de 34 años; y tendrían 11 y 46 fallas/km respectivamente si son impactados por sismo.</li> <li>* Rehabilitación de válvulas de ø 100 mm. para poder realizar el racionamiento de agua mediante la sectorización.</li> </ul>

**MATRIZ 5 B - 4.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO (ASPECTOS FÍSICOS)**

TIPO DE SISTEMA :  
 AREA DE IMPACTO :

AGUA POTABLE  
*Quilmaná*

ALCANTARILLADO

COMPONENTE	MITIGACIÓN
<b>RED COLECTORA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Rehabilitación y mejoramiento mediante reemplazo de tuberías de <math>\varnothing</math> 200 mm. CSN. por PVC. (total). Tienen 34 años de antigüedad y tendrían 201 fallas/km. si es impactado por sismo.</li> <li>* Mantenimiento continuo de buzones para la no colmatación inmediata.</li> </ul>
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Rehabilitar y poner en operación la planta de tratamiento existente, para mitigar el efecto contaminante; evitando que se convierta en foco contaminante en el sector; y así salvaguardar la salud de la población.</li> </ul>

**MATRIZ 5A - 5.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO (ASPECTOS FÍSICOS)**

TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : *San Luis*

COMPONENTE	MITIGACIÓN
<b>CAPTACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mejoramiento de las galerías ( Compradores y Túpac Amaru).</li> <li>* Instalación de macromedidor a la salida de cada captación.</li> <li>* Cerco de Protección en Túpac Amaru.</li> <li>* Mejoramiento de caja de reunión.</li> </ul>
<b>SISTEMA DE TRATAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Asegurar al cilindro de cloro gas de manera correcta, para evitar su volcadura.</li> <li>* Reparación de macromedidor.</li> <li>* En la caseta de válvulas colocar iluminación artificial.</li> </ul>
<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y ADUCCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Rehabilitación y mejoramiento mediante reemplazo de tuberías en L. de Conducción de <math>\varnothing</math> 250 mm. AC. por PVC, ya que colapsaría por su antigüedad (42 años) y tendrían 38 fallas/km. si es impactado por sismo.</li> </ul>
<b>ALMACENAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Reparación y mejoramiento de caseta de válvulas y válvulas.</li> </ul>
<b>SISTEMA DE TRATAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mejoramiento del difusor de cloro y de la bomba dosificadora, para asegurar una buena desinfección, inclusive en situaciones desfavorables.</li> <li>* Sujetar los cilindros de cloro debidamente, para evitar una posible explosión debido a su volcadura.</li> </ul>
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Reemplazo de tuberías de <math>\varnothing</math> 75 mm. A.C. por PVC, ya que sufrirían graves daños debido a la antigüedad y a su diámetro pequeño. Tienen 42 años de antigüedad y tendrían 104 fallas/km. si es impactado por sismo.</li> <li>* Rehabilitación de válvulas de <math>\varnothing</math> 100 mm. para poder realizar el racionamiento de agua mediante la sectorización. Además de renovación de grifos contra incendio.</li> </ul>

**MATRIZ 5 B - 5.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO (ASPECTOS FÍSICOS)**

TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : *San Luis*

COMPONENTE	PLAN DE MITIGACIÓN
<b>RED COLECTORA</b>	<p>* Rehabilitación mediante reemplazo de tuberías de <math>\varnothing</math> 200 mm. CSN. por PVC. Las tuberías de CSN. sufrirían ruptura en las uniones por ser rígidas. Tienen 42 años de antigüedad y tendrían 65 falla/km. si es impactado por sismo.</p> <p>* Mantenimiento continuo de buzones para la no colmatación inmediata.</p>
<b>EMISOR</b>	<p>* Mejoramiento en tramos mediante reemplazo de tuberías de <math>\varnothing</math> 250 mm. CSN. por PVC. Las tuberías de CSN. sufrirían ruptura en las uniones por ser rígidas. Tienen 42 años de antigüedad y tendrían 7 falla/km. si es impactado por sismo.</p>

MATRIZ 5A - 6.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO (ASPECTOS FÍSICOS)

TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : *Cerro Azul*

COMPONENTE	MITIGACIÓN
<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>	* Rehabilitación y mejoramiento mediante reemplazo de tuberías de ø 150 mm. HUME.
<b>ALMACENAMIENTO</b>	* Reparación y mejoramiento de válvulas y su caseta. * Reparar macromedidor. * Refacción y mejoramiento del reservorio ( cuba ), ya que se encuentra en estado deficiente. En caso contrario deberá construirse otro reservorio.
<b>SISTEMA DE TRATAMIENTO</b>	* Dotar de equipo necesario para la manipulación de los cilindros de cloro gas. * Asegurar al cilindro de cloro gas de manera correcta, para evitar su volcadura. * Reemplazar o hacer mantenimiento al manómetro.
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	* Reemplazo de tuberías de ø 150, 100 y 75 mm. A.C. por PVC, ya que sufrirían graves daños debido a la antigüedad. Colapsarían por ser antigua ( 36 años) y tendrían entre ellas 219 fallas/km. si es impactado por sismo. * Rehabilitación de válvulas de ø 100 mm. en la red. para poder realizar el racionamiento de agua mediante la sectorización. Además de renovación de grifos contra incendio.

**MATRIZ 5 B - 6.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO (ASPECTOS FÍSICOS)**

TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : *Cerro Azul*

COMPONENTE	MITIGACIÓN
<b>RED COLECTORA</b>	* Rehabilitación y mejoramiento mediante reemplazo de tuberías de ø 200 mm. CSN. por PVC. Tienen 36 años de antigüedad y tendrían 120 fallas/km. si son impactados por sismo. * Mantenimiento continuo de buzones para la no colmatación inmediata.
<b>CÁMARAS DE BOMBEO Y LÍNEAS DE IMPULSIÓN</b>	* Mejoramiento en los (06) equipos de bombeo. * En líneas de impulsión no hay mayores medidas de mitigación que realizar ya que son de PVC y tienen 5 años de antigüedad.
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>	* Construcción de la laguna secundaria para una mayor eficiencia en el tratamiento de efluentes residuales. * Revestimiento de concreto en taludes. * Cerco perimetral.



**MATRIZ 5A - 7.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO (ASPECTOS FÍSICOS)**

TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : *Asia*

COMPONENTE	MITIGACIÓN
<b>CAPTACIÓN Y SISTEMA DE TRATAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mejoramiento y mantenimiento frecuente del equipo de Bombeo.</li> <li>* Instalar macromedidor, manómetro y válvula de alivio.</li> <li>* Construcción de cerco perimétrico de caseta de bombeo</li> <li>* Mejoramiento de tablero eléctrico general.</li> <li>* Mantenimiento a la bomba de inyección de cloro.</li> <li>* Asegurar que el extinguidor se encuentre al alcance inmediato.</li> </ul>
<b>ALMACENAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mejoramiento del soporte estructural del reservorio.</li> </ul>

### MATRIZ 5 B - 7.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO (ASPECTOS FÍSICOS)

TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : *Asia*

COMPONENTE	MITIGACIÓN
<b>CÁMARA DE BOMBEO, LÍNEAS DE IMPULSIÓN Y EMISOR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mejoramiento del equipo de bombeo.</li> <li>* Construcción de cerco perimétrico en la caseta de bombeo.</li> <li>* Mejoramiento del anclaje del emisor y la línea de impulsión.</li> </ul>
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Necesidad de operación inmediata de la laguna para una mayor eficiencia en el tratamiento de efluentes residuales, ya que por ahora se encuentra inoperativa y seca por lo que el suelo sufre resquebrajamiento por los rayos solares incidentes en él. En caso contrario se tendrá que cubrir con agua de forma constante para evitar el deterioro acelerado.</li> <li>* Revestimiento de concreto en taludes, para que no pierda su forma original. Siendo erosionado por las aguas provenientes del río Asia Grande actualmente.</li> <li>* Construcción de cerco perimetral de material noble.</li> </ul>

## MATRIZ 5A - 8.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO (ASPECTOS FÍSICOS)

TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : Mala ( inc. Anexo San Marcos La Aguada )

COMPONENTE	MITIGACIÓN
<b>CAPTACIÓN Y SISTEMA DE TRATAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mejoramiento y mantenimiento frecuente de equipos de Bombeo.</li> <li>* Mejoramiento o renovación del tablero eléctrico general en Mala.</li> <li>* Reparación de equipos de desinfección</li> <li>* Instalación de iluminación artificial para la caseta de desinfección en Mala.</li> <li>* Construir una ventana de ventilación en la parte inferior de la caseta de desinfección para evitar una posible explosión por fuga de Cloro en Mala.</li> <li>* Asegurar al cilindro de cloro gas de manera correcta, para evitar su volcadura.</li> </ul>
<b>LINEA DE IMPULSIÓN Y ADUCCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Rehabilitación y mejoramiento de línea de aducción mediante reemplazo de tuberías de ø 100 mm. AC. por PVC. Tienen una antigüedad de 33 años; y tendrían 24 fallas/km. si es impactado por sismo.</li> </ul>
<b>ALMACENAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mejoramiento de caseta de válvulas.</li> <li>* Refacción de cuba del reservorio en Mala.</li> <li>* Instalación de iluminación artificial para la caseta de desinfección en Mala.</li> <li>* Mantenimiento de válvulas.</li> </ul>
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Rehabilitación y mejoramiento mediante reemplazo de tuberías de ø 100 mm. AC. por PVC. Tienen una antigüedad de 28 años; y tendrían 191 fallas/km. si son impactados por sismo.</li> <li>* Renovación de válvulas ø 100 y 150 mm. para poder realizar el racionamiento de agua mediante la sectorización. Además de renovación de grifos contra incendio.</li> </ul>

(\*) En el anexo San Marcos La Aguada los sistemas son nuevos por lo que no necesita mayores medidas de mitigación.

### MATRIZ 4 B - 8.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO (ASPECTOS FÍSICOS)

TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : *Mala ( inc. Anexo San Marcos La Aguada )*

COMPONENTE	MITIGACIÓN
<b>RED COLECTORA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Rehabilitación y mejoramiento mediante reemplazo de tuberías (en Mala) de ø 200 mm. CSN. por PVC. (total) Tienen 23 años de antigüedad y tendrían 255 fallas/km. si es impactado por sismo.</li> <li>* Rehabilitación y mejoramiento mediante reemplazo de tuberías (S.M. La Aguada) de ø 200 mm. CSN. por PVC. (total), tendrían 176 fallas/km. si es impactado por sismo.</li> <li>* Rehabilitación y mejoramiento mediante reemplazo de interceptores N° 1 y 2 (en Mala) de ø 200 y 250 mm. CSN. por PVC. Tienen 33 años de antigüedad y tendrían 50 fallas/km. si es impactado por sismo.</li> <li>* Mantenimiento continuo en los buzones para la no colmatación inmediata.</li> </ul>
<b>EMISOR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Rehabilitación y mejoramiento mediante reemplazo de tuberías (Emisor San Pedro) de ø 250 mm. CSN. por PVC. Tienen una antigüedad de 33 años; y tendrían 21 fallas/km respectivamente; si son impactados por sismo.</li> </ul>
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Construcción de una planta de tratamiento, para mitigar el efecto contaminante al río Mala, mar y sus playas evitando que se convierta en foco contaminante en el sector; y así salvaguardar la salud de la población.</li> <li>* Esta planta recibiría aguas residuales, para su tratamiento, provenientes de los distritos de San Antonio y Santa Cruz de Flores.</li> </ul>

## MATRIZ 5A - 9.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO (ASPECTOS FÍSICOS)

TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE     ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : *San Antonio*

COMPONENTE	MITIGACIÓN
<b>CAPTACIÓN Y SISTEMA DE TRATAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mejoramiento y mantenimiento frecuente de equipos de Bombeo.</li> <li>* Instalar válvula de aire.</li> <li>* Mejoramiento o renovación del tablero eléctrico general.</li> <li>* Dejar suficiente espacio libre para movilizarse en caso de emergencia en el área de paso hacia el equipo de bombeo.</li> <li>* Reparación del equipo de desinfección.</li> <li>* Construir una ventana de ventilación en la parte inferior de la caseta de desinfección para evitar una posible explosión por fuga de Cloro.</li> <li>* Asegurar al cilindro de cloro gas de manera correcta, para evitar su volcadura.</li> </ul>
<b>LINEA DE IMPULSIÓN Y ADUCCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Rehabilitación y mejoramiento de línea de aducción mediante reemplazo de tuberías de ø 150 mm. AC. por PVC. Son vulnerables; fallan en cortante. Tienen una antigüedad de 33 años; y tendrían 19 fallas/km. si son impactados por sismo.</li> </ul>
<b>ALMACENAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mejoramiento de caseta de válvulas y de válvulas.</li> <li>* Colocar macromedidor en Reservoirio de San Antonio (360 m<sup>3</sup>).</li> <li>* Refacción y mantenimiento contpinuo de reservorios</li> </ul>
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Rehabilitación y mejoramiento mediante reemplazo de tuberías de ø 50 mm. AC. por PVC. Las tuberías de A.C. sufrirían ruptura en las uniones por ser rígidas y por ser de diámetro pequeño. Tienen una antigüedad de 6 años; y tendrían 157 fallas/km. si son impactados por sismo</li> <li>* Renovación de válvulas ø 100 mm. para poder realizar el racionamiento de agua mediante la sectorización. Además de renovación de grifos contra incendio.</li> </ul>

### MATRIZ 5 B - 9.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO (ASPECTOS FÍSICOS)

TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : *San Antonio*

COMPONENTE	MITIGACIÓN
<b>RED COLECTORA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Rehabilitación y mejoramiento mediante reemplazo de tuberías de ø 200 mm. CSN. por PVC. Las tuberías de CSN. sufrirían ruptura en las uniones por ser rígidas y tendrían 72 fallas/km. si son impactados por sismo</li> <li>* Mantenimiento continuo de buzones para la no colmatación inmediata.</li> </ul>
<b>EMISOR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Para mitigar el efecto contaminante; los efluentes residuales del distrito serían tratados por la planta tratamiento recomendada en el presente estudio para Mala. (mencionado en el plan de mitigación de Mala)</li> </ul>



## MATRIZ 5A - 10.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO (ASPECTOS FÍSICOS)

**TIPO DE SISTEMA** :  **AGUA POTABLE**       **ALCANTARILLADO**  
**AREA DE IMPACTO** : *Santa Cruz de Flores*

COMPONENTE	MITIGACIÓN
<b>CAPTACIÓN Y SISTEMA DE TRATAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mejoramiento y mantenimiento frecuente del equipo de Bombeo.</li> <li>* Instalar macromedidor, manómetro, válvula de alivio y de aire.</li> <li>* Construcción de cerco perimétrico de caseta de bombeo.</li> <li>* Proteger la caja de reunión mediante una estructura de concreto.</li> <li>* Mejoramiento de tablero eléctrico general.</li> <li>* Asegurar al cilindro de cloro gas de manera correcta, para evitar su volcadura.</li> </ul>
<b>LINEA DE IMPULSIÓN Y ADUCCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Rehabilitación del anclaje y estabilización de la línea de impulsión.</li> </ul>
<b>ALMACENAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mejoramiento de techo de reservorio.</li> </ul>
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Renovación de válvulas ø 100 y 150 mm. para poder realizar el racionamiento de agua mediante la sectorización. Además de renovación de grifos contra incendio.</li> </ul>

**MATRIZ 5 B - 10.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO (ASPECTOS FÍSICOS)**

TIPO DE SISTEMA :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO  
 AREA DE IMPACTO : *Santa Cruz de Flores*

COMPONENTE	MITIGACIÓN
<b>RED COLECTORA</b>	* Mantenimiento continuo de buzones para la no colmatación inmediata.
<b>EMISOR</b>	* Para mitigar el efecto contaminante; los efluentes residuales del distrito serían tratados por la planta tratamiento recomendada en el presente estudio para Mala. (mencionado en el plan de mitigación de Mala)

# CAPÍTULO 7

## **CAPÍTULO 7**

# **PLANIFICACIÓN PARA ATENDER SITUACIONES DE EMERGENCIA**

Todo sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado está expuesto en mayor o menor grado a situaciones de emergencia; por lo tanto a los daños en sus componentes ante la ocurrencia de un desastre.

La mayoría de ocurrencias de desastres naturales no se pueden prevenir; es por eso que la base fundamental en esta etapa de emergencia es la capacidad de respuesta, lo que significa estar preparado para responder bien; por lo tanto implica la creación de un Plan de Emergencias.

El presente Plan de Emergencia contiene los procedimientos, instructivos e información necesaria para preparar, movilizar y utilizar tanto los recursos existentes, como los recursos a adquirir en estos casos en forma eficiente frente a la emergencia. Así mismo contiene en forma priorizada las actividades a realizarse y los responsables.

Con el tiempo, conforme se vayan implementando las medidas de mitigación y fortaleciendo el mantenimiento preventivo y correctivo mejorará la capacidad de atención ante emergencias; y por consiguiente el plan se irá modificando en algunos detalles mas no en el fondo ni forma; es decir, se deberá mantener actualizado y disponible en todo momento para el uso de las personas que intervengan el él.

A continuación se presenta la administración, organización y planificación de las operaciones de emergencia.

## 7.1 INSTITUCIONALIZACIÓN Y ORGANIZACIÓN

Para que el programa tenga éxito debe formar parte del proceso de planificación institucional. Así como se planifican los programas para hacerle frente a la demanda de los servicios, para operar y mantener los sistemas, debe planificarse la atención de las emergencias.

Los aspectos siguientes deben considerarse para institucionalizar y organizar el programa :

- Aspectos legales
  - Normativa nacional.
  - Normativa institucional.
- Organización institucional
  - Comité de emergencias.
  - Centros de operaciones de Emergencia.
  - Declaratorias de Alerta y Emergencia.
- Coordinación Institucional

### 7.1.1 Normas Legales

El programa se desarrolla dentro del marco legal vigente en el país, por lo tanto, forma parte del plan nacional. De esta forma las acciones de coordinación para la implementación del plan entre la empresa EMAPA CAÑETE S.A. y las instituciones del Estado, como Defensa Civil o comisiones de emergencia, serán fluidas desde el inicio.

#### 7.1.1.1 Normativa Nacional : ( Ver Anexo 11.3 )

7.1.1.1.1 Dictan Ley del Sistema Defensa Nacional - Decreto Legislativo N° 743

7.1.1.1.2 Modifica El Decreto Ley N° 19338 - Ley del Sistema de Defensa Civil ("El Peruano" 27-Ix-87) - Decreto Legislativo N° 442

7.1.1.1.3 Aprueba Reglamento del Sistema de Defensa Civil("El Peruano" 17-V-88) Decreto Supremo N°005-88-Sgmd

7.1.1.1.4 Modifican Varios Artículos del Decreto Ley N° 19338. Decreto Legislativo N° 735

7.1.1.2 Normativa Institucional : (Ver Anexo 11.3)

La empresa Emapa Cañete S.A. como entidad prestadora de servicio se rige bajo la legislación que define y regula el ámbito de prestación de los servicios con estándares de calidad, continuidad y calidad, lo que obliga al establecimiento de planes de emergencia para prestar los servicios en estas condiciones y restaurarlos a su condición anterior en el menor tiempo posible.

Por consiguiente, se tiene las siguientes normas legales que rigen la prestación de los servicios en las condiciones anteriormente mencionadas y aquellas coordinaciones y acciones que se deben realizar para con las instituciones concernientes frente a las situaciones de emergencia.

7.1.1.2.1 Ley General De Servicio De Saneamiento - Ley N° 26338

7.1.1.2.2 Aprueban Directiva Referida A Los Planes Operativos De Emergencia Para Los Servicios De Agua Potable, Alcantarillado Y Disposición De Excretas. Resolución Ministerial N° 287 – Vc - 8200

7.1.1.2.3 Sunass – Aprueban Directiva Sobre Medidas Que Deben Adoptar Las Entidades Prestadoras De Servicios De Saneamiento En Situaciones De Emergencia. Resolución De Superintendencia N° 359 – 97 Sunass

7.1.1.2.4 Para La Formulación De Los Planes Maestros De Las Entidades Prestadoras De Servicios De Saneamiento. Resolución De Superintendencia N° 179 – 96 – Pres – Vmi - Sunass

7.1.1.2.5 Reglamento De La Ley General De Servicios De Saneamiento – Proyecto De Reglamento.



## 7.1.2 Organización Institucional

De acuerdo a la estructura organizativa de la empresa se cuenta con: el directorio, la gerencia general y órganos de la línea administrativa técnico – operacional; los cuales conformarán los comités de emergencia que a continuación se detalla:

### 7.1.2.1 Comité de Emergencia :

El Comité de Emergencia es el órgano funcional de la institución administrativa de los servicios de agua potable y alcantarillado.

Para una planificación adecuada y una eficaz y rápida puesta en marcha de los planes operativos de emergencia; se debe contar principalmente con el Directorio, el Comité Central de Emergencia y el Comité Operativo de Emergencia.

El Comité Operativo dependerá del Comité Central; y está integrado por los principales funcionarios de cada unidad y/o departamento técnico operativo, siendo el presidente a la vez miembro del Comité Central de Emergencia. El presidente del Comité Central será el gerente general de EMAPA CAÑETE S.A.

La conformación de cada uno de ellos es como sigue a continuación:

### **DIRECTORIO**

- **Presidente** : Ing. Narciso Sánchez Espinoza
- **Miembros** :
  - Ing. Filiberto Ramos Medrano.
  - Francisco Coll Canut.
  - Antonio Quispe Rivadeneyra.
  - Ing. Dante Javier Yaya Chumpitaz.
  - Sr. Ricardo Díaz Muñante.

## COMITÉ CENTRAL DE EMERGENCIA ( CCE )

- **Presidente :** Lic. Santiago Alvarado Rubina - Gerente General
- **Miembros :**
  - Sr. Juan Benites Marchán - Jefe del dpto. Administración General.
  - Ing. Edgar León Rondán - Jefe del dpto. de Proyectos y Obras.
  - Sra. Juliana Campos – Asistente de Planificación.
  - Ing. Rolando Aguado Saldaña – Jefe Plan Maestro.
  - Sra. Rosa Subauste Arroyo – Jefe dpto. Comercial.

## COMITÉ OPERATIVO DE EMERGENCIA ( COE )

CARGO EN EL COE	RESPONSABLE	CARGO dentro de la Empresa	COMITÉ OPERATIVO DE EMERGENCIA
<b>Presidente</b>	Sr. Juan Benites Marchán	Administrador General	COE del Plan de Comunicaciones
<b>Vice – Presidente</b>	Ing. Edgar León Rondán	Jefe del Dpto. de Proyectos y Obras	COE del Plan de Transportes y Evaluación y Daños
<b>Miembro</b>	Srta. Rosa Peves Vera	Responsable del Almacén	COE del Plan de Almacenes
<b>Miembro</b>	Sr. Pablo de la Cruz	Jefe del Dpto. de Recursos Humanos	COE del Plan de Seguridad y Vigilancia
<b>Miembro</b>	Ing. Rolando Aguado Saldaña	Jefe del proy. Plan Maestro	COE del Plan de Ev. de Daños.
<b>Miembro</b>	Bióloga Nícida Paredes Hasen	Téc. Del Dpto. de Control de Calidad.	COE del Plan de Ev. de Daños.

- **NOTA.-** Cabe mencionar que los comités están integrados por personal que podría variar según periodos de regencia del directorio y gerencia general. Los departamentos o áreas designadas quedarán invariables para el cumplimiento de los planes operativos de emergencia. (Ver numeral 7.2 del presente capítulo)

#### 7.1.2.1.1 Funciones y Responsabilidades

□ **Del Directorio :**

- Dictar la política general de la empresa para afrontar situaciones de emergencia.
- Nombrar el comité central de emergencia y los comités operativos.
- Aprobar el plan de emergencia.
- Solicitar a las autoridades gubernamentales la declaratoria de emergencia del servicio cuando la situación lo amerite.
- Aprobar y apoyar las acciones antes, durante y después de la emergencia.

□ **Del Comité Central de Emergencia :**

- Declarar la situación de alerta o emergencia interna de la empresa.
- Dirigir el proceso de formulación, preparación y aplicación del plan de emergencia.
- Facilitar a la comisión la realización de sus actividades.
- Disponer y supervisar el adiestramiento permanente del personal en los procedimientos de emergencia tanto teóricos como prácticos.
- Dar prioridad, coordinar y disponer las actividades y el uso adecuado de los recursos durante la emergencia.
- Establecer y mantener los lazos de comunicación y coordinación con las entidades públicas de importancia que tengan la responsabilidad de tomar medidas de emergencia a nivel local o nacional.
- Mantener contacto con las organizaciones privadas tales como proveedores de equipos, productos químicos, tuberías, etc.
- Disponer la revisión y actualización periódica del plan de emergencia.
- Disponer y hacer cumplir las acciones para contar con información sobre personal, logística, planos, diagramas, etc.

□ **De los Comités Operativos de Emergencia:**

- Participar en la conformación de la comisión de formulación, evaluación y control del plan de emergencia, a fin de desarrollar y mantener actualizados los planes operativos.
- Coordinar y dirigir la preparación, respuesta y rehabilitación ante situaciones de emergencia en sus respectivos campos de acción, así como otras funciones designadas por el comité central de emergencia.

El Comité de emergencia puede celebrar reuniones de la siguiente manera:

- i. Por convocatoria del presidente del Directorio o en caso contrario por el presidente del Comité Central de Operaciones.
- ii. Cuatro reuniones ordinarias trimestrales al año.

#### 7.1.2.2 Centro de Operaciones de Emergencia

Instaurado el Comité de Emergencia, se establecerá como Centro de Operaciones el local principal de la empresa EMAPA CAÑETE S.A., sito en el Jr. San Agustín N° 269 –Galerías Comerciales San Agustín<sup>1</sup>. Como Centro Alternativo de operaciones, la estación de bombeo N° 2 de San Vicente de Cañete, ubicada en la Av. Benavides cdra. 5. En caso extremo este último también resultara dañado, se designará oportuna y eficazmente otro lugar que cuente con las siguientes características:

- Vulnerabilidad muy reducida ante amenazas más frecuentes o de mayor embargadura en la zona.
- Vías de acceso expeditas.
- Ubicación dentro del área de acción del sistema de agua potable y alcantarillado.
- Dotación confiable de facilidades de comunicación: teléfono, fax, radio transmisor –receptor, etc.
- Panel de control de operaciones.
- Sistema alternativo de energía.

---

<sup>1</sup> En este local se debe reunir el Comité de Emergencia y el personal que participa en el plan; y desde allí se dirigirán las acciones para hacer frente a la emergencia.

- Facilidad de adquisición de equipos y control de vehículos para el desarrollo de los planes operativos.
- Vigilancia permanente.

Uno de los factores importantes en la realización de los planes de emergencia es contar con el panel de control de operaciones y así poder dirigir las actividades con una mejor y mayor eficacia, si es que se presenta situaciones de mediana a grande envergadura. Por lo tanto; se debe conocer el manejo de esta herramienta fundamental, dando algunos alcances a continuación :

### Manejo del Panel de Control de Operaciones

El manejo del panel de control será responsabilidad de las unidades de operación y mantenimiento con la asesoría del comité operativo.

En el panel se contará con un plano de ubicación codificado de cada componente del sistema y otra información de interés, como sectores de servicio, presiones, caudales, etc. La información de campo que se genere será suministrada por el operador de radio, que será instalado en le centro de operaciones anexo a él. Conforme se reciban las comunicaciones de información de campo, éstas se registran ordenadamente. Para tal efecto se podrá utilizar un formato como el que se presenta a continuación :

## REGISTRO DE CONTROL DE OPERACIONES DE EMERGENCIA

Comité de Emergencia

Fecha:     /     /

Actividad	Componente	Localización	Responsable	Control de Operaciones Ejecutadas	
				Hora	Suceso

En los planos se podrán registrar las acciones que se ejecuten y el estado de los componentes en forma gráfica y visible, como por ejemplo:

**COLOR                    ACCIÓN EJECUTADA / ESTADO DEL COMPONENTE**

<b>NEGRO</b>	Componente sin inspeccionar / Desconocido
<b>VERDE</b>	Inspeccionado - Desactivado / Sin daños
<b>ROJO</b>	Inspeccionado - Desactivado / Con daños
<b>AZUL</b>	Inspeccionado – En funcionamiento / Sin daños
<b>MARRON</b>	Inspeccionado / Sin acceso para desactivarlo

Las fuentes alternas para abastecimiento, los surtidores para el llenado de camiones cisternas y otros elementos principales deberán estar claramente registrado en el panel de control de operaciones, el cual funcionará las 24 horas del día.

- **NOTA** .- De acuerdo a la distribución geográfica de los distritos que administra la empresa EMAPA CAÑETE S.A.; existe la posibilidad que cuando algunas zonas colapsen en forma parcial y/o total (caso de sismo) imposibilitando las coordinaciones; entonces será designada como zona alterna: E.B.N° 2 (u otra) como lugar en donde se instale el centro principal de operaciones en forma temporal, en el que llevarán a cabo las actividades referidas en los capítulos siguientes. Dicha designación estará a cargo del Presidente del Directorio, del Comité Central y Operativo de Emergencia.

### 7.1.2.3 Declaratoria de Alerta y Emergencia

Los fenómenos naturales tienen características de impacto diferentes, y por ello generan situaciones de alerta o emergencia propias. Un sismo que se produce sin previo aviso, origina tanto la constitución del comité de emergencia como la puesta en marcha del plan de forma inmediata, actuando bajo una situación propia de emergencia. Por otro lado, la inundación o huayco requieren condiciones climáticas fácilmente identificables para su presencia, lo que permite un periodo de alerta relativamente extenso y, según su impacto, la etapa de emergencia también puede ser amplia.



El SENAMHI, es la institución idónea para dar información necesaria de forma periódica en boletines informativos acerca de las variaciones meteorológicas, dando la voz de alerta a la empresa, en caso que exista la posibilidad de producirse un desastre.

Las declaratorias de alerta y emergencia activan el Plan de Emergencia en sus diferentes etapas: emergencia y conclusión de la emergencia.

El Estado o las Comisiones Nacionales de emergencia decretan las situaciones de alerta y emergencia mayores, de nivel nacional o regional; pero también, la comisión de emergencia de EMAPA CAÑETE S.A. tiene facultades para declarar sus propias situaciones de emergencia debido a daños y fallas propias de su funcionamiento, tales como pérdida temporal de captaciones, accidentes que afectan al servicio, etc. Por lo tanto, es de vital importancia contar con las disposiciones legales sobre la declaración de emergencia en caso de desastre, a fin de facilitar la labor del comité e impedir el exceso de los límites establecidos.

#### 7.1.2.3.1 Acciones en Situación de Alerta y Emergencia :

Las acciones de Alerta y Emergencia son las siguientes:

- Prevenir pérdida de agua almacenada en los reservorios.
- Preveer agua en caso que se produzca incendios.
- Mantener cantidad de Agua Potable.
- Preparar de manera eficaz a los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado para restablecer su operación de manera inmediata.
- Preparar los equipos de desinfección y de limpieza como los equipos de motobomba.
- Maniobrar las válvulas de compuerta de los cauces y canales de manera que disminuya el impacto en los sistemas.
- Canalizar mediante la preparación de zanjas de desviación.
- Alertar a los responsables de los planes operativos de emergencia para la puesta en marcha del programa de ejecución a cargo.

### 7.1.3 Coordinación Institucional

La Coordinación Institucional es fundamental en la atención de emergencias. Si no hay coordinación; el resultado será un caos, el mismo que afectará a los clientes y a la capacidad de rehabilitación.

La coordinación estará a cargo del Comité Central el cual está presidido por el gerente general de la empresa; que en este caso es el Licenciado Santiago Alvarado Rubina, quien mantendrá permanente contacto con el presidente del Comité Operativo que a su vez será miembro del Comité Central.

El CCE hará las coordinaciones correspondientes para solicitar apoyo en primera instancia a las entidades públicas del sector como bomberos, hospitales, etc; entidades privadas como proveedores, profesionales, etc. y entorno empresarial tanto interna como externa. Además coordinará directamente con el presidente del directorio de la empresa para que éste establezca comunicación y contacto con Defensa Civil y con el entorno político y gubernamental para la declaración de emergencia cuando la situación lo amerite.

Las coordinaciones institucional se desarrollará a nivel de tres instancias:

#### 7.1.3.1 A Nivel Local

La coordinación institucional a este nivel se considerará en primera instancia, en esta etapa de emergencia con instituciones u organizaciones del lugar tanto públicas como privadas. Si en caso no es suficiente el abastecimiento de recursos provenientes de dichas instituciones se tendrá que solicitar apoyo a nivel regional.

Como mínimo un miembro del Directorio debe pertenecer al Comité de Emergencia Local.

#### 7.1.3.2 A Nivel Regional

A este nivel se considerarán las coordinaciones con las instituciones y autoridades con rango a nivel regional; que de ser necesario serán nexos para solicitar apoyo a

nivel nacional. Los convenios de entendimiento y de ayuda mutua entre instituciones y organizaciones facilita la acción conjunta en forma en forma planificada y eficiente.

### 7.1.3.3 A Nivel Nacional

La coordinación deberá incluirse establecerse en el Plan Nacional de la Comisión Nacional de Emergencias. A este nivel es el Directorio que debe dictar la política general de la empresa y solicitar a las autoridades gubernamentales tanto la declaratoria de emergencia como apoyo para la misma.

Usualmente la institución líder es el INDECI (Instituto Nacional de Defensa Civil), colabora con los planes en los tres niveles de emergencia, por lo que aporta recursos y canaliza asistencia para los análisis requeridos.

A continuación se presentan como ejemplo, las acciones de emergencia del gobierno de manera global, incluyendo el sector saneamiento.

#### **ACCIONES DE EMERGENCIA DEL GOBIERNO <sup>2</sup>:**

- Alojamiento provisional, INDECI es el responsable.
- Alimentación. Responsable: Promudeh y Pronaa.
- Rehabilitación provisional de carreteras primarias y secundarias. Responsable : el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.
- *Reparación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado. Responsable: Viceministerio de Infraestructura del Ministerio de la Presidencia.*
- Atención de enfermos. A cargo de Minsa y EsSalud.
- Remoción de escombros. A cargo del Ministerio de Defensa y CTARs.
- Atención y sepelio de fallecidos. A cargo del Promudeh.
- Recuperación de los canales de irrigación. A cargo del INADE y Junta de Regantes.

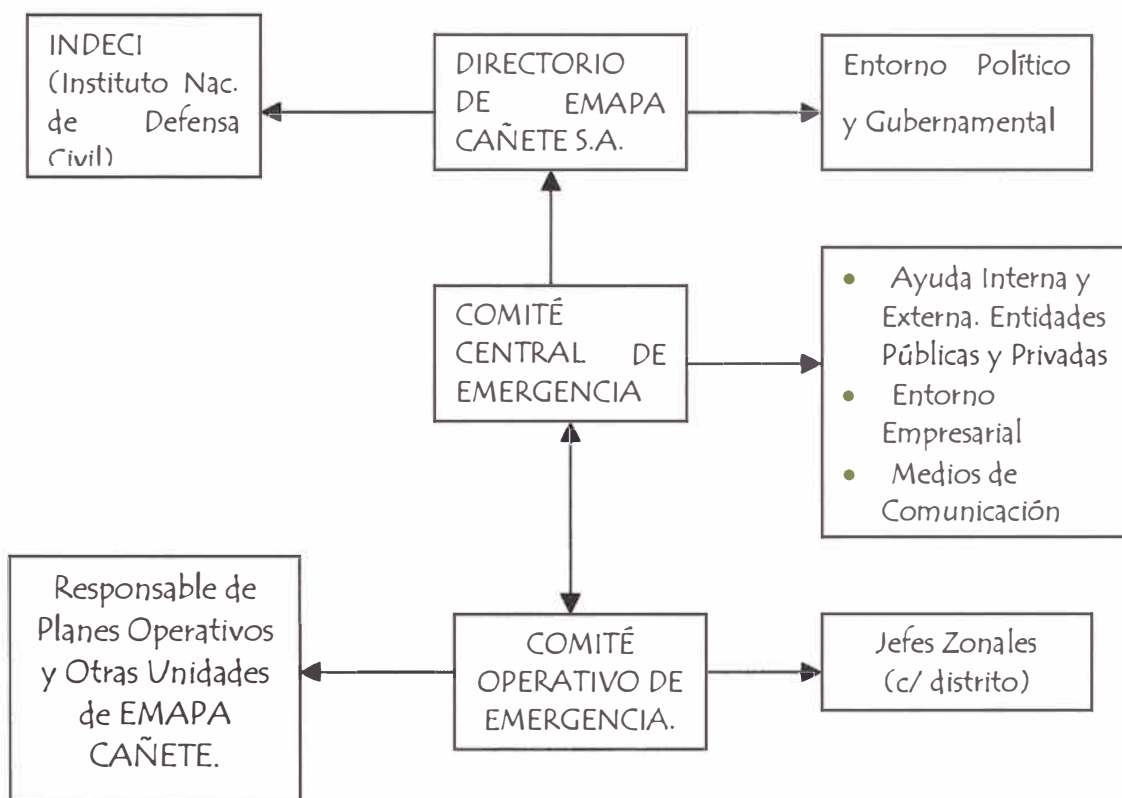
---

<sup>2</sup> Fuente : El Comercio (01/ 07/01). Tomado de las acciones gubernamentales a realizarse con motivo del Terremoto en Arequipa el 23 de Junio del 2001.

- Inspección y clausura de establecimientos estatales. A cargo del Ministerio de Vivienda.
- Restablecimiento de las comunicaciones. A cargo del Viceministerio de Comunicaciones.
- Suministro eléctrico y de combustible. A cargo del Ministerio de Energía y Minas.
- Habilitación de aulas escolares. A cargo del INFES.

En la figura N° 43 se muestran las líneas de comunicación y coordinación entre los comités de Emergencia.

**FIG N° 43 COMUNICACIÓN Y COORDINACIÓN ENTRE LOS COMITÉS DE EMERGENCIA**



Los directorios telefónicos relacionados con el plan correspondiente a cada distrito son los siguientes :

## DIRECTORIO TELEFONICO RELACIONADOS CON EL PLAN

CUADRO N° 30 DIRECTORIO TELEFÓNICO DEL DISTRITO DE SAN VICENTE DE CAÑETE

NOMBRE/RAZON SOCIAL/PERSONA DE CONTACTO	DIRECCION	TELÉFONOS
Oficina Central de Emapa Cañete	Galería San Agustín. Tienda 21	581-2504 / 581-3040
Adm. Técnica distrito de riego Mala, Omas - Cañete	Panamericana Sur km. 145 San Vicente	581-2035
Beneficencia Pública	Jr. Sepúlveda N° 180 - San Vicente	581-2096
Dirección sub regional de Salud	Bolognesi N° 117 - San Vicente	581-2247
DISURS Lima Sur Cañete Yauyos	Bolognesi N° 157 - San Vicente	581-3438
Hospital Rezola	Plaza San Martín s/n - San Vicente	581-1349 /
		581-2010
		581-2422 /
		581-2421
Ministerio de Defensa - Comando Base Iquique N° 51	Jr. Bolognesi s/n - San Vicente	581-2548
Ministerio de Educación USE N° 08	Av. 28 de Julio cdra. 4 - San Vicente	581-2051
Ministerio de Trabajo y Promoción Social	O'Higgins N° 319 - San Vicente	581-2095
Suprefectura de la Provincia de Cañete	San Martín N° 144 - San Vicente	581-2018
Fiscalía Superior	B. O'Higgins N° 319 - San Vicente	581-3174
Municipalidad Provincial	Bolognesi N° 250 - San Vicente Prlg. Santa Rosalía s/n	581-1102 /
		581-1098 /
		581-2387
Policía Nacional del Perú	Av. Miguel Grau N° 296 Plaza San Martín N° 236 - San Vicente	581-2078 /
		581-2083 /
		581-2024
Telefónica del Perú	Jr. 2 de mayo N° 588	581-1361
	Informes (103)	581-2508

CUADRO N° 31 DIRECTORIO TELEFÓNICO DEL DISTRITO DE LUNAHUANÁ

NOMBRE/RAZON SOCIAL/PERSONA DE CONTACTO	DIRECCION	TELÉFONOS
Posta de Salud	Los Andes s/n.	284-1011
Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Bolognesi 198	284-1083
Policía Nacional del Perú	Gray s/n	284-1044
Municipalidad Distrital de Lunahuaná	Plaza de Armas s/n.	284-1006
Of. EMAPA Cañete S.A. - Lunahuaná	Jr. Bolognesi 114	284-1036

CUADRO N° 32 DIRECTORIO TELEFÓNICO DEL DISTRITO DE IMPERIAL

NOMBRE/RAZON SOCIAL/PERSONA DE CONTACTO	DIRECCION	TELÉFONOS
Centro Materno Infantil Ramos Larrea	Ramos Larrea Mz. H, J-9	282-1538
Diario Matices	28 de Julio 629	282-1251
Municipalidad Distrital de Imperial	28 de Julio 335	282-1896 / 282-1670
Policía Nacional del Perú	Jr. 2 de Mayo 350	282-2448
Policlínico Sanidad P.N.P.	Prlg. Augusto B. Leguía s/n	282-2487
Policlínico Sanidad P.N.P.	Prlg. Augusto B. Leguía s/n	282-1897
Radio Imperial	2 de Mayo 573	282-9052
Radio Estación A-1	Av. Ramos 205	282-2631
Unidad de Salud	Sucre 338	282-1241
	Miraflores 178	282-2630
Of. EMAPA Cañete S.A.	Jr. 2 de Mayo 342	282-2245



CAUDRO N° 33 DIRECTORIO TELEFÓNICO DEL DISTRITO DE QUILMANÁ

NOMBRE/RAZON SOCIAL/PERSONA DE CONTACTO	DIRECCION	TELÉFONOS
Of. EMAPA CAÑETE S.A. - Quilmaná	Av. Lima y Jr. Ayacucho - Tda. 19 Tacna	284-3248
Centro de Salud	Jr. Ayacucho s/n	284-3008
Municipalidad Distrital de Quilmaná	Av. Lima 451- Plaza de Armas.	284-3146 / 284-3002
Comisaría PNP Quilmaná	Av. Lima s/n - Plaza de Armas.	284-3003

CUADRO N° 34 DIRECTORIO TELEFÓNICO DEL DISTRITO DE SAN LUIS

NOMBRE/RAZON SOCIAL/PERSONA DE CONTACTO	DIRECCION	TELÉFONOS
Of. EMAPA San Luis	Plaza de Armas	284-4130
Municipalidad de San Luis	Plaza de Armas s/n	284-6041
Comisaría PNP San Luis	Plaza de Armas s/n	284-6001
Centro de Salud	Plaza de Armas s/n	284-4132

CUADRO N° 35 DIRECTORIO TELEFÓNICO DEL DISTRITO DE CERRO AZUL

NOMBRE/RAZON SOCIAL/PERSONA DE CONTACTO	DIRECCION	TELÉFONOS
Of. EMAPA Cerro Azul	Malecón José Olaya s/n	284-6006
Municipalidad de Cerro Azul	Plaza de Armas s/n	284-6041
Comisaría PNP Cerro Azul	Plaza de Armas s/n	284-6001
Centro de Salud	Plaza de Armas s/n	284-6032

CUADRO N° 36 DIRECTORIO TELEFÓNICO DEL DISTRITO DE ASIA

NOMBRE/RAZON SOCIAL/PERSONA DE CONTACTO	DIRECCION	TELÉFONOS
Of. EMAPA Asia	Antigua Panamericana Sur. Mz Q-Lote 9 . Anexo El Rosario	9633320
Municipalidad de Asia	Av. La Mar s/n . Plaza de Armas. Anexo La Capilla.	8186872 / 8186874
Centro de Salud	Av. Lima s/n. Anexo La Capilla	9930037
Comisaría PNP Asia.	Plaza de Armas s/n	8186875 / 9068194

CUADRO N° 37 DIRECTORIO TELEFÓNICO DEL DISTRITO DE MALA

NOMBRE/RAZON SOCIAL/PERSONA DE CONTACTO	DIRECCION	TELÉFONOS
Cía. de Bomberos 111	Av. Panamericana Sur - Escala Baja J/n	530-8527
Comunidad Campesina de Mala	Av. Sánchez Cerro Mz. N, Lote 11	530-8041
Oficina EMAPA CAÑETE S.A. Mala	Jr. Marchand N° 212	530-9545
Centro de Salud	Av. San Pedro s/n	530-9508
Municipalidad Distrital de Mala	Plaza de Armas	530-9524
Comisaría PNP - Mala	Plaza de Armas s/n	530-9509

CUADRO N° 38 DIRECTORIO TELEFÓNICO DEL DISTRITO DE SAN ANTONIO

NOMBRE/RAZON SOCIAL/PERSONA DE CONTACTO	DIRECCION	TELÉFONOS
Oficina EMPACSA Mala	Av. Panamericana Sur 431	530-9545
Cía. Bomberos 111 Mala	Av. Panamericana Sur s/n Escala Baja	530-9545
Centro de Salud San Antonio	Av. Libertad s/n	530-8046
Comisaría San Antonio	Av. Libertad 434	530-8982
	Av. Libertad 434	530-8983
	Av. Libertad 434	530-8984
I.P.S.S.	San José 130	530-9546
Municipalidad Distrital de San Antonio	Nosiglia 143	530-9655
Of. EMAPA CAÑETE S.A. San Antonio	Av. Libertad N° 311	

CUADRO N° 39 DIRECTORIO TELEFÓNICO DEL DISTRITO DE SANTA CRUZ DE FLORES

NOMBRE/RAZON SOCIAL/PERSONA DE CONTACTO	DIRECCION	TELÉFONOS
Oficina EMAPA CAÑETE S.A. - Sta. Cruz de Flores	Calle Pedro Olaya N°398	-
Comisaría P.N.P. San Antonio		530-8982 / 530-8983 530-8984
Municipalidad de Santa Cruz de Flores	Plaza de Armas	
Cía de Bomberos 111	Av. Panamericana Sur - Escala Baja s/n	530-8527

CUADRO N° 40 DIRECTORIO TELEFÓNICO DEL DISTRITO DE CHILCA

NOMBRE/RAZON SOCIAL/PERSONA DE CONTACTO	DIRECCION	TELÉFONOS
Of. EMAPA Chilca	Av. Ignacio Prado N°336- Chilca.	8655803
Municipalidad de Chilca	Av. Ignacio Prado N°496- Chilca.	5305194
Hospital " Nuestra Sra. de la Asunción" Chilca	Av. Ignacio Prado N°114- Chilca.	5305224
Comisaría PNP Chilca.	Av. Ignacio Prado N°251- Chilca.	5305196

## **7.2 PLANES OPERATIVOS DE EMERGENCIA**

Los planes operativos de emergencia comprenden los aspectos administrativos, normativos y el programa de aplicación de medidas en los principales aspectos; diseñados para permitir una acción rápida y eficaz cuando el desastre ocurra y los servicios sean restaurados lo más pronto posible.

En dichos planes se incluyen procedimientos de emergencia específicos designados a áreas o departamentos de responsabilidad para su ejecución, los que atenderán la demanda de la población tanto de agua potable como de desagüe.

### **7.2.1 Plan De Comunicaciones**

La comunicación es un factor fundamental y determinante durante las operaciones de emergencia; por consiguiente, el Plan de Comunicaciones es uno de los más importantes.

La ejecución de dicho plan estará a cargo del dpto. de Administración General que está presidido por el Sr. Juan Benites Marchán, quien será el presidente del COE; además informará sobre lo acontecido hasta el momento y dirigirá la aplicación del plan conjuntamente con el CCE por ser miembro del mismo. Asimismo, los representantes de cada plan operativo coordinarán directamente con él.

Para el desarrollo y ejecución del presente plan se contará con el apoyo del Area de Planeamiento que está a cargo de la Sra. Iliana Campos Padilla en este periodo; quien deberá verificar y contar con los equipos y materiales necesarios para su disponibilidad inmediata en esta etapa de emergencia.

#### **7.2.1.1 Funciones y Responsabilidades:**

- Verificar que las conexiones telefónicas se encuentren bien establecidas; especialmente el sistema de comunicación por radio; ya que es el más seguro en situaciones de desastre.

- Implementar los equipos y materiales como generadores de energía eléctrica, baterías disponibles para el equipo de radio, fax y otros.
- Suministrar al operador de radio de turno, el directorio telefónico y frecuencias de radio de las oficinas administrativas zonales de la empresa, además de las entidades públicas de importancia como: bomberos, policía, hospitales, defensa civil, y entidades privadas como: proveedores de máquinas y equipos, profesionales, etc.. Esto se llevará sólo en caso que el comité central lo solicite.

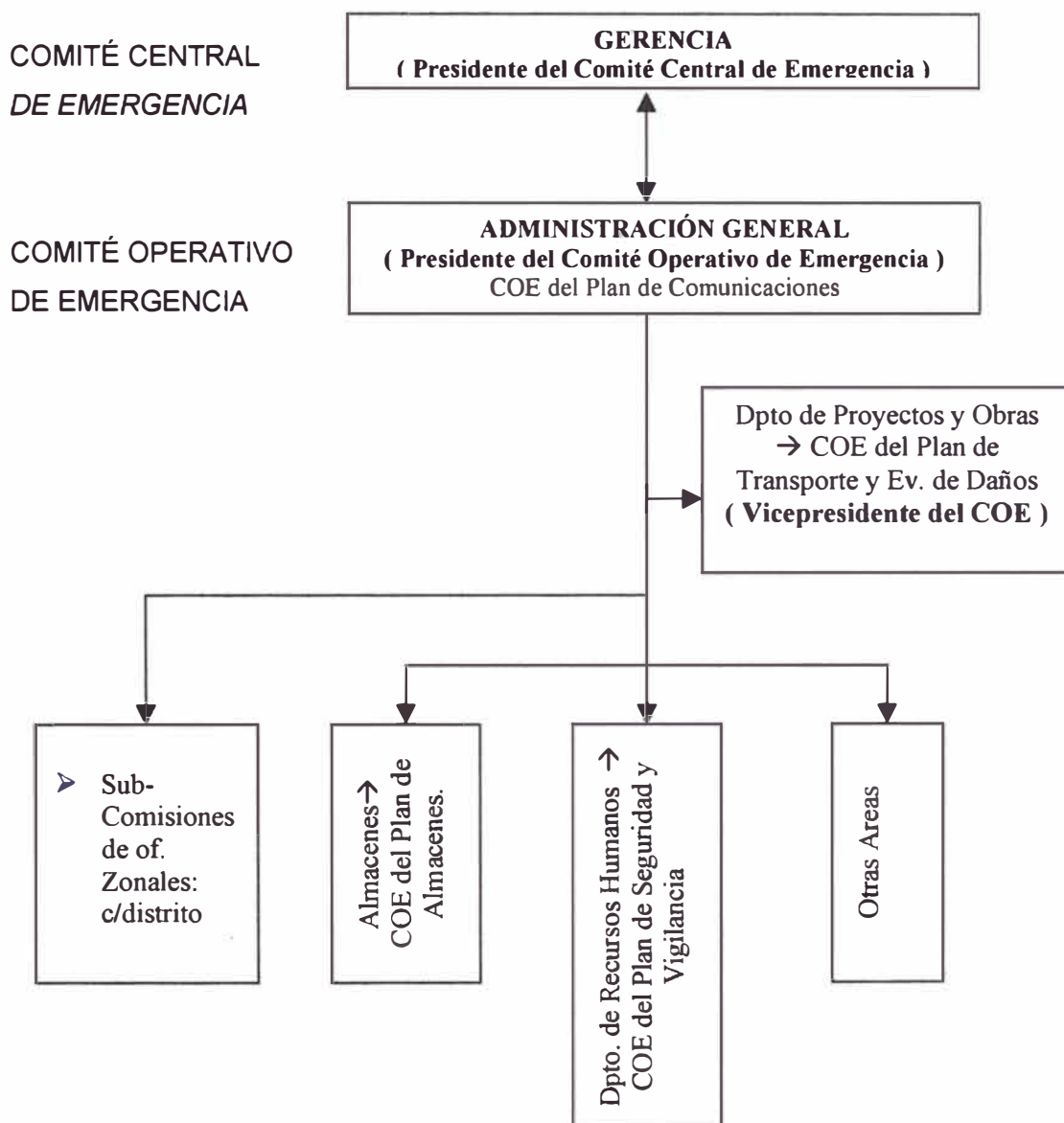
#### 7.2.1.2 Plan de Acción Durante la Emergencia:

- En la etapa previa a situaciones de emergencia como: sequía, inundación, huayco; que son eventos naturales que se caracterizan por contar con un periodo "de maduración", lo que permite conocer con anticipación su presentación; se realizarán campañas de educación sanitaria para las emergencias , a través de los medios de comunicación masiva y charlas en los centros principales (difusión).
- Una vez producida la situación de emergencia, establecer y mantener lazos de comunicación con las oficinas administrativas zonales; así como con las instituciones públicas y privadas mencionadas anteriormente. De esta manera se llevará a cabo la coordinación institucional la cual estará a cargo del CCE
- Designar como centro alternativo de comunicación a la estación de bombeo N°2 de San Vicente en caso de que el primer lugar sufra graves daños como consecuencia del desastre.
- Los datos de los informantes y quienes la recepcionen se identificarán diariamente en los reportes.
- ◆ **La información a la prensa y público;** en principio, tal información será responsabilidad del CCE, aunque puede darse el caso de que el COE tenga que atender al público y autoridades de su ámbito de jurisdicción. En todo

caso; una vez establecidos los daños; el COE deberá suministrar al CCE la información necesaria para comunicar a los usuarios en forma directa o a través de los medios existentes asuntos tales como restricción del servicio o puntos de suministro y así; a medida que la situación de emergencia lo amerite, se propalarán los comunicados con la acciones programadas.

En la Fig. N° 44 se muestra las líneas de comunicación y coordinación entre el Comité Operativo de Emergencia y el Comité Central de Emergencia.

**FIG. N° 44 COMUNICACIÓN Y COORDINACIÓN DEL  
COMITÉ OPERATIVO - COMITÉ CENTRAL DE EMERGENCIA**





- Nota: Cada Sub. Comisión de la Of. Zonal Correspondiente trabajará como una Comité Local de Emergencia en su respectivo distrito. Por lo tanto cada una de las personas tendrá una responsabilidad en aspectos tales como: Plan local de Comunicaciones, Almacenes, Seguridad y Vigilancia; quienes estarán bajo el cargo del Jefe de la Oficina Zonal como Jefe del Comité de Emergencia Local y que coordinará con el Presidente del Comité Operativo de Emergencia (Administrador General).

## 7.2.2 Plan de Transportes

El conocimiento de este recurso, el lugar en que se encuentra y su estado operativo es muy importante, durante las operaciones de emergencia.

La empresa cuenta con vehículos que se encuentran a disponibilidad en la sede central y que operan según sus directivas. La oficina administrativa de Mala cuenta con una motoneta, la cual brinda apoyo en las operaciones a realizarse en los distritos de San Antonio y Santa Cruz de Flores. El transporte en los demás distritos se efectúa por medio de bicicletas utilizadas por los operarios de turno. (Ver cuadros N° 41 y N° 42)

La ejecución del Plan de Transportes estará a cargo del área de Proyectos y Obras que está presidido por el Ing. Edgar León Rondán, quien coordinará con el presidente del Comité Operativo de Emergencia. A su vez, asumirá el cargo de vicepresidente del Comité en mención.

### 7.2.2.1 Funciones y Responsabilidades:

- Deberá implementarse de repuestos y accesorios de tal manera que al momento de presentarse la emergencia los vehículos disponibles se encuentren operativos.
- Contar con una lista de proveedores de repuestos, accesorios, herramientas y puntos de alquiler de vehículos y camiones cisternas.

CUADRO N° 41 ESTADO ACTUAL DE VEHÍCULOS

N°	UNIDAD	MARCA	COLOR	PLACA	AÑO	ESTADO OPERATIVO
1	Camioneta Pick Up doble cabina	Toyota	Azul oscuro	PGP-194	96	Bueno
2	Camioneta Pick Up doble cabina	Nissan	Blanco	PGK-629	96	Bueno
3	Camioneta Pick Up Furgón	Mazda	Azul Oscuro	PGX-847	98	Bueno
4	Camioneta Pick Up doble cabina	Ford	Azul	PO-5580	79	Regular
5	Camión Cisterna	Isuzu	Azul	XG-5912		Bueno
6	Motoneta	Honda		Tarjeta prop. N° 1239840		Regular

CUADRO N° 42 LISTADO DE CHOFERES

NOMBRE Y APELLIDO	DOMICILIO	TELÉFONO	TIPO DE VEHÍCULO	PLACA N°
Luis Padilla Espichán	Av. La Mar N° 673 - Imperial	864-0728	Camioneta	PGP-194
Santiago Pérez Espinoza	Jorge Chávez N° 266 Imperial	282-2043	Camioneta	PGK-629
Aquiles Zita Cárdenas	Av. La Mar N° 238 - Imperial	282-1908	Camioneta	PGX-847
Félix Sánchez Negrón	Jr. Augusto B. Leguía N° 105 - Imperial		Camioneta	PO-5580
Carlos Cubillas Cárdenas	Urb. San Agustín Mz. R, lote 25 - San Vicente	868-2324 581-2288	Camión Cisterna	XG-5912
Juan Donayre			Motoneta	PGK-629

- Designar y distribuir de manera oportuna y eficiente los vehículos de transporte así como los camiones cisternas hacia el área requerida.
- Se deberá conocer las estaciones de abastecimiento de combustible en los distritos o cercano a ellos para una rápida ejecución de acciones. (cuadro N°43 )

**CUADRO N° 43**  
**ESTACIONES PARA ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE**

RAZON SOCIAL	TELEFONO	UBICACIÓN	Nº RUC	MODALIDAD DE PAGO
AUTOPASA	581-3390 581-3147	Panamericana Sur Km 144 San Vicente	28666675	Crédito

**7.2.2.2 Plan de Acción Durante la Emergencia :**

- El lugar de reunión de todos los vehículos de San Vicente será en la sede principal de la empresa; Jr. San Agustín N° 269 – Galerías Comerciales San Agustín, los cuales acudirán como apoyo al distrito que lo demande. Para los demás distritos que cuenten con algún tipo de movilidad, el lugar de encuentro será en la oficina administrativa del lugar (zonal) para recibir las directivas correspondientes. La designación de vehículos por Comités de Planes de Emergencia se observa en el cuadro N° 44.

**CUADRO N° 44**  
**DESIGNACIÓN DE VEHÍCULOS**

COMITES OPERATIVOS	RESPONSABLE	MOVILIDAD ASIGNADA POR EMERGENCIA	
		MARCA	PLACA
(*) Comité Central de Emergencia - <i>Gerencia de la empresa</i>	Lic. Santiago Alvarado Rubina	Camioneta Toyota	PGP-194
(*) Comité Operacional de Emergencia - <i>Plan de Comunicación y Coordinación Institucional</i>	Sr. Juan Benites Marchán	Camioneta Nissan	PGK-629
- <i>Plan de Transporte</i>	Ing. Edgar León Rondán	Camioneta Furgón Mazda	PGX-847
- <i>Plan de Evaluación de Daños</i>	Ing. Rolando Aguado S.	Camioneta Ford	PO-5580

- Los vehículos de la sede central acudirán a la zona de desastre del distrito que lo demande.
  - La movilidad que asista al plan de Comunicación y Coordinación Institucional también asistirá al plan de Seguridad y Vigilancia según lo determine la empresa.
  - Los vehículos que asistan al plan de Transporte también apoyarán a la evaluación de daños según lo amerite.
- 
- Designar a la Estación de bombeo N°2 de San Vicente como centro alternativo de reunión de todos los vehículos en caso que sea imposible llegar a la sede central por colapso en las vías de acceso o porque la misma quede inhabilitada debido a graves daños. En caso extremo, esta zona de reunión sufra daños a consecuencia del desastre, se designará otra rápidamente.
  - Todos los vehículos operarán con los tanques de combustibles llenos.
  - Desde la sede central de la empresa se dirigirán al lugar de emergencia trasladando personal técnico, materiales, herramientas y repuestos para la evaluación y reparación de daños producidos, según sea el caso.
  - Dependiendo de la gravedad de la situación de emergencia, se tendrá que disponer de vehículos alquilados en apoyo a la ejecución de cada uno de los planes operativos. Se tomará en consideración el cuadro N° 45 que a continuación se presenta para la asignación de vehículos a alquilar de acuerdo a la zona afectada.
  - A medida que urge el abastecimiento en las zonas afectadas; el representante de este plan, previa coordinación con el presidente del COE, designará la distribución y puntos de suministro de agua potable mediante camiones cisternas.
  - Si las vías de acceso están inhabilitadas, han colapsado los sistemas y la población demanda abastecimiento en zonas de desastre; entonces se solicitará apoyo a nivel regional o nacional para tendido de puente aéreo.

**CUADRO N° 45 DESIGNACION DE VEHICULOS ALQUILADOS A PLANES OPERATIVOS DE EMERGENCIA**

DISTRITO	COMITES OPERATIVOS DE EMERGENCIA				TOTAL DE VEHICULOS A ALQUILAR
	COMUNICACIÓN Y COORD. INST.	TRANSPORTE	SEGURIDAD Y VIGILANCIA	EVALUACIÓN DE DAÑOS	
1.- San Vicente	1	1		1	3
2.- Lunahuaná		1		1	2
3.- Imperial	1	1		1	3
4.- Quilmaná		1			1
5.- San Luis		1			1
6.- Cerro Azul		1	1		2
7.- Asia		1		1	2
8.- Mala	1	1		1	3
9.- San Antonio		1			1
10.- Sta. Cruz de Flores		1			1
11.- Chilca	1	2		1	4

\* Los distritos que se observan con el mismo color son los posibles distritos a sufrir daño en forma simultánea por su ubicación geográfica.

- \* **Prioridad de Abastecimiento;** en principio la responsabilidad de decisión estará a cargo del presidente y vice- presidente del COE. Una vez establecidos los daños, las zonas donde han aumentado los riesgos para la salud son las primeras que deben considerarse. Estas zonas son las áreas con densidad alta y graves interrupciones de los servicios. Las zonas de segunda prioridad son las que cuentan con densidad alta de población y los daños son moderados o bien aquellos que tienen una densidad moderada de población con daños graves. La tercera prioridad se dará a las zonas de baja densidad de población y con daños leves a los servicios.

Las áreas urbanas y sus periferias, los campamentos de refugiados y de personas desplazadas y los asentamientos provisionales tienen las más alta densidad poblacional. Los hospitales y las clínicas de salud también tienen alta prioridad en cuanto a los servicios de salud ambiental.

### 7.2.3 Plan de Almacenes

Los recursos materiales existentes en las bodegas de la empresa cumplen una función vital; evitando daños mayores y garantizando la calidad y eficacia para el pronto restablecimiento del servicio.

La ejecución del Plan de Almacenes estará a cargo del área propiamente dicha, en donde la Srta. Rosa Peves Vera será la persona responsable y quién coordinará directamente con el presidente del Comité Operativo de Emergencia.

La empresa tiene un almacén central ubicado en la sede principal, ubicado en las galerías Comerciales San Agustín, cito en Jr. San Agustín N° 269, la cual cuenta con equipo de cómputo. El almacén central funcionaba en la estación de bombeo del pozo N°2 de San Vicente, en donde todavía existen accesorios, materiales y repuestos, el cual podrá ser designado como almacén alternativo de emergencias.

Cada oficina zonal cuenta con algunos suministros como herramientas y accesorios; pero son insuficientes ante la ocurrencia de algún desastre, por lo que se comunicarán con la sede central para solicitar apoyo.



#### 7.2.3.1 Funciones y Responsabilidades:

- Deberá implementarse de equipos, accesorios, repuestos y demás insumos de emergencia indispensables para la ejecución de los planes de transporte, comunicaciones, seguridad y vigilancia; de tal manera que al momento de presentarse la emergencia los materiales se encuentren disponibles .
- Contar con un inventario, declarando todo recurso material disponible.
- Identificar lo descrito en el inventario para asegurar que haya disponibilidad inmediata.
- Contar con más de un registro, los cuales deben contener características como: calidad, cantidad, clase, estado del recurso material.
- Mantener siempre el stock requeridos para el periodo de emergencia como materiales, equipos y materiales mínimos de emergencia (ejm.: formato para la autorización de movilidad en casos de emergencia- Fig. N° 45).

#### 7.2.3.2 Plan de Acción Durante la Emergencia:

- Disponer la salida de materiales debidamente registrada, de manera oportuna y con previa autorización del presidente del Comité Operativo de Emergencia.
- Verificar que los equipos y materiales sensibles se encuentren debidamente protegidos; especialmente los equipos de medición tanto de campo como de laboratorio para no sufrir daño alguno y obtener resultados erróneos.
- Informar anticipadamente la carencia de algún recurso material; para así proveer éstos de manera inmediata y garantizar la disposición de los mismos.
- Recibir los materiales y registrarlos en cuanto lleguen; además de prepararlos para su próxima salida.

- Los equipos, materiales etc. que llegan y sean necesarios con suma urgencia serán llevados directamente al lugar del siniestro y utilizados de forma inmediata; lo que tendrá que tenerse en cuenta en la rendición de cuentas por parte de la administración.

Actualmente la empresa no cuenta con stock de materiales ni de equipos en el almacén; sólo tienen las herramientas necesarios para el mantenimiento y operación normal de los sistemas; y eventuales momentos de emergencia moderada en forma local. La empresa se encuentra en una situación de austeridad, por lo que no puede comprar materiales a menos que fuesen necesarios de forma inmediata. Pero, dentro del plan de almacenes se considerarán materiales que serán necesarios para la atención inmediata ante la existencia de una situación de emergencia; los cuales variarán de acuerdo a la realidad del sistema existente y de la magnitud del desastre. Así tenemos :

### **INSUMOS DE EMERGENCIA**

#### ◆ MATERIALES:

- Hipoclorito de calcio al 30%.
- Cilindros de cloro gas.
- Pastillas de DPDP x 100 u.
- Sulfato de aluminio.
- Ortolidina.
- Anaranjado de metilo.
- Ácido sulfúrico ( opcional en almacén )
- Comparadores de cloro ( artesanal )
- Cal, yeso.
- Detergente.
- Cemento.
- Arena fina.
- Hormigón.
- Mezcla asfáltica en frío.
- Clavos.
- Cinta aislante y teflón.

- Cinta para embalaje.
- Cinta scotch.
- Bolsas.
- Pilas grandes y chicas.
- Radios portátiles.
- Formatos de registros para emergencia (formato de evaluación de daños y control, formatos para presupuesto-caja, recibos continuos enumerados, facturas, órdenes de compra, control de entrada y salida de bienes, autorizaciones).
- Disketts.
- Material para impresión.
- Material fotográfico.
- Pegamento de PVC x ¼ gln.
- Tapones.
- Tubería de CSN de  $\phi$  150, 200 mm.
- Codo para tubería de CSN  $\phi$  150., 200 mm.
- Tubería de PVC de  $\phi$  100, 150, 200, 250, 300, 350 mm.
- Anillos de jebe de  $\phi$  100, 150, 250 mm.
- Tubería de AC de  $\phi$  100, 150, 200, 250, 300, 350 mm.
- Uniones de Eternit  $\phi$  100, 200, 250 mm.
- Reducciones tipo mazza.
- Macromedidores.
- Filtro para macromedidor
- Llantas de repuestos.
- Aceite 40.

◆ HERRAMIENTAS :

- Llave stilson de 200, 250 y 600 mm.
- Llave francesa de 200, 250, 300,350 mm.
- Lampas rectas.
- Lampas cuchara.
- Picos con mango.
- Badilejo.
- Martillo de bola.

- Comba de 6, 8, 10, 20 lbs.
- Puntas y cinceles.
- Barretas medianas de 1" x 1.5 mts.
- Llaves y varillas de desatoro.
- Alicates de presión de  $\phi$  250 mm.
- Alicates de corte de cinta aislante
- Desarmadores.
- Tirabuzón circular  $\phi$  50, 100, 150, 200 mm c/unión.
- Tirabuzón cuadrado  $\phi$  100, 150, 200 mm c/unión.
- Rotasonda.
- Tubo guía para varillas.
- Sogas.
- Mordaza para sujetar tubo guía a la entrada del buzón.
- Horquilla de pie p/ sujetar el tubo guía en la parte superior del buzón.
- Escobas, trapeadores.

◆ EQUIPOS :

- Taladro eléctrico portátil.
- Lámparas de petromáx.
- Motores de repuestos.
- Grupo electrógenos.
- Reflectores.
- Filtros de agua, aire, aceite.
- Reten para bomba de agua.
- Bomba de transferencia de petróleo.
- Bomba alimentadora.

● Equipo personal:

- Botas de jebe musleras.
- Guantes de jebe.
- Mascarillas de protección.
- Cascos de PVC tipo minero.
- Linternas de mano.

**FIG. N° 45 FORMATOS PARA LA AUTORIZACIÓN DE  
MOVILIDAD EN CASOS DE EMERGENCIA**

<b><u>AUTORIZACION DE MOVILIDAD EN CASOS DE EMERGENCIA</u></b>	
	N° _____
DEPENDENCIA	_____
RESPONSABLE	_____
VEHICULO	_____
TIPO/MARCA	_____
RADIO	_____
LUGAR	_____
MOTIVO	_____
ESTA AUTORIZACION VENCE	_____
HORA DE INGR	_____
FECHA: _____	HORA DE SALIDA: _____
OBSERVACIONES	
_____	
_____	
_____	
_____	
_____	
RESPONSABLE	FIRMA AUTORIZADA

#### 7.2.4 Plan de Seguridad y Vigilancia

Este plan se implementa con la finalidad de dotar de seguridad y resguardo policial a los sectores donde se encuentran las infraestructuras, equipos y recursos humanos con alta probabilidad de sufrir daños graves o aquellos que ya recibieron el impacto y por ende necesitan vigilancia permanente.

La empresa está provista de vigilancia particular las 24 horas del día en la sede central; y de operarios que a su vez realizan el trabajo de vigilancia en las instalaciones que componen el sistema de agua potable y alcantarillado en los distritos y no cuentan con vigilancia particular.

La ejecución del plan de Seguridad y Vigilancia estará a cargo del área de Recursos Humanos; que está dirigido por el Sr. Pablo de la Cruz Cajo; quien coordinará directamente con el presidente del Comité Operativo de Emergencia.

##### 7.2.4.1 Funciones y Responsabilidades:

- Ubicar en la caseta de guardianía u otro lugar visible y seguro el juego de llaves debidamente codificados en la instalación prevista para ello.
- Verificar que los botiquines de primeros auxilios (emergencias) se ubiquen en lugares designados e implementados con los elementos necesarios.
- Asegurarse que los equipos extintores se encuentren instalados en lugares apropiados y en buenas condiciones para su utilización; como en las oficinas zonales y especialmente en lugares con predisposición a sufrir daños severos como las casetas de clorinación.
- Permanecer en contacto con el presidente del COE para las autorizaciones, designaciones que se impartan; de la misma manera, para informar lo requerido y acontecido hasta el momento.
- Coordinar con el presidente del COE para la elaboración de un plan de evacuación y señalización (salidas de emergencia y zonas seguras) en caso



de sismo o la ocurrencia de otro desastre; así como la realización de simulacros con el apoyo de Defensa Civil en forma periódica.

#### 7.2.4.2 Plan de Acción Durante la Emergencia:

- Una vez producida la situación de emergencia o de alerta, se solicitará inmediatamente personal de vigilancia particular y policial, en los puntos más vulnerables. ( ver cuadro N° 46).
- Luego se inspeccionará los sistemas y oficinas zonales de acuerdo al orden de prioridades con previa designación del presidente del COE.
- Deberá informar anticipadamente la carencia de algún recurso material como: linternas, extintores, etc, así como recursos humanos para resguardar los intereses de la empresa garantizando así la eficiencia del plan.

Se debe de instalar botiquín de primeros auxilios, especialmente en la cede central. La ubicación de ellos debe situarse en lugares frescos, de fácil alcance, con seguridad y con los elementos indispensables para situaciones normales de malestar para mejorar la salud del trabajador no deteriorándola; y así no restar eficiencia al trabajo que desarrollan dentro de la empresa como para situaciones de emergencia. Por tal razón , en el presente estudio , se ha desarrollado un cuadro de ubicación de botiquines, el cual deberá tenerse en cuenta para futuras inversiones en el aspecto de seguridad y salud. ( ver cuadro N° 47)

Los elementos que constituyen el botiquín de emergencia, variarán de acuerdo a la zona designada. Por lo general, constarán de lo siguiente: Apósitos de gasa estéril ( 5 mts.), esparadrapo de 2.5 cm. de ancho; algodón (100 grms.); yodo (30 ml); alcohol ( 1 litro); agua oxigenada de 500 ml.; vendas; picrato (30 grms.); termómetro; aseptil Rojo; agua de Azahar; aspirinas.

CUADRO N° 46 VIGILANCIA DE INSTALACIONES

LUGAR	INSTALACIONES CON VIGILANCIA		INSTALACIONES QUE REQUIEREN VIGILANCIA			
	PUESTO	HRS	PARTICULAR		POLICIAL O MILITAR	
			PUESTO	HRS	PUESTO	HRS
<b>1. San Vicente de Cañete</b>						
- Of. Zonal de San Vicente	1	24	1	24	2	24
- Pozo N° 1			1	24		
- Pozo N° 2	1	24	1	24	1	24
- Galería Filtrante			1	24		
<b>2. Lunahuaná</b>						
- Of. Zonal de Lunahuaná	1	16	1	18	1	18
- Caseta de Cloración	1		1	10		
- Galería Filtrante			1	10		
<b>3. Imperial</b>						
- Oficina Zonal de Imperial	1	24			2	24
- Pta. De Tratamiento de Agua P.	1	24	4	24	4	24
<b>4. Quilmaná</b>						
- Oficina Zonal de Quilmaná			1	10	1	24
- Est. De Bombeo	1	16	1	18		
<b>6. San Luis</b>						
- Oficina Zonal de San Luis	1		1	16	1	24
- Captación: (2) Galerías	1		2	12		
- Reservorio						
<b>5. Cerro Azul</b>						
- Oficina Zonal de Cerro Azul	2		1	16	2	24
- Reservorio	1		1	12		

<b>7. Asia</b>						
- Oficina Zonal de Asia	1	16	1	10	1	24
- Esta. De Bombeo de Agua Pot.			1	12	1	24
- Est. De Bombeo de desague / Pta. De Trat. De Desague	1	16	1	12		
<b>8. Mala</b>						
- Oficina Zonal de Mala	3		1	24	2	24
- Esta. De Bombeo de Agua Pot.						
- Reservorio	2		1	24	1	24
- Estación de Agua Potable del Anexo San Marcos La Aguada			1	24		
<b>9. San Antonio</b>						
- Ofic. Zonal de San Antonio	1	18	1	16		
- Estación de Bombeo de A. Pot.	1	18	1	24	1	24
- Reservorios / Cisternas						
<b>10. Santa Cruz de Flores</b>						
- Ofic. Zonal de Sta.Cruz de Flores	1	18	1	16	1	20
- Galería Filtrante			1	16		
<b>11. Chilca</b>						
- Ofic.Zonal de Chilca	1	18	1	16	1	24
- Estación de Bombeo de A. Pot. / Reservorio / C.R.P.		18	1	24		
- Estación de Bombeo de Desague del Anexo Las Salinas (02)	1	18	1	24	2	24
- Est. De Bomb. de Desague-Chilca		18	1	24		
- Pta. De Tratamiento de Desague						

## CUADRO N° 47 UBICACIÓN DE BOTIQUINES DE PRIMEROS

LUGARES		UBICACIÓN
<b>1.</b>	<b>SAN VICENTE</b>	
	- Oficina San Vicente	Jr. San Agustín 269 - Galerías Comerciales - San Agustín
	- Local del Pozo N° 1	Av. Mariscal Benavides - Cdra. 14
	- Local del Pozo N° 2	Av. Mariscal Benavides N° 548
	- Local de Galería Filtrante	Fundo San Tustio s/n
<b>2.</b>	<b>LUNAHUANÁ</b>	
	- Oficina de Lunahuaná	Jr. Bolognesi N° 114 - Lunahuaná
<b>3.</b>	<b>IMPERIAL</b>	
	- Oficina de Imperial	Jr. Dos de Mayo 342-Imperial
	- Planta de Trat. de Agua	Almenares - Imperial
<b>4.</b>	<b>QUILMANÁ</b>	
	- Oficina de Quilmaná	Calle Tacna s/n - Plaza de Armas
	- Estación de Bombeo	Fundo Pedregal
<b>5.</b>	<b>CERRO AZUL</b>	
	- Oficina de Cerro Azul	Malecón José Olaya s/n
<b>6.</b>	<b>SAN LUIS</b>	
	- Oficina de San Luis	Plaza de Armas N° 109 - San Luis
<b>7.</b>	<b>ASIA</b>	
	- Oficina de Asia	Antigua Panamericana Sur Mz. Q Lte. 1 El Rosario
	- Estación de B. de Agua P.	Plaza de Armas de Asia - La Capilla
<b>8.</b>	<b>MALA</b>	
	- Oficina de Mala	Jr. Marchand N° 202
	- Estación de Bombeo	Prolong. Los Palcos - 1ra. Cdra. Escala Baja
<b>9.</b>	<b>SAN ANTONIO</b>	
	- Oficina de San Antonio	Av. Libertad Cdra. 4 Ant. Panamericana Sur
	- Estación de Bombeo	Fundo La Chonta
<b>10.</b>	<b>SANTA CRUZ DE FLORES</b>	
	- Oficina de Sta. Cruz de Flores	Calle Olaya 398 -SC de Flores
<b>11.</b>	<b>CHILCA</b>	
	- Oficina de Chilca	Av. Ignacio Prado 336 -Chilca
	- Estación de Bombeo de A. Pot.	Quebrada Pan de Azúcar
*	Botiquín Móvil	Vehículo (disponible, para cada distrito)

La empresa contará con la ayuda oportuna del cuerpo de la Policía Nacional, la cual apoyará para la seguridad en caso de desastre de magnitud considerable y se necesite para contrarrestar el posible vandalismo afectando la seguridad de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la zona. Así, tenemos los siguiente información que nos servirá de base y apoyo en momentos de urgente necesidad.

#### 7.2.4.1 Policía Nacional Del Perú:

La organización de la institución policial atiende en tres instancias: provincial, distrital y por anexos.

A nivel provincial, cuenta con la Comisaría Cañete-Yauyos, la cual tiene a su cargo las provincias mencionadas. Dentro de su jurisdicción, existen 15 comisarias a nivel distrital y anexos.

Cuenta con (04) cuatro destacamentos antibusversivos policiales designados especialmente para la lucha antisubversiva y con (06) seis divisiones que son:

1. Seguridad Vial.
2. Antidrogas.
3. Investigación Criminal.
4. Patrullaje motorizado.
5. Capturas, con apoyo a la justicia.
6. Resguardo a dignatarios.

Cada comisaría cuenta con (01) un carro, como mínimo y (02) dos como máximo, los cuales tienen equipo de comunicación radial.

El sistema de comunicación a nivel provincial consta de sistema radial de corto y largo alcance, así como de teléfono; mientras que a nivel distrital y anexos se tienen problemas de funcionamiento con estos medios; lo cual generaría una falta de información y llamada oportuna ante la ocurrencia de algún desastre.



El horario de patrullaje es de 24 horas y es realizado por dos efectivos de la policía. El relevo se da cada 24 horas. A veces se presentan dificultades por reducción de gasolina. No hay policía ecológica.

El Coordinador encargado de atender las urgencias en caso de desastres será el jefe de línea del lugar en emergencia; quien se pondrá en contacto con la central policial ubicada en el distrito de Cañete para así poder realizar las acciones correspondientes según sea el caso.

La Comisaría Cañete - Yauyos, como sede central policial se ubica en el distrito de San Vicente de Cañete.

Dirección: Plaza San Martín N° 236

Teléfono: 581-2024 / 581-2083

A continuación se presenta en cuadro con las sedes de la Policía Nacional en cada distrito.

<b>Nº</b>	<b>DISTRITO</b>	<b>TELÉFONO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>
1	San Vicente	581-2078	Esq. Santa Rita con Av. Miguel Grau
2	Lunahuaná	284-1010	Av. Grau s/n - Lunahuaná
3	Imperial	282-1897	Jr. 2 de Mayo N° 5731
4	Quilmaná	284-3043	Av. Lima Cdra. 4 s/n – Plaza de Armas.
5	San Luis	284-4001	Plaza de Armas s/n
6	Cerro Azul	284-6060	Plaza de Armas s/n
7	Asia	818-6875	Plaza de Armas del Anexo "El Rosario"
8	Mala	530-9509	Plaza de Armas s/n
9	San Antonio	530-8982 / 530-8983 / 530-8984	Av. Libertad 434
10	Sta. Cruz de Flores		Av. Libertad 434 (San Antonio)
11	Chilca	530-5196	Av. San Marcelo 412 - Chilca



### 7.2.5 Evaluación de Daños

La evaluación de daños tiene por finalidad determinar técnicamente el estado de componentes, en especial si pueden seguir operando con seguridad; además su rápida intervención garantizará la pronta rehabilitación del servicio.

La evaluación de daños estará a cargo del área de Proyectos y Obras y Plan Maestro; por el Ing. Edgar León Rondán y el Ing. Rolando Aguado Saldaña; con el apoyo del área de Control de Calidad del Agua, quien es responsable la bióloga Nícida Paredes Hasen; que coordinarán directamente con el presidente del Comité Operativo.

#### 7.2.5.1 Funciones y Responsabilidades:

- Deberán contar con equipos, formatos, los cuales deben de estar disponibles al momento de la evaluación.
- Contarán con el apoyo de los operadores del sistema a evaluar.
- Distribuir de manera adecuada las cuadrillas de operación.
- Acudir al lugar del siniestro en forma oportuna y eficaz

#### 7.2.5.2 Plan de Acción Durante la Emergencia:

- Una vez ocurrido el desastre, los evaluadores deberán estar informados acerca de las zonas más afectadas para la rápida identificación de los componentes.
- Deberán esquematizar, programar y priorizar las áreas a ser evaluadas conjuntamente con los profesionales del área.
- Distribuir personal y cuadrillas de operación al lugar programado.

- Revisar y evaluar todos los componentes comenzando por el sistema de distribución y progresando hacia las fuentes en el caso de agua potable.
- Reportar e informar sobre los resultados de la evaluación al Centro de Operaciones.
- \* **Control de Calidad de Agua;** en principio la responsabilidad estará a cargo del Area correspondiente; la(los) responsable(s) se movilizará en el momento de evaluación de daños en fuentes, reservorios o puntos claves del sistema para asegurar la no contaminación microbiana y rehabilitar en forma inmediata el sistema con respecto a la calidad del agua. La primera prioridad para garantizar la calidad de agua en situaciones de emergencia es la cloración; gracias a su eficacia, costo y disponibilidad, este es el mejor medio para desinfectar y hacer un tratamiento de urgencia al agua.
- \* **Se recomienda :** aumentar los niveles de cloro residual y elevar la presión del sistema de distribución como parte de las operaciones de socorro. La baja presión aumenta la probabilidad de que se infiltren agentes contaminantes en la tuberías matrices.

Las tuberías, accesorios y demás que hayan sido reparadas deben desinfectarse y limpiarse.

En situaciones de emergencia, tambien se recomienda un nivel mínimo de cloro residual de 0.7 mg/l . Los análisis de cloro residual deben de mantenerse hasta la completar la fase de rehabilitación integral de los sistemas.

La contaminación química y la toxicidad son una segunda preocupación en relación con la calidad agua, por lo que es necesario identificar y analizar los posible contaminantes químicos. Si se sospecha que la fuente está contaminada por algunas sustancias tóxicas o por metales pesados (arsénico), deberán buscarse fuentes alternativas.

Para situaciones de emergencia se puede usar, como recomendación, el siguiente formato para la evaluación de daños y se haga más práctico, fácil y con minimizando el tiempo de ejecución de la inspección. Las instrucciones para llenar del formato de evaluación de daños son las siguientes:

- (1) Indicar el tipo de evento ( terremoto, tsunami, huayco o inundación ) y nombre del ing. o técnico evaluador.
- (2) Colocar el nombre del distrito a evaluar, la fecha y hora en que se efectúa la evaluación.
- (3) Indicar el sistema a evaluar ( marcar con una cruz o check )
- (4) Identificar el componente a evaluar.
- (5) Identificar el componente dañado.
- (6) Describir brevemente el daño apreciado en le componente sea este directo o indirecto.
- (7) Indicar la ubicación precisa del componente dañado.
- (8) Estimar de ser probable. Los caudales ( o volúmenes) de pérdida de agua.
- (9) Indicar si existe peligro de que colapse el componente u ocasione daños.
- (10) Estimar o indicar los recursos humanos, materiales y logísticos requerido para la reparación del componente dañado.
- (11) Estimar el tiempo de rehabilitación en días.
- (12) Si el componente dañado resultaría fuera de servicio, indicar el número de días; en caso contrario precisar las medidas necesarias para que continúe funcionando.
- (13) Firma del Ingeniero o Técnico evaluador.

**NOTA.-** Anotar cualquier información adicional o croquis sobre el daño al reverso.

### FORMATO DE EVALUACIÓN DE DAÑOS

EVENTO:  
RESPONSABLE : \_\_\_\_\_ (1)

DISTRITO : \_\_\_\_\_  
FECHA: \_\_\_\_\_ HORA : \_\_\_\_\_ (2)  
SISTEMA DE :  AGUA POTABLE  ALCANTARILLADO (3)

COMPONENTE A EVALUAR: (4)  
\_\_\_\_\_

COMPONENTES DAÑADOS : (5)  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

DESCRIPCIÓN DEL DAÑO:(6)  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

UBICACIÓN DEL COMPONENTE DAÑADO: (7)  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

PÉRDIDA DE AGUA: ( 8) CONSIDERABLE \_\_\_\_\_ (m3/s)  
MEDIANA \_\_\_\_\_ (l/s) PEQUEÑA \_\_\_\_\_  
OTRA (indicar) \_\_\_\_\_

PELIGRO LATENTE ( indicar ) : (9)  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

REQUERIMIENTOS: (10) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

TIEMPO ESTIMADO DE REHABILITACIÓN ( días ) :

(11) \_\_\_\_\_  
RECOMENDACIONES: (12) FUERA DE SERVICIO SI ( ) NO ( )

ELABORADO POR : (13)  
\_\_\_\_\_

# CAPÍTULO 8

## CAPÍTULO 8 PRESUPUESTO.

### 8.1 Manejo de Fondos.

Con la finalidad de restablecer el servicio a la brevedad posible se establecerá una atención continua las 24 horas, durante el siguiente horario:

- Primer turno → Jefe del Área de tesorería : 8.00 am. a 8.00 pm.
- Segundo turno → Asistente : 8.00 pm. a 8.00 am.

Teniendo en cuenta lo siguiente:

- Los pagos se harán exclusivamente para los casos de emergencias establecidas por la empresa como tal.
- Los pagos serán autorizados por el presidente del Comité Operativo de Emergencia o el que haga sus veces.
- El jefe del departamento de Administración y Presupuesto, será el encargado del manejo de los fondos autorizados por el Comité Operativo de Emergencia
- La asignación de presupuesto requerido por el Comité de Emergencia serán aprobados por el Directorio de la Empresa y se canalizará a través del departamento de Administración de la empresa.

#### 8.1.1 Pagos con cheques

- Se efectuarán de acuerdo a ley.
- Se establecerá un fondo reembolsable para la atención de Emergencia por el importe de s/. 10, 000 ( Diez mil y 00/100 nuevos soles), reembolsable a solicitud del administrador, cuando la ejecución financiera sea igual o mayor al 60 %.



### 8.1.2 Pagos en efectivo

- De no haber el bien ha adquirir entre los inscritos en el registro de proveedores, se hará la adquisición en forma directa sin cotización.
- La adquisición será con el formato único de orden de compra para caso de emergencia.
- La orden de compra será autorizada por el presidente del comité de Emergencia o el que haga sus veces.

NOTA .- Si los daños ocasionado por desastres son mayores, se debe solicitar al gobierno declare en emergencia los más pronto posible para agilizar las acciones presupuestales y concursos públicos y que los sistemas sean habilitados en el menor tiempo.

### 8.2 Análisis Costo - Beneficio

Para el año 2002, al presupuesto es de : 4' 698 032 soles, lo cual se distribuye de la siguiente manera :

– Gastos de Operación y mantenimiento .....	20%
– Gastos Administrativos – Operativo (programas de mejoramiento, etc).....	2%
– Gastos Administrativos ( planilla, gastos de oficina, movilidad, etc) .....	45%
– Gastos de Inversión ( nuevos proyectos, ampliaciones, etc.) .....	25%
– Otros.....	8%

✍ Includiendo un monto intangible para situaciones de emergencia dentro del presupuesto de los gastos operativos y de mantenimiento. Es el 10% del 20% del mismo (0.02 = 2%).

Por lo tanto el presupuesto de operación y mantenimiento sería reducido a 18%, disponiendo un monto total de S/. 845 645.76 para la realización de las actividades en este rubro.

Dada la designación anterior; el presupuesto asignado para operación y mantenimiento físico de los sistemas será el presupuesto en el cual están incluidas las actividades dirigidas a la Mitigación y/o medidas preventivas ante la ocurrencia de los desastres identificados como : sismo, tsunami, inundación y huayco. Para tal efecto, teniendo en cuenta este enfoque; se ha distribuido tal presupuesto a cada uno de los distritos por priorización de necesidades.

También se ha desarrollado un presupuesto tentativo y global de reconstrucción de dichos sistemas por distrito el cual será un monto que se necesitará para la rehabilitación y/o reconstrucción de los mismos si es que un desastre llegara a ocurrir en la zona. En el cuadro N° 48, se indican los montos del presupuesto de reconstrucción tomándose en cuenta que se realizaron las medidas de mitigación o prevención en dichos sistemas con el presupuesto designado por la empresa. Mientras que en el cuadro N° 49, se indican los montos del presupuesto de reconstrucción sin haberse tomado medida de mitigación alguna. En ambos cuadros se puede observar la diferencia presupuestal en estas dos situaciones; siendo la última la más elevada.

Dentro del contexto anteriormente mencionado, por ejemplo; se pueden observar en el gráfico N° 20 para el caso del distrito de San Vicente de Cañete estas diferencias; el cual nos muestra que habiéndose tomado medidas de mitigación, el posible presupuesto de reconstrucción es de S/. 1 500 000.00; mientras que el presupuesto de reconstrucción sin haberse tomado medida de mitigación alguna sería de S/. 2 500 000.00; resultando desfavorable este último en todo sentido; ya que no sólo aumenta el presupuesto en este rubro sino también en el aspecto administrativo y el costo de los planes operativos de emergencia; añadiendo a este un factor negativo mayor en la salud de la población y al medio ambiente

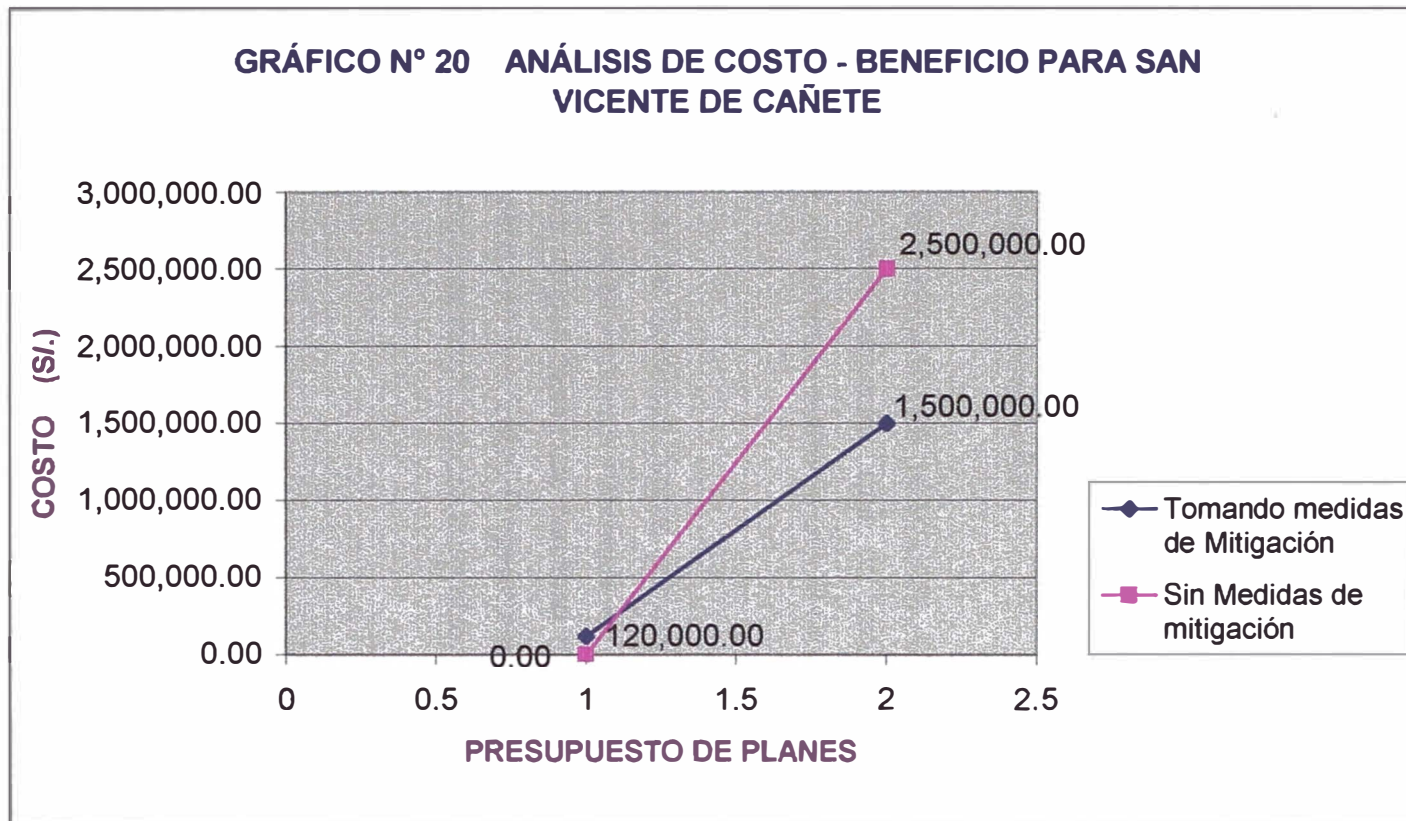
También se pueden observar los costos o gastos posibles en estas dos supuestas situaciones en los cuadros N° 48 y N° 49 los montos presupuestales totales por distrito y a nivel general. Para el caso del distrito de San Vicente, tomando en cuenta los costos referidos al plan de mitigación y al plan de reconstrucción; los cuales sumados ambos dan como resultado un monto de S/. 1 620 000.00 (cuadro N° 48) costo que comparando con S/. 2 500 000.00 (cuadro N° 49) referido sólo al plan de reconstrucción sin tomar medidas de mitigación es menor, disminuyendo

**CUADRO N° 48 .- PRESUPUESTO GENERAL ( Tomándose Medidas de Mitigación )**

N°	DISTRITO	PLAN DE PREVENCIÓN- MITIGACIÓN FÍSICA (S/.)	PLAN DE RECONSTRUCCIÓN (S/.)	TOTAL POR DISTRITO ( global ) (S/.)
1	SAN VICENTE DE CAÑETE	120,000.00	1,500,000.00	1,620,000.00
2	LUNAHUANÁ	40,000.00	200,000.00	240,000.00
3	IMPERIAL	145,000.00	2,000,000.00	2,145,000.00
4	QUILMANÁ	50,000.00	300,000.00	350,000.00
5	SAN LUIS	55,500.00	500,000.00	555,500.00
6	CERRO AZUL	110,000.00	700,000.00	810,000.00
7	ASIA	60,000.00	650,000.00	710,000.00
8	MALA ( inc. San Marcos de la Aguada)	110,000.00	1,000,000.00	1,110,000.00
9	SAN ANTONIO	60,000.00	500,000.00	560,000.00
10	SANTA CRUZ DE FLORES	55,000.00	350,000.00	405,000.00
11	CHILCA Y ANEXO LAS SALINAS	40,000.00	1,200,000.00	1,240,000.00
<b>TOTAL :</b>		<b>845,500.00</b>	<b>8,900,000.00</b>	<b>9,745,500.00</b>

**CUADRO N° 49 .- PRESUPUESTO GENERAL ( Sin Medidas de Mitigación )**

N°	DISTRITO	PLAN DE RECONSTRUCCIÓN (S/.)	TOTAL POR DISTRITO ( global ) (S/.)
1	SAN VICENTE DE CAÑETE	2,500,000.00	2,500,000.00
2	LUNAHUANÁ	400,000.00	400,000.00
3	IMPERIAL	3,000,000.00	3,000,000.00
4	QUILMANÁ	500,000.00	500,000.00
5	SAN LUIS	700,000.00	700,000.00
6	CERRO AZUL	1,000,000.00	1,000,000.00
7	ASIA	800,000.00	800,000.00
8	MALA ( inc. San Marcos de la Aguada)	1,500,000.00	1,500,000.00
9	SAN ANTONIO	700,000.00	700,000.00
10	SANTA CRUZ DE FLORES	500,000.00	500,000.00
11	CHILCA Y ANEXO LAS SALINAS	1,500,000.00	1,500,000.00
<b>TOTAL :</b>		<b>13,100,000.00</b>	<b>13,100,000.00</b>



Los Presupuesto de Planes están indicados con los Números:

- 1. .- Presupuesto del Plan de Mitigación.
- 2. .- Presuopuesto del Plan de Reconstrucción

también los costos administrativos, operativos, de emergencia y demás efectos negativos colaterales en la población y medio ambiente.

Lo anteriormente señalado también se muestran para los demás distritos, teniendo en cuenta la vulnerabilidad de los sistemas y la probabilidad de que ocurra un desastre natural por su ubicación geográfica y demás elementos analizados en los capítulos anteriores.

Los presupuestos aproximados de reconstrucción serían menores si es que el presupuesto designado a operación y mantenimiento en los sistemas fuera mayor fortaleciendo así cada uno de los componentes analizados con las medidas de mitigación - prevención recomendadas.

Es mejor una mínima ejecución de medidas de mitigación en cuanto a operación - mantenimiento y otros aspectos que no realizar alguna haciendo que la vulnerabilidad de los sistemas aumente con el tiempo y la magnitud de los efectos sean mayores.

Según las directivas del Gobierno Central, por medida de austeridad no se pueden gastar en equipos, herramientas y materiales sin no hay necesidad inmediata. Y según la SUNASS (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento) la empresa se encuentra en una Etapa Preparatoria; lo que significa que todavía no están en la capacidad de resolver todos los problemas administrativos y operativos.



# CAPÍTULO 9

## **CAPÍTULO 9**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **9.1 CONCLUSIONES**

##### **9.1.1 CONCLUSIONES DE LA ZONA DE ESTUDIO**

- ✓ El área de estudio es la provincia de Cañete la cual se ubica geográficamente en las coordenadas que son 11°58' y 13°09' de latitud sur y los meridianos 75°31' longitud oeste de Greenwich; altitudinalmente se extiende desde el nivel del mar hasta la línea de cumbres de la cordillera occidental de los Andes.
  
- ✓ La provincia de Cañete tiene una población de 152 378 hab. según el censo de 1993, donde el 73.14% es población urbana y 26.86% población rural. Tiene una población económicamente activa de 38.59 %, siendo mayor el porcentaje de la población económicamente no activa. El 33.88% de la población económicamente activa desempeña un trabajo no calificado y un 11.32% una ocupación no especificada. El total de viviendas ocupadas en la provincia de Cañete es el 94.64% respecto al total de viviendas particulares. El 60.77 % dispone de alumbrado eléctrico, siendo el distrito de Imperial el que cuenta más con este servicio ( 82.61%).
  
- ✓ Cañete, cuenta con servicios de salud administrados por el Ministerio de Salud DISA II Lima Sur- S.B.S. (Servicios Básicos de Salud) Cañete – Yauyos, con centros médicos en cada distrito y un hospital central en el distrito de San Vicente.
  
- ✓ En cuanto a la educación, un 60% de la población asistió alguna vez a la escuela, un 34% que asiste actualmente y 6% que nunca asistió; existiendo todavía algún tipo de marginación por sexo en la región. De la población total

en la provincia de Cañete; el 80.75% de ellos habla castellano, el 6.37 % habla quechua y el 0.054 % habla algún idioma extranjero.

- ✓ Los planes directores de desarrollo urbano en general incluyen zonas como : residenciales de baja, mediana y alta densidad, institucionales, recreacionales y áreas de expansión; los que en algunos casos se asientan en zonas vulnerables a desastres, como en el caso de San Antonio que disponen de áreas cercanas al mar para zonas urbanas. Santa Cruz de Flores no cuenta con plan de desarrollo urbano alguno; y el distrito de Asia está en la fase de aprobación. En cada plan regulador se disponen de áreas de acuerdo al desarrollo poblacional de manera horizontal.
- ✓ El área de estudio, en su mayoría se ubica en la costa peruana; la misma que presenta un relieve suave, con una ligera pendiente de este a oeste. Se va tornando abrupta e irregular conforme se incrementa la altitud.
- ✓ La mayoría de la poblacional se asienta sobre suelos de Depósitos Aluviales (Qr-al) de la Serie Reciente del Sistema Cuaternario de la Era Cenozoica; quiere decir que están sobre suelos recientemente formados; los cuales son menos estables que los formados en eras anteriores. La precipitación pluvial es casi nula, ya que su promedio varía de 26.6 mm a 31.1 mm.; siendo este último el que se presenta en Lunahuaná. La precipitación sigue una tendencia creciente con la altitud. La atmósfera de la zona litoral es húmeda mientras que la de la sierra baja es seca y poco húmeda como en el caso de Quilmaná y Lunahuaná. El clima en general es cálido templado; haciendo una excepción en Lunahuaná, que tiene un clima cálido durante todos los meses del año.
- ✓ Existen cuatro ríos en el área de estudio : en primer lugar el río Cañete que es el que tiene más caudal y caracteriza a la mayoría de los ríos de la Costa; en segundo lugar el río Mala que se ubica entre los distritos de Mala, San Antonio y Santa Cruz de Flores; el río Asia – Omas en el distrito de Asia y el río Chilca en el distrito de Chilca.

### 9.1.2 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE DESASTRES NATURALES

- ✓ En la zona de estudio se pueden presentar amenazas tales como sismos (terremotos), tsunamis, inundaciones y huaycos.
- ✓ El borde occidental de América del Sur se caracteriza por ser una de las regiones sísmicamente más activas en el mundo; esto se debe por estar ubicado en una región sísmica denominada "Circum – Pacífico" o "Cinturón del Fuego" que incluye a las tres Américas. El Perú forma parte de esta región y su actividad sísmica más importante está asociada al proceso de subducción de la Placa de Nazca (Oceánica) bajo la Placa Sudamericana (Continental), generando frecuentemente movimientos sísmicos o terremotos de magnitud elevada. En consecuencia, la provincia de Cañete estará expuesta a los mismos efectos.
- ✓ La sismicidad en el área de Cañete se presenta con focos superficiales generalmente ( $h < 60$  km.) se localizan entre la fosa y la línea de costa con ocurrencia de terremotos de magnitud elevada. También se presentan en menor porcentaje, sismos con focos intermedios ( $60 < h < 350$  km.).
- ✓ El área de estudio pertenece, según la nueva Norma Sismo Resistente (NTE E-030) al área de **alta Sismicidad (Zona 3)** y según el mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú, presentado por Alva Hurtado (1984) se encuentra dentro del área de intensidades de **VIII a IX** en la escala **Mercalli Modificada**.
- ✓ La historia sísmica en la costa central del Perú, de la cual la provincia de Cañete forma parte; da a conocer la ocurrencia de más de 20 sismos importantes en los últimos cuatro siglos; siendo los más importantes: 24 de Mayo de 1940, 17 de Octubre de 1966 y el 03 de Octubre de 1974, por ser los que más daño causaron al área de estudio. Siendo el sismo del año 1974 el que más impacto ocasionó en nuestra zona de estudio; por lo tanto es un punto de referencia del cual se toma información para los análisis.

- ✓ Predecir la fecha, hora y magnitud de un sismo en una localidad dada es todavía un objetivo no alcanzado, pero se puede hablar es de probabilidades (Dr. Enrique Silgado), como se muestra en el siguiente cuadro:

### PROBABILIDADES DE OCURRENCIA DE TERREMOTOS

MAGNITUD (RICHTER)	PERIODO ( Años)	PROBABILIDADES
8.0	20	71%
	50	95%
	100	99%
8.4	20	58%
	50	88%
	100	97%
8.6	20	48%
	50	80%
	100	96%

- ✓ Según la simulación sísmica hecha por el programa de cómputo RISK (INGEMMET) con un nivel de confianza del 90% obteniéndose mapas de isoaceleraciones para 30, 50 y 100 años; los cuales conjuntamente corroborados con los resultados del análisis de Amenaza Sísmica del "Método Aproximado para la estimación de daños en tuberías como consecuencia de sismos intensos" (Anexo 11.2); se obtiene un mapa de microzonificación sísmica; el cual indica que los distritos de amenaza sísmica muy alta son : Cerro Azul y Chilca; los distritos que tienen amenaza sísmica moderada – alta son : San Luis, Asia, Mala, San Antonio y Santa Cruz de Flores; los distritos de sismicidad moderada son: San Vicente e Imperial y de sismicidad moderada – Baja son : Lunahuaná y Quilmaná. (Ver Plano N° 03: "Microzonificación Sísmica" ).
- ✓ Por lo tanto; los distritos y sus sistemas de agua potable y alcantarillado expuestos a la amenaza natural de sismo-terremoto son todos los que administra la empresa, siendo los sistemas de Cerro Azul y Chilca los más

vulnerables ante este tipo de amenaza por la ubicación y el tipo de suelo (gran contenido de humedad) pudiendo producirse licuefacción. Este tipo de amenaza afectará a los sistemas de manera integral; es decir su impacto será generalizado en mayor o menor grado y no será puntualizado.

- ✓ Los Tsunamis se presentan ya sea por efecto de terremotos como los de los años 1586, 1687, 1746 y 1806; o por mecanismos internos de placas oceánicas. No se tiene documentación sobre ellos ni tampoco una manera de predicción. Los distritos expuestos a la amenaza de tsunami, por su ubicación cercana a la costa y a la vulnerabilidad de sus sistemas de agua potable y alcantarillado son : Cerro Azul, Asia y Chilca. ( Ver Plano N° 04 : "Mapa de Riesgo de Tsunami" ). Pudiendo observar la identificación de los posibles componentes a ser afectados en las Fig. N° 37, Fig. N° 38 y Fig N° 39 respectivamente.
- ✓ Con respecto a la amenaza de Inundación en la cuenca del Río Cañete, se han analizado datos en la estación de Nuevo Imperial, obteniendo como resultado que las precipitaciones en el área de influencia de esta estación pueden ser de 19.4 mm., mayores o menores que 20 mm. por año. Hay un 85 % de probabilidades que ocurra una precipitación entre 1 y 39 mm. al año, lo cual no es muy significativo. Estudios realizados por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico sobre las descargas del río Cañete, indican que existe un 68% de probabilidades de que ocurran descargas medias anuales entre 36 y 64 m<sup>3</sup>/seg. También se tiene que hay un 71% de probabilidades de que ocurran descargas máximas anuales entre 197 y 528 m<sup>3</sup>/seg. y un 58 % de probabilidades de que ocurran descargas mínimas anuales entre 9.2 y 1.6 m<sup>3</sup>/seg.
- ✓ Por lo tanto; dentro de la cuenca en mención, la ocurrencia de inundación debido al elevado caudal promedio anual que sobrepasen la capacidad de descarga del río; o de huayco debido a fuertes precipitaciones excepcionales ya sea por condiciones climáticas propias de la región o por efectos secundarios del Fenómeno del Niño, siendo el distrito que estará expuesto a esta amenaza con mayor intensidad : Lunahuaná; señalando además que



podría tener efecto o daño indirecto el Canal Nuevo Imperial que es el que proporciona de agua a la captación del distrito de Imperial.

- ✓ La ocurrencia de inundación en la cuenca del río Mala se presentará debido al elevado caudal promedio anual que sobrepasen la capacidad de descarga del río; o de huayco ya sea por condiciones climáticas propias de la región o por efectos secundarios del Fenómeno del Niño, siendo los distritos que estarán expuestos a esta amenaza aquellos que se encuentran en la cuenca baja, especialmente el distrito de Santa Cruz de Flores, principalmente el sistema de captación de agua ya que se encuentra en terraza inundable y dentro de la zona deltáica. Frecuentemente, por testimonio de los lugareños se sabe que existen algunos problemas en las épocas de avenida, no siendo de mayor importancia. Con respecto a la ocurrencia de huaycos debido a fuertes precipitaciones excepcionales aguas arriba afectará a la parte baja de la cuenca, es decir a los distritos de Mala, San Antonio y Santa Cruz de Flores; siendo este último el más afectado. ( Ver plano N° 05 y Fig. N° 40)
- ✓ No se tienen registros sobre caudales o antecedentes documentados sobre inundaciones o huaycos que hayan afectado la cuenca baja del río Asia y Chilca; sólo se tiene conocimiento proveniente de pobladores de la zona el hecho de que algunas veces se produjeron algunas inundaciones o rezagos de huayco en la zona de manera leve sin daños mayores. Pero como resultado de una evaluación preliminar o "walkdown" basado en inspecciones en sitio se sabe que el distrito expuesto a riesgo de inundación o huayco es el distrito de Asia; debido a que sus componentes del sistema de alcantarillado se encuentra ubicado en las riveras del río Grande de Asia. ( Ver Plano N° 05 y Fig. N° 41)
- ✓ Como conclusión; los distritos expuestos a la amenaza de huayco e inundación son : Lunahuaná (Río Cañete), el anexo El Rosario de Asia ( Río Grande de Asia) y Santa Cruz de Flores (Río Mala), por la ubicación y vulnerabilidad de los sistemas de agua potable y alcantarillado.

### 9.1.3 **CONCLUSIONES DEL ASPECTO ADMINISTRATIVO Y OPERATIVO**

✓ Con respecto al desempeño global de la empresa se puede concluir lo siguiente:

□ **Indicadores de Calidad :**

- La cobertura de agua potable tiene un nivel admisible (83.45 %). (Gráfico N° 01)
- La cobertura de alcantarillado es insuficiente (59.42%). (Gráfico N° 02)
- En cuanto a la continuidad; está en nivel aceptable (19.5 hras.) y su tendencia es a subir en los años posteriores. ( Gráfico N° 03)

□ **Indicadores de Eficiencia :**

- El nivel de micromedición es bajo, llegando sólo casi a un 50 % (45.65%). (Gráfico N° 04)
- El agua no contabilizada es de 37%; lo cual es un nivel no conveniente, ya que se debe de minimizar a lo máximo. ( Gráfico N° 05)
- Se tiene 2.18 meses de morosidad, lo que es medianamente admisible (Ver Gráfico N° 06)

□ **Indicadores Comerciales :**

- La tendencia de la población urbana en el ámbito de la EPS, es creciente con el transcurso de los años; no sólo por el crecimiento poblacional en sí, sino porque otros distritos se están incorporando para ser administrados por la empresa. ( Gráfico N° 07)
- Las conexiones activas de agua potable con respecto al número de conexiones totales se mantienen en el rango de 79% a 82% (1997 – 2000), lo cual es medianamente admisible. ( Ver Gráfico N° 08 y N° 09).
- El número de reclamos atendidos con respecto al número de reclamos recibidos se mantienen en el orden del 90 – 98%, lo cual es aceptable (Ver Gráfico N° 10 y N° 11)

□ **Indicadores Operativos :**

- El volumen producido a decrecido casi 1 000 000 m<sup>3</sup>; es decir de 8 400 000 m<sup>3</sup> (1998 – 1999) a 7 500 00 m<sup>3</sup> en el 2000, lo que quiere decir que los rendimientos de las fuentes de agua se han reducido considerablemente debido a su antigüedad de algunas. ( Ver Gráfico N° 12)
- El volumen tratado de aguas servidas ha decrecido muy considerablemente, lo que resulta ineficiente y desfavorable tanto para los usuarios como para la empresa con respecto a su gestión en este aspecto. Es no aceptable (Ver Gráfico N° 13)
- El número total de muestras satisfactorias de Cl residual con respecto al número de muestras tomadas para dicho análisis, es favorable. (Ver Gráfico N° 14 y N° 15)
- El número total de muestras satisfactorias de turbiedad con respecto al número de muestras tomadas para dicho análisis, es favorable. ( Ver Gráfico N° 16 y N° 17)

➤ **FACTORES QUE AUMENTAN LA VULNERABILIDAD :**

- ✓ Desconocimiento de leyes, normas y reglamentos que apoyan a proyectos relacionado con el tema de desastres; así como una falta de interés en el tema por parte de profesionales del sector saneamiento. Entendiendo actualmente por experiencias pasadas que es uno de los problemas al que estamos expuestos diariamente.
- ✓ En el ciclo de planes y proyectos no hay una inclusión de la variable de riesgos.
- ✓ No existen convenios formalizados con empresas, proveedores y demás instituciones; lo que en momentos de emergencia produciría una apertura libre con introducción de empresas sin necesidad de concurso de licitación.
- ✓ Falta de reuniones de coordinación periódicas a nivel de empresa referidos al tema, así como a nivel regional.

- ✓ No se realizan capacitación técnica, ni educación sanitaria, lo cual agrava la situación; y si en caso se da, existe ausencia de efecto multiplicador de conocimientos impartidos en charlas informativas a los asistentes del mismo.
- ✓ No hay programas de planificación y/o manuales de operación lo cual genera problemas de ejecución de operación en los sistemas de agua potable y alcantarillado en el momento de la emergencia.
- ✓ Falta de camiones cisternas, sólo se cuenta con uno; lo cual resultaría ineficiente para momentos de emergencia.
- ✓ Falta de equipos de emergencia como motores de petróleo, grupos electrógenos, etc. ; además de protección personal.
- ✓ No cuenta con un departamento o área de Catastro, lo cual impide la identificación exacta (inventario) de todos los componentes y equipos de los sistemas administrados.
- ✓ La Comisión de formulación de Planes de Mitigación y Emergencia no está constituida; para desarrollar y programar actividades para fortalecer la empresa en los aspectos administrativos, operacionales y físicos de los sistemas y estar preparados ante desastres.
- ✓ No se ha desarrollado un plan de evacuación, señalización, simulacros, etc.
- ✓ La empresa no cuenta con el stock necesario para enfrentar situaciones de desastre, sólo cuenta con elementos para solucionar problemas circunstanciales, lo cual es un punto muy desfavorable para el desempeño de funciones operacionales, especialmente en situaciones de emergencia, produciéndose un agravamiento en los sistemas tanto de agua como de alcantarillado con un incremento del tiempo de rehabilitación; aumentando así los costos iniciales. En el plan de emergencias no se incluyen los costos de compras o alquiler equipos y materiales ya que variarán de acuerdo a las necesidades de la zona según los daños provocados por magnitud del

desastre. Pero se debe de considerar los equipos, herramientas y materiales descritos en el presente estudio.

- ✓ No se cuenta con botiquines abastecidos con equipos de primeros auxilios. Tampoco existe señalización para evacuación, áreas de seguridad en casos de sismo, un sistema de alarma en la cede central de la empresa ni en la oficinas zonales.
- ✓ Según las directivas del Gobierno Central, por medida de austeridad no se pueden estoquear (almacén) y gastar en equipos, herramientas y materiales sin no hay necesidad inmediata.
- ✓ Los documentos cartográficos, datos de estaciones meteorológicas, y demás información sobre amenazas presentan distintas escalas y calidad de datos distintos, dificultando su utilización; así como otros (como en el caso del SENAMHI) los datos no están al alcance económico para estudios. El otro problema es la falta de documentación en general como mapas de riesgo actualizado, antecedentes documentados; así como la ausencia de profesionales especializados en el tema.

➤ **FACTORES QUE DISMINUYEN LA VULNERABILIDAD :**

- ✓ Con respecto a la administración y su área de influencia; se está expandiendo poco a poco, lo que resulta favorable para el crecimiento institucional de la empresa. Siendo una de las últimas incorporaciones a su administración en el año 2002, el distrito de Calango, con lo cual sumarían en total 12 distritos de los 16 que conforman la provincia de Cañete.
- ✓ Buena atención al cliente lo que fortalece su imagen institucional.
- ✓ Capacitación de personal en mejoramiento de operación de sistemas.
- ✓ Incentivos y buen trato a los trabajadores (Plana administrativa y operadores); lo cual con lleva a una disponibilidad inmediata especialmente en momentos de emergencia.

- ✓ Concientización del personal en su rol dentro de la empresa.
- ✓ Sistemas y equipos de Comunicación y Transporte en operativos y en buenas Condiciones.
- ✓ Cantidad suficiente de equipos de análisis de Cl residual (artesanal)
- ✓ Tendencia a la automatización completa de los sistemas (Opción manual).
- ✓ Cuenta con banco de medidores.
- ✓ Sistema de crédito en centros de abastecimiento de petróleo.

#### 9.1.4 **CONCLUSIONES DEL ASPECTO FÍSICO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO**

- ✓ En el caso de la provincia de Cañete, cada uno de los distritos cuenta con su propio sistema de agua potable y alcantarillado. Es preferible tener este tipo de sistemas, ya que varias fuentes pequeñas o sistemas pequeños tiene menos probabilidades de fallar todas al mismo tiempo, comparado con una sola fuente o sistema grande.
- ✓ El estado de cada uno de los sistemas se encuentra detalladamente señalados en los análisis de vulnerabilidad desarrollados. La vulnerabilidad con respecto a las tuberías frente a sismo es analizado por un método: "Método Aproximado para la estimación de daños en tuberías como consecuencia de sismos intensos" incluido en el Anexo 11.2 . Los resultados se obtienen en número de fallas/km. de tubería. En cada uno de los distritos se presentan deficiencias. ( Ver Capítulo 5 : Matrices de Análisis de Vulnerabilidad)
- ✓ Algunos sistemas están tendidos en suelos inestables (zonas vulnerables).
- ✓ El material utilizado como : A.C. y la antigüedad de las mismas hacen crítico el estado de conservación.



- ✓ Mala ubicación de fuentes y falta de protección. Agotamiento de fuentes.
- ✓ Ausencia o mal estado de válvulas, macromedidores, grifos contra incendio y otros en las estaciones de bombeo y red.
- ✓ Existen problemas en las Plantas de Tratamiento de Agua Potable, como falta de placas en el floculador de ambas plantas, y el filtro con operación ineficiente en la planta N° 1.
- ✓ Ausencia de cercos perimétricos en reservorios.
- ✓ Falta de plantas de tratamiento de Aguas Residuales, mala ubicación y falta de protección en ellas.
- ✓ Falta de protección de equipos de bombeo, tableros de control, etc. (infraestructura de la caseta).
- ✓ Ausencia de ventilación en algunas casetas de desinfección como en los distritos de Mala y Lunahuaná.
- ✓ Cilindros de Cl no sujetos o asegurados.
- ✓ Falta de iluminación en algunas casetas de bombeo y casetas de válvulas de los reservorios.
- ✓ Anclajes en línea de impulsión deficientes e inestables (San Vicente y Sta. Cruz de Flores).
- ✓ El comportamiento de una estructura o de un componente ante la ocurrencia, por ejemplo de un terremoto, se determina no solamente por la fortaleza de su diseño sino también por su mantenimiento.
- ✓ El comité de emergencia dependerá del plan de Emergencia realizado en el presente trabajo, el cual especifica quién hará qué, cuando y cómo responder

con las medidas a ejecutar para mitigar el efecto en los sistemas. Este plan es dinámico. Pero es importante indicar que dichas actividades a realizar, dentro del marco limitado de las exposiciones hechas, es imposible describir y señalar todas las actividades para hacer frente a desastres como un terremoto o inundación, por las características con que se presenten.

- ✓ No existe documentación de fallas ocurridas en los sistemas de agua potable y alcantarillado especialmente después de la ocurrencia de un desastre.

#### 9.1.5 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS COSTO -BENEFICIO (PRESUPUESTO)

- ✓ Para el año 2002, al presupuesto es de : 4' 698 032 soles, lo cual se distribuye de la siguiente manera:

– Gastos de Operación y mantenimiento .....	20%
– Gastos Administrativos – Operativo (prog. de mejoramiento, etc) .....	2%
– Gastos Administrativos ( planilla, gastos de oficina, movilidad, etc.).....	45%
– Gastos de Inversión ( nuevos proyectos, ampliaciones, etc.).....	25%
– Otros .....	8%

- ✎ Incluyendo un monto intangible para situaciones de emergencia dentro del presupuesto de los gastos operativos y de mantenimiento. Es el 10% del 20% del mismo (0.02= 2%).

- ✓ El presupuesto asignado para el aspecto administrativo es alto (45%).
- ✓ Dada la designación anterior, el presupuesto asignado para operación y mantenimiento físico de los sistemas será el presupuesto en el cual están incluidas las actividades dirigidas a la Mitigación y/o medidas preventivas ante la ocurrencia de los desastres identificados como: sismo (terremotos), tsunamis, inundación y huayco. Para tal efecto, teniendo en cuenta este enfoque; se ha distribuido tal presupuesto a cada uno de los distritos por priorización de necesidades. ( Ver cuadro N° 48)

- ✓ Con respecto al presupuesto se puede decir que es insuficiente ya que se reduciría a 18% = s/. 845 645.76. Es insuficiente dado que los requerimientos para ejecutar medidas de operación y mantenimiento son mucho mayores; por lo que es de suponer que los costos de rehabilitación y reconstrucción, ante la ocurrencia de un desastre debido a una amenaza natural, serán definitivamente elevados.
- ✓ El presupuesto del Plan de Reconstrucción, para el caso del distrito de San Vicente habiéndose tomado medidas de mitigación es elevado (Ver cuadro N° 48 ) , resultando un monto total de : s/. 1 500 000.00; y el presupuesto del Plan de Reconstrucción sin haberse tomado las medidas de mitigación adecuadas es más elevado aún ( Ver cuadro N° 49 ); resultando así, un monto total de : s/. 2 500 000.00, notándose una diferencia sustancial de S/. 1 000 000.00.
- ✓ Comparando los costos totales (c/distrito) de los cuadros N° 48 y N° 49; se concluye que los costos generales serán menores si se toman medidas de operación y mantenimiento por más mínimas que éstas sean; incluyendo las medidas de mitigación tomando en cuenta el tema de desastres producidos por amenazas naturales y estar preparados para dicho evento.
- ✓ Los costos de rehabilitación/ reconstrucción serán elevados, especialmente los costos iniciales.
- ✓ Los costos de reconstrucción/rehabilitación implican la inversión de recursos no programados.
- ✓ En conclusión general; el presupuesto general es escaso; por lo tanto no se podrán ejecutar y desarrollar a manera óptima proyectos de mejoramiento para reforzar el aspecto institucional - administrativo (gestión como empresa) y de operación y mantenimiento a los sistemas para que sean menos vulnerables no sólo a amenazas naturales que causen gran impacto negativo en ellos sino para cualquier otro tipo de eventos que lo afecten.

- ✓ Según las directivas del Gobierno Central, por medida de austeridad no se pueden gastar en equipos, herramientas y materiales sin no hay necesidad inmediata. Y según la SUNASS (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento) la empresa se encuentra en una Etapa Preparatoria; lo que significa que todavía no están en la capacidad de resolver todos los problemas administrativos y operativos.

## 9.2 RECOMENDACIONES

### 9.2.1 ASPECTO ADMINISTRATIVO Y OPERATIVO

- ✓ De los resultados de los indicadores de gestión respecto al desempeño global de la empresa se tienen las siguientes recomendaciones:
  - Indicadores de Calidad :
    - La cobertura de agua potable necesita mejorar y aumentar el porcentaje, sabiendo que el aceptable es de 90% y el óptimo de 100%; para que con una buena política de micromedición se tenga más agua contabilizada y por lo tanto facturada.
    - La cobertura de alcantarillado tiene en el último año 59.42 % (2000) por lo que es necesario se incremente a niveles de 80 - 90% por ser el nivel aceptable, ejecutando proyectos de ampliación de redes, conjuntamente con habilitaciones las conexiones domiciliarias.
  - Indicadores de Eficiencia :
    - El nivel de micromedición es bajo, por lo que deberá incrementarse a 80% que es el nivel aceptable en los próximos años con la instalación de micromedidores con criterios técnicos empresariales.
    - El agua no contabilizada es de 37%; se debe de minimizar a lo máximo.
    - Se tiene 2.18 meses de morosidad. Sabiendo que en el año 1997 se tuvo 0.5 meses de morosidad, se debe reducir al máximo (1 mes).

□ Indicadores Comerciales :

- La tendencia de la población urbana en el ámbito de la EPS, es creciente con el transcurso de los años, por lo tanto se implementará una política de mejoramiento global de la empresa.
- Las conexiones activas de agua potable con respecto al número de conexiones totales tienen un ligero incremento llegando a 80.20 % en el 2000, lo que quiere decir, que deben de ser habilitadas un 19.80% para que exista la totalidad de agua medida, por lo tanto facturada produciendo un incremento en los ingresos de la empresa.
- El número de reclamos atendidos con respecto al número de reclamos recibidos se mantienen en el orden del 90 – 98%, pero en el último año ha decrecido de 98% a 90%, debiendo mejorar este aspecto para no afectar la imagen institucional de la empresa.

□ Indicadores Operativos :

- El volumen producido a decrecido casi 1 000 000 m<sup>3</sup>; es decir de 8 400 000 m<sup>3</sup> (1998–1999) a 7 500 00 m<sup>3</sup> en el 2000, debiendo buscar otras fuentes de abastecimiento alternativas con rendimiento suficiente para que la continuidad, cobertura y cantidad del servicio no disminuya.
  - El volumen tratado de aguas servidas ha decrecido muy considerablemente. Se debe seguir realizando medidas con proyección de protección del medio ambiente mediante ejecución de obras como planta de tratamiento de desagües.
  - El número total de muestras satisfactorias de Cl residual con respecto al número de muestras tomadas para dicho análisis, es del 95.61% en el 2000; sufriendo una caída del 3.09 %. Este parámetro mejoraría si se desarrollara el programa de mejoramiento para este tipo de control.
  - El número total de muestras satisfactorias de turbiedad con respecto al número de muestras tomadas para dicho análisis (90.46%) se mejoraría si se desarrollara el programa de mejoramiento para este tipo de control.
- ✓ En el aspecto administrativo operativo se deben de realizar las medidas de mitigación correspondientes, señaladas en la matriz 4 A. así tenemos:

□ Organización Institucional:

- Ejecución y puesta en marcha de la elaboración del programa para la atención de emergencias y desastres de acuerdo con las guías de la OPS/OMS desarrolladas en el presente estudio :
  - ▶ Institucionalización, por medio de aspectos legales.
  - ▶ Análisis de vulnerabilidad.
  - ▶ Plan de emergencia.
- Desarrollar en todos los proyectos de agua potable y alcantarillado políticas de prevención y mitigación de desastres, como técnicas de ingeniería a prueba de ellas, ubicación en zonas no vulnerables, etc.; de acuerdo a la amenaza en que se encuentre expuesta
- Constituir un comité técnico que se encargue de evaluar el plan existente y programe su actualización, ya que a través de los años los sistemas cambian o se amplían, por lo tanto también cambiarán las situaciones a analizar. De la misma manera se desarrollará el programa de capacitación.
- Dentro de este programa girar directrices para la actualización de planes de emergencia, así como la creación del Comité de Emergencias indicados y designados en el Capítulo N° 7, la Comisión de Formulación de Planes de Mitigación y Emergencias.
- Formalizar convenios de coordinación interinstitucional local, regional y nacional ( CISMID, SENAMHI, etc.).
- Capacitación Técnica y desarrollar programas de educación sanitaria al público general (materiales audiovisuales y gráficos) sobre el uso adecuado del agua y la protección del medio ambiente. Algunos de estos programas pueden darse con el respaldo de Defensa Civil y otras instituciones.
- Comunicar en forma directa o indirecta (medios de prensa) al público en general los programas a desarrollar, en especial el de racionamiento de los servicios de agua y alcantarillado.



□ **Operación y Mantenimiento :**

- Ejecutar los programas de **Mantenimiento preventivo**; que sean prioritarios en forma regular en todos los sistemas de agua potable y alcantarillado que administre la empresa. Este es uno de los programas más importantes ya que estas medidas refuerzan los sistemas, evitan o reducen daños, pérdidas humanas y materiales, reduciendo la vulnerabilidad y atenuando el impacto de la amenaza.
- Desarrollar un programa de **Control de Pérdidas**, para la reducción y control de las mismas; y para detectar fugas y conexiones clandestinas. Con este programa se conocerá la capacidad remanente en situación de emergencia; además mejorará el desempeño operacional, logrando una mejor calidad y disponibilidad en el suministro, lo que reducirán los costos operativos y en consecuencia menor costo de rehabilitación o reconstrucción.
- Desarrollar un programa de **Mejoramiento de Control de Calidad del agua**, (control de eficiencia de plantas de tratamiento de agua potable y aguas residuales; así como monitoreo continuo en las fuentes, reservorios y red de distribución) garantizando así la buena salud de los usuarios; minimizando costos en situaciones de emergencia.
- Desarrollar un programa de **Mejoramiento de Control Operativo** de los Sistemas, para un mejor conocimiento de las condiciones del servicio y reducción de costos operativos permanentes y en consecuencia menor costo de rehabilitación o reconstrucción.
- Implementar el programa de **Catastro Técnico** en forma permanente, para la identificación y documentación en un inventario de todos los sistemas administrados. En caso que no se cuente con el presupuesto necesario, se deberá realizar inspecciones anuales por técnicos operadores para desarrollar inventariado. Este programa facilitará la identificación de componentes existentes y los dañados, teniendo así un balance a primera instancia y un tiempo menor de evaluación de daños.
- Mejoramiento de programas de **Micromedición**, basado en criterios de macromedición; como estructuración de rutinas de lectura y registro; para incrementar el porcentaje de agua medida, por lo tanto facturada, lo que aumentaría de forma significativa los ingresos en la empresa y un monto

mayor para proyectos de inversión. También beneficia a reducir las fugas de agua intradomiciliarias, por lo tanto menos pérdidas en este aspecto; menos agotamiento de fuentes y más disponibilidad de agua para efectuar ampliaciones e incrementar así la cobertura en el servicio.

- Elaborar los programas de **Racionamiento** a nivel de los sistemas matriz, primarios y secundarios, determinando los parámetros de operación y la sectorización del servicio en la zona afectada.
- Desarrollar junto con la capacitación, los instructivos de operación necesarios en el momento de la emergencia.
- Planificar y organizar el abastecimiento a los camiones cisternas en los lugares y horarios establecidos por la empresa.
- Contar con el personal clave para el normal desarrollo de las actividades de emergencia.
- Contar con más de un registro detallando y especificando en él los materiales existentes en el almacén.
- Deberá implementarse en forma regular el almacén así como mantenerse en estado operativo los vehículos de transporte tanto de personal como de materiales y herramientas.
- Tener a disposición y en estado operativo los sistemas de comunicación (radios, teléfonos celulares, etc).

□ Apoyo Administrativo :

- Establecer normas y reglamentos para asegurar la disponibilidad de recursos financieros para medidas de mitigación o prevención y emergencias; con procedimientos ágiles para su uso.
- Establecer procedimientos que permitan y faciliten el traslado de personal al área del desastre y sobre todo el hecho de flexibilizar la contratación.
- Contar con una lista de proveedores disponibles a abastecer en los momentos necesarios.
- Hacer un empadronamiento de todos los camiones cisternas que estén en condiciones adecuadas para su uso designado a reparto de agua patrocinado por la empresa.

- Contar con la documentación necesaria para tramitar el traslado de personal y materiales al lugar del desastre.
  - Tener a disposición los formatos necesarios de entrada y salida de materiales para agilizar el flujo de ellos en el momento de la emergencia.
- Aspecto Operativo :
- Preparar un plan efectivo para la desactivación o cierre de válvulas que puedan causar algún daño a las redes, plantas de tratamiento, reservorios, estaciones de bombeo, etc.
  - Contar con centro de operaciones alternos disponibles a establecer rápidamente en caso de que el centro de operaciones central quede sin efecto, teniendo en cuenta que los paneles de control es una de las herramientas más importantes en el establecimiento de cada centro de operaciones.
  - Que los equipos que trabajen a nivel automático también tengan opción al cambio manual para su fácil manipulación en el momento de la emergencia.
  - Contar con unidades de transporte para el traslado de recursos humanos y material necesarios.
  - En aspectos en que intervengan otras instituciones, se deberá coordinar con ellos según la gravedad de la situación.
  - Tener información de la ubicación y el modo de uso de los implementos necesarios y materiales a utilizar para hacerle frente a la emergencia; como por ejm: extinguidores.
  - Tener a disposición los equipos de primeros auxilios en los lugares críticos o cercanos a ellos.
- ✓ Inclusión de la variable riesgos en el ciclo de planes y proyectos.
- ✓ Desarrollar y formalizar convenios con proveedores e instituciones ; o por lo menos tener una lista de ellos.

- ✓ Formar comités, los cuales se harán cargo de la evaluación y la actualización. Además formar parte del comité local y regional para no realizar esfuerzos aislados.
- ✓ Deberá realizarse cuando menos 4 reuniones de coordinación por año.
- ✓ Dar la debida importancia a los mapas de riesgo con respaldo de Defensa Civil, Senamhi, INGEMMET, etc.
- ✓ Priorizar gastos para reforzar el presupuesto de operación y mantenimiento; o derivar presupuesto de otras áreas.
- ✓ Ejecutar los planes operativos de emergencia; el plan es dinámico pero es imposible indicar todas las actividades a realizar debido al tipo de amenaza que se presente. Teniendo en cuenta que no habrá cruce de actividades (respetado las normas).
- ✓ Articulación de planes operativos de emergencia con planes operativos de emergencia (funciones y responsabilidades).
- ✓ Canalizar recursos para la gestión de riesgo con autoridades de la provincia o sector; más aún en situación de Estado de Alerta y/o Emergencia, se deberá solicitar la atención de los Sistemas en forma prioritaria.
- ✓ Se debe mejorar la obtención saldos contables positivos y recursos financieros por financiamiento interno, con las medidas anteriormente señaladas.
- ✓ Realizar convenios para fondo de capitalización y/o ayuda externa; para reforzar los gastos de operación y mantenimiento, así como la implementación del almacén, incluyendo equipos de emergencia como grupo electrógenos, equipos para limpieza de alcantarillado, etc.

- ✓ Convenios con CISMID, para que realicen un estudio especializado en Análisis de Vulnerabilidad en las estructuras existentes.
- ✓ Convenio con EDELNOR, LUZ DEL SUR; para la priorización de los servicios de electricidad en casos de emergencia.
- ✓ Convenio con SENAMHI, para recibir información en forma periódica de boletines informativos acerca de las variaciones meteorológicas climatológicas en la región, dando al voz de alerta si existiera la posibilidad de que un desastre podría ocurrir, según sus pronósticos.
- ✓ Mejorar el sistema de informática o soporte técnico con una debida actualización de datos de manera permanente, en las diferentes áreas o departamentos que cuenta la empresa.
- ✓ Tomar en cuenta las funciones que deben cumplir y acciones a desarrollar las áreas de la empresa, de acuerdo con el presente plan de emergencia.
- ✓ Implementar botiquines de primeros auxilios en los lugares señalados en el presente plan de emergencias. Así como coordinar con Defensa Civil de la provincia para que realicen la señalización de salida de emergencia y zonas seguras, simulacros de sismo, huaycos, etc. para la cede central de la empresa y las oficinas zonales en forma periódica.
- ✓ Que exista una estrecha relación con la municipalidad provincial y demás distritales para que en su planes directores de desarrollo urbano no consideren como áreas de expansión a áreas cercanas a fallas geológicas, cercanas al mar, o que tengan suelos blandos con espesores de 8 – 10 mts. de espesor, con niveles freáticos altos, estratos con alto contenido de arenas, o zonas deltáicas, ya que según las especificaciones técnicas resultan ineficientes y altamente vulnerables ante amenazas naturales.

## 9.2.2 ASPECTO FÍSICO DE LOS SISTEMAS AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

- ✓ En el aspecto físico de los sistemas de agua potable y alcantarillado; seguir las indicaciones dadas en el Plan de Mitigación de cada distrito, como reemplazo de tuberías en mal estado, mejoramiento de equipos y estructuras, rehabilitación de líneas de impulsión, aducción, renovación de válvulas y grifos contra incendio, etc.
- ✓ Buscar nuevas fuentes alternativas.
- ✓ Utilizar tuberías con uniones flexibles.
- ✓ El método más obvio de incrementar la resistencia de los componentes es el de mejorar su diseño estructural. No es necesario entrar en todos los detalles de las técnicas de construcción antisísmica, pero obviamente la aplicación de estas técnicas a los cimientos, en las estructuras de los tanques de almacenamiento, y demás componentes; redundará en un beneficio enorme para el sistema. Como por ejemplo: construir una plataforma antisísmicas (de concreto y fierro) en los equipos de bombeo de captación de agua, para que no pierda su verticalidad y sea más resistente al impacto de este.
- ✓ En lugares donde las tuberías cruzan fallas o pasan por áreas inestables o de un suelo sólido a un suelo suelto, deben utilizarse conexiones flexibles, especialmente tener cuidado en las uniones; como en el caso de Chilca y Cerro Azul.
- ✓ Protección contra deslizamientos, caída de rocas y crecidas.
- ✓ Cercos perimétricos y protección en fuentes.
- ✓ Protección en los equipos, accesorios y demás como cloro, así como adecuar ventilación adecuada en casetas de desinfección.



- ✓ En los diseños a realizar se debe tener en cuenta que los sistemas en red con circuito cerrados son mejores que los sistemas lineales porque permiten que se formen cursos alternos para que pase el agua si el sistema colapsa o falla.
- ✓ En lugares de alta propensión a desastres, como es la costa de Perú incluyendo al área de estudio, se deben utilizar tuberías de material fuerte y flexible, de manera que puedan soportar el movimiento; además de tuberías de larga extensión para reducir el número de conexiones vulnerables. Por lo tanto, se debe evitar la instalación de tuberías de A.C. y concreto, los cuales contradicen a las características antes mencionadas.
- ✓ El sistema de distribución debe proveer de un número suficiente de válvulas de manera que las áreas dañadas puedan ser fácilmente aisladas.
- ✓ Todo el sistema, tanto de agua potable como de alcantarillado debe de recibir mantenimiento preventivo, lo que constituirá los planes de mitigación; ya que un sistema mejor preparado, reducirá su vulnerabilidad frente a desastres cuando se siguen procedimientos operativos estandarizados y el personal haya recibido entrenamiento para ello.
- ✓ Se recomienda construir el sistema de alcantarillado pluvial en el distrito de Lunahuaná (Municipalidad de la Provincia), de modo que no existan futuras complicaciones como problemas de atoros y obstrucción en los sistemas.
- ✓ Documentar a detalle los daños ocurridos en los sistemas de agua potable y alcantarillado por ocurrencia de un desastre, por parte la empresa (EPS).

*Es mejor una mínima ejecución de medidas de mitigación en el aspecto de operación-mantenimiento y de mejoramiento en otros aspectos, que no realizar alguna haciendo que la vulnerabilidad de los sistemas aumente con el tiempo y la magnitud de los efectos sean mayores.*

**¡ PROTEGAMOS LA VIDA, MITIGUEMOS LOS DESASTRES!**

# CAPÍTULO 10

## CAPÍTULO 10

### BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

#### 10.1 BIBLIOGRAFÍA

1. Instituto Nacional de Defensa Civil . – *Estadísticas de Desastres Producidas en el Perú: 1999*. Reducción de Desastres, Educación y Juventud. INDECI. Lima, 1999.
2. Instituto Nacional de Defensa Civil . – *Compendio Estadístico de Emergencias Producidas en el Perú . Año 1997*. Dirección Nacional de Operaciones. INDECI. Lima, 1998.
3. Instituto Nacional de Defensa Civil . – *Estadísticas de Emergencias Producidas en el Perú durante 1996*. Dirección Nacional de Operaciones. INDECI. Lima, 1997.
4. Instituto Nacional de Defensa Civil . – *Estadísticas de Emergencias Producidas en el Perú durante 1995*. Dirección Nacional de Operaciones. INDECI. Lima, 1996.
5. Instituto Nacional de Estadística e Informática ( INEI ) .- *CENSOS NACIONALES 1993. IX DE POBLACIÓN – IV DE VIVIENDA*. Resultados Definitivos a nivel Provincial y Distrital. Provincia de Cañete- Departamento de Lima. Dirección Nacional de Censos y Encuestas. Tomo II. Lima, Abril 1994.
6. Instituto Nacional de Estadística e Informática ( INEI ) .- *CENSOS NACIONALES 1993. IX DE POBLACIÓN – IV DE VIVIENDA*. Resultados Definitivos a nivel Provincial y Distrital. Provincia de Cañete - Departamento de Lima. Dirección Nacional de Censos y Encuestas. Tomo I. Lima, Enero 1994.

7. Instituto Nacional de Estadística e Informática ( INEI ) .- *CENSOS NACIONALES. VIII DE POBLACIÓN – III DE VIVIENDA*. 12 de Julio 1981. Resultados Definitivos. Departamento de Lima. Dirección Nacional de Censos y Encuestas. Tomo I. Lima, Julio 1983.
8. Instituto Nacional de Estadística e Informática ( INEI ) .- *CENSOS NACIONALES. VII DE POBLACIÓN – II DE VIVIENDA* . 4 de Junio 1972. Departamento de Lima. Oficina Nacional de Estadísticas y Censos. Lima, Abril 1972
9. Instituto Nacional de Estadística e Informática ( INEI ) .- *CENSOS DEPARTAMENTAL DE LIMA Y PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO. POBLACIÓN, VIVIENDA Y AGROPECUARIO 1961*. Presidencia de la República. Oficina Nacional de Estadísticas y Censos. Volumen XIII. Lima, Marzo 1973.
10. Instituto Nacional de Estadísticas .- *CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN DE 1940*. Vol. V. Departamento de Lima, Ciudad de Lima y Provincia Constitucional del Callao. Ministerio de Hacienda y Comercio. Dirección Nacional de Estadística.
11. Instituto Nacional de Estadísticas .- *PERÚ-CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS A NIVEL DISTRITAL : DEMARCACIÓN POLÍTICA – PRINCIPALES ELEMENTOS NATURALES Y CULTURALES*. Dirección General de Censos y Encuestas. Lima, Diciembre 1989.
12. Instituto Nacional de Estadísticas .- *PERÚ-CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS A NIVEL DISTRITAL : SUPERFICIE – DENSIDAD – CARTOGRAFÍA*. Dirección General de Censos y Encuestas. Lima, Octubre 1987.
13. Instituto Nacional de Estadísticas e Informática . (INEI). – *Perú : Estadísticas del Medio Ambiente 1997*. Lima – 1997.

14. Instituto Nacional de Estadísticas e Informática . (INEI). – *Anuario Estadístico 1999 - 2000. Perú en Números previo al 2000.* Lima, 2000.
15. Instituto Nacional de Estadísticas e Informática . (INEI). – *Perú : Estadísticas del Medio Ambiente 2000.* Lima, Junio 2000.
16. Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). *Inventario, Evaluación y Uso Racional de los Recursos Naturales de la Costa. Cuenca del Río Cañete.* República del Perú. 1979.
17. Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). - *Inventario, Evaluación y Uso Racional de los Recursos Naturales de la Costa. Cuenca de los Ríos Chilca, Mala y Asia.* República del Perú. 1976.
18. Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). - *Rehabilitación del Canal María Angola-Sector "Montejato"-CAÑETE. Provincia de Cañete. Distrito de San Vicente de Cañete.* Dirección General de Estudio y Proyectos de Recursos Naturales. Lima, Febrero 1999.
19. Maskrey, Andrew - Romero, Gilberto .- *Urbanización y Vulnerabilidad Sísmica en Lima Metropolitana.* Predes Ediciones. Lima 11. Perú. 1986
20. Organización Panamericana de la Salud. Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud . - *Administración de emergencias en salud ambiental y provisión de agua.* Washington, D.C. 1998.
21. Organización Panamericana de la Salud. Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. - *Guías para el Análisis de Vulnerabilidad. Mitigación de desastres naturales en sistemas de agua potable y alcantarillado.* Washington, D.C. 1998.
22. Organización Panamericana de la Salud. Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. - *Manual para la Mitigación de desastres naturales en sistemas rurales de agua potable.* Washington, D.C. . Junio 1998.

23. Organización Panamericana de la Salud. Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. - *Planificación para atender situaciones de emergencia en sistemas de agua potable y alcantarillado*. Washington, D.C., E.U.A. 1993.

## 10.2 FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Empresa de Agua Potable y Alcantarillado CAÑETE S.A. .- EMAPA CAÑETE S.A.
2. Instituto Geofísico del Perú. - I.G.P. Centro Nacional de Datos Geofísicos.
3. Instituto Geográfico Nacional del Perú. – I.G.N. .- Planoteca.
4. Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. – INGEMMET. Dpto. de Geología. Centro de Documentación.
5. Instituto Nacional de Estadística e Informática. – INEI. Biblioteca.
6. Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI – LIMA.
7. Empresa de Electricidad de Cañete . - EDE CAÑETE.
8. Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres. - CISMID. Dpto. de Planeamiento y Mitigación de Desastres.
9. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. – SENAMHI. Biblioteca.
10. Centro Regional de Sismología .- CERESIS.
11. Instituto Nacional de Recursos Naturales. – INRENA.
12. Ministerio de Salud del Perú .



13. Instituto Nacional de Infraestructura Educativa y de Salud . – INFES.
14. Centro de Estudios y Prevención de Desastres .- PREDES.
15. Superintendencia Nacional de Servicio de Saneamiento. – SUNASS.
16. Universidad Nacional de Ingeniería .- Facultad de Ingeniería Civil.
17. Municipalidad Provincial de Cañete. – San Vicente de Cañete.
18. Municipalidad del Distrito de Lunahuaná.
19. Municipalidad del Distrito de Imperial.
20. Municipalidad del Distrito de Quilmaná.
21. Municipalidad del Distrito de San Luis
22. Municipalidad del Distrito de Cerro Azul.
23. Municipalidad del Distrito de Asia.
24. Municipalidad del Distrito de Mala.
25. Municipalidad del Distrito de San Antonio.
26. Municipalidad del Distrito de Santa Cruz de Flores.
27. Municipalidad del Distrito de Chilca.
28. Comisaría Cañete –Yauyos.- San Vicente.
29. Compañía de Bomberos de la Provincia de Cañete.
30. Comité Provincial de Defensa Civil – Cañete.

31. Unidad de Servicios Educativos N° 08 - Cañete.
  
32. Hospital Rezola .- Ministerio de Salud. Dirección de Salud II – Lima Sur .- Cañete.