

Proyecto *Asistencia técnica a dos empresas prestadoras de servicios de saneamiento del área afectada por el sismo de agosto de 2007 para la elaboración de Planes integrales de gestión de riesgo de desastres (PIGRD)*

PLAN DE MITIGACIÓN



Diciembre de **2010**



Elaborado por:



INDICE

Introducción

I.- Objetivos del Plan

1.1. Objetivo General

1.2. Objetivos específicos

II.- Descripción general del sistema de agua potable

Captación

Línea de conducción

Reservorios

Línea de distribución

Conexiones domiciliarias

III.- Evaluación de riesgo del sistema de agua potable

3.1. Análisis de la amenaza

Inundaciones

Sismos

Tsunamis

3.2. Análisis de la vulnerabilidad

A nivel de la Infraestructura

IV.- El Plan de implementación de medidas de mitigación

V.- Cronograma de implementación

VI.- Fichas técnicas de medidas de Mitigación

VII.- Monitoreo del Plan de Mitigación

Introducción

El presente documento consigna el Plan de Mitigación de sistema de agua potable y alcantarillado de EMAPISCO, en donde se realizan un resumen de fichas técnicas de las obras de mitigación propuestas y priorizadas en el “**Plan Integral de Gestión de Riesgos de Desastres de la EPS EMAPISCO.**” a partir del análisis de vulnerabilidad de los componentes del sistema frente a amenazas realizado.

El presente plan tiene como objetivo **de desarrollar un conjunto de medidas y obras antes de la ocurrencia de una emergencia, con el fin de disminuir el impacto sobre los componentes de los sistemas.**

En el documento se hace una presentación concisa pero detallada de las principales características del sistema de agua potable y alcantarillado, la vulnerabilidad de las mismas, así como de las obras de mitigación que facilite y oriente la elaboración de perfiles de proyectos, para la toma de decisiones con miras a su posterior implementación.

Las fichas apuntan a una descripción general de cada obra; reseñan las características principales; la finalidad y objetivo de la misma en relación con las amenazas y la vulnerabilidad detectada en el sistema actual; se dan detalles sobre el dimensionamiento, así como una aproximación a los presupuestos estimados.

I. Objetivos

1.1. Objetivo General

Desarrollar un conjunto de medidas y obras antes de la ocurrencia de una emergencia, con el fin de disminuir el impacto sobre los componentes de los sistemas.

1.2. Objetivos específicos

- Garantizar el funcionamiento de los sistemas rurales de agua potable con posterioridad de la ocurrencia de un desastre
- Reducir la vulnerabilidad.
- Ejecución de las medidas de mitigación a un costo razonable.
- Garantizar la continuidad del servicio

II. Descripción general del sistema de agua potable

EMAPISCO S.A. administra los servicios de agua y desagüe en la Provincia de Pisco pero sólo atiende a tres distritos: Pisco (cercado), San Andrés y Túpac Amaru Inca. En el ámbito de administración de la empresa existe una población de 82,824 habitantes y unos **17,956** usuarios del servicio de agua potable.

Distrito	Población (hab)	Usuarios
Pisco (Cercado)	54,997	11,994
San Andrés	13,151	2,629
Túpac Amaru Inca	14,676	3,333
TOTAL	82,824	17,956

El sistema de agua potable y alcantarillado de EMAPISCO tiene los siguientes componentes:

- Captación: Galería de Filtración Cabeza de Toro
- Línea de conducción Cabeza de Toro – Pisco
- Reservorios
- Redes Matrices y Redes de Distribución
- Conexiones domiciliarias

La Captación: (Galería de Filtración Cabeza de Toro). Se encuentra ubicada en el lecho del río Pisco, aguas arriba de la bocatoma “Cabeza de Toro”, en la que se capta agua a través de galerías de filtración sub superficial que sale a una tubería que se convierte en el alimentador de agua para consumo humano.

Galería de Filtración Cabeza de Toro: Es la fuente de agua usada por EMAPISCO S.A.; está ubicada a 30 Km de distancia al Este de la ciudad de Pisco, en el mismo cauce del río Pisco y tiene una capacidad de producción entre 650 y 350 litros por segundo, según sea época de avenida o de estiaje. Está compuesta por 3,300 metros de tuberías de recolección y de transporte instaladas a 8 metros de profundidad, 19 cámaras de inspección ubicadas a cada 200 metros de distancia, una cámara de desagüe y un cámara de medición del flujo de agua (macromedidor).

La Galería de Filtración de Ocas no está operativa, sin embargo es posible rehabilitarla y ponerla operativa. Está ubicada en la zona oriental de la localidad de Tupac Amaru, en la cuenca del río Pisco, a una distancia aproximada de 20 Km. de la ciudad. Podría funcionar como una fuente alternativa de abastecimiento de agua potable para Pisco.

Línea de conducción Cabeza de Toro RA-2: Es la línea de conducción que traslada la producción de agua de la galería de filtración Cabeza de Toro hasta la ciudad de Pisco. La tubería mayormente es de 24" de diámetro y de concreto reforzado. Se ubica a la margen izquierda del río Pisco y en su trayecto reparte el agua para los distritos de San Clemente y Tupac Amaru, después del cual llega al R-2 y R-1 respectivamente.

Reservorios: EMAPISCO S.A. en la actualidad cuenta con 04 reservorios 03 apoyados y 01 elevado, que abastecen a la ciudad de Pisco, San Andrés y Tupac Amaru.

El Reservorio Elevado No. 01 (RE-01): Se encuentra ubicado en las actuales oficinas de EMAPISCO, es de Concreto Armado, de tipo elevado, con la cuba de forma circular, de 1,500 m³ de capacidad. El tanque está a una altura de 20 metros y está soportado por una torre de columnas, vigas y cimientos de concreto armado. Debido a que presentó deterioro en su estructura, en el año 1995 hubo que reforzar la parte baja de las columnas. Actualmente se encuentra inoperativo.

El Reservorio apoyado No. 02 (RA-2), ubicado en el cerro Alto La Luna, con un volumen total de 4,200m³. Recibe las aguas producidas por la Galería de Filtración Cabeza de Toro desde el año 2000, y abastece a Pisco y San Andrés, cuenta además con caseta de cloración equipada con un sistema de inyección al vacío del gas cloro directamente a la tubería de agua. Estructuralmente se encuentra en buen estado de conservación

Reservorio apoyado No. 03 (RA-03), está ubicado en la parte alta oriental de la localidad de Túpac Amaru, sobre una loma de areniscas, tiene una capacidad de 1,000 m³, abastece a este distrito y a los centros poblados de Casalla y San Miguel. Recibe las aguas de la Galería de Filtración Cabeza de Toro, pero lo hace a través de una estación de bombeo que recibe las aguas desde la Cámara Rompe Presión N° 3..El reservorio cuenta con una caseta de cloración de agua, equipada con un mecanismo de inyección al vacío del gas cloro directamente a la tubería de agua. Esa caseta de cloración está ubicada unida a la estación de bombeo.

Reservorio Apoyado Sector San Miguel. Está ubicado en el Cerro La Tiza en el sector de San Miguel y se construyó con el apoyo de la ONG OXFAM. Se trata de un reservorio prefabricado de 45m³. y una caseta de rebombeo de agua potable complementada con una línea de impulsión Con ello se mejoro temporalmente el abastecimiento de agua potable que era deficiente; tratándose de un reservorio diseñado para situaciones de emergencia su vida útil es limitada.. .

Redes matrices y de distribución: Las Redes de distribución de agua – matrices y secundarias – están divididas en varios sectores de distribución ubicados en las localidades de Pisco, San Andrés, Túpac Amaru, San Miguel y

Casalla. Todas las tuberías se encuentran enterradas a una profundidad que varía entre 1 y 2 metros. Respecto a la antigüedad de las redes, en general, las tuberías de Asbesto - Cemento son las más antiguas, luego siguen las de fierro fundido y las menos antiguas son las de plástico PVC. Cuenta con un total de 165.0Km. de tuberías matrices y de distribución de las cuales 67.0Km. son de PVC, 88.5Km. de Asbesto Cemento y 9.5Km. de fierro fundido con un total de 17,000 conexiones domiciliarias de agua potable, de las cuales 12,000 se encuentran en la condición de activas y 6,000 en calidad de inactivas. Según información de EMAPISCO, existen aproximadamente 165 mil metros de tuberías que conforman las redes de distribución de agua potable, de las cuales el 54% es de material Asbesto - Cemento, 40% de plástico PVC y 6% de Fierro Fundido; y el 65% están en la localidad de Pisco (Cercado), 19% en Túpac Amaru y P.J. Casalla, 14% en San Andrés y 2% en el P.J. San Miguel.

Conexiones domiciliarias: Las conexiones domiciliarias de agua potable están ubicadas en todas las localidades cubiertas por las redes de distribución de agua: Pisco, San Andrés, Túpac Amaru, P.J. Casalla y P.J. San Miguel. En todo el ámbito administrado por la empresa de agua se identificaron 19.273 conexiones domiciliarias de agua potable para diciembre del año 2009 Los datos dispuestos por EMAPISCO S.A. con posterioridad al sismo del año 2007 representan una aproximación cercana a la realidad, en la medida que a la actualidad no han variado significativamente. Estos datos fueron: 19.401 conexiones prediales de agua¹, de las cuales el 67% tenía la condición activa, 32% inactiva y 1% con situación desconocida. El 64% de las conexiones domiciliarias están ubicadas en Pisco (Cercado), 15% en San Andrés, 17% en Túpac Amaru y P.J. Casalla, y 4% en el P.J. San Miguel.

III. Evaluación del riesgo del sistema

3.1. Análisis de la amenaza

Inundaciones: Por la crecida del río Pisco, que afecta el sector de captación Cabeza de toro. Alta exposición de las tuberías y cámaras a vulnerables a inundaciones y la erosión de las riberas. Probable destrucción de las tuberías, el ingreso de aguas turbias en la Línea y el corte del abastecimiento de agua a todo el Sistema. Los sectores más críticos son: Miraflores, Bernales, Figueroa, La Floresta, San Ignacio

Sismos: La mayoría de sismos que afecta a la provincia de Pisco y particularmente al sistema de agua y Alcantarillado de la EPS EMAPISCO se generan en el Océano con profundidades superficiales menores de 70 Km. Las zonas más propensas a sufrir grandes daños se ubican en el centro urbano de la ciudad cuyas tuberías presentan grado de deterioro por la antigüedad de las mismas.

Tsunami En el litoral de Pisco se puede apreciar profundidades superficiales cerca de la costa que generarían olas altas durante un

¹ Este dato 19.401 conexiones de agua potable al 2008 es mayor que el dato 19.273 conexiones de agua potable al 2009, que podría explicarse como un efecto del sismo ocurrido en el año 2007.

tsunami y más área inundable en las ciudad dependiendo de su topografía como el distrito de San Andrés cuyo nivel promedio es de 6 m.s.n.m

3.2. Análisis de la vulnerabilidad

Infraestructura

Captación: La Galería de Filtración Cabeza de Toro, se encuentra a una profundidad aproximada de 8m, en el cauce del río cuyos buzones de inspección y drenes son vulnerables a los procesos hidrodinámicos del río Pisco (depósitos de materiales, erosión del lecho y empuje hidráulico). Los buzones son propensos a quebrarse en las uniones y a permitir el ingreso de aguas no deseadas (turbias y contaminadas, de niveles menos profundos).

Línea de Conducción: El primer tramo y segundo esta ubicado en la ribera izquierda del río Pisco vulnerables a las inundaciones y a la erosión de las riberas. El segundo tramo desde el sector Cuchilla Vieja a la Cámara Rompe Presión N° 3, se encuentra emplazado en la franja marginal izquierda del río Pisco. Las tuberías son de asbesto – cemento. El sector de la línea que atraviesa por los terrenos de cultivo son suelos de arena limosa, con alto contenido de humedad debida a la actividad agrícola, el nivel freático alto, donde se han encontrado fisuras y asentamientos del terreno.

Reservorios: Existe un solo reservorio de abastecimiento a la de Pisco y San Andrés. El reservorio N° 01 esta imperativa, debido al deterioro de la estructura por su antigüedad y el sismo 2007. La Estación de Bombeo del Reservorio Apoyado N° 3 no tiene grupo electrógeno en caso de corte de energía

Redes de distribución: Las tuberías son de asbesto – cemento, que representan el 54 % del total de tuberías, lo que son altamente vulnerables a movimientos sísmicos.

Conexiones domiciliarias: Las conexiones de agua más vulnerables son las que están conectadas a las redes de tuberías de asbesto – cemento, el que representa el 54% de total. Los daños mas frecuentes son el desplazamiento o rotura de la conexión domiciliaria en el punto donde esta conectada a la red matriz de agua. El efecto más importante es la rotura de la tubería de alimentación y, en consecuencia, el corte del abastecimiento de agua en los predios correspondientes

Redes de alcantarillado: Debido al material, tipo de unión, tamaño y antigüedad de las tuberías, las redes colectoras son vulnerables a sismos. Los más vulnerables de la red colectora son las tuberías de concreto, que representan el 48 % del total de tuberías².

² EMAPISCO reportó que el 100 % de las redes de aguas residuales construidas con tuberías de concreto fue seriamente afectada y sacada de operación por causa del sismo del 2.007. Éste fue el componente de la infraestructura sanitaria que más sufrió con el terremoto.

Componentes del Sistema de agua potable	Vulnerabilidad
Captación	<ul style="list-style-type: none"> • Colmatación del cauce de río Pisco, genera alejamiento de las aguas de la zona de captación. • Existe un inventario de pozos de agua particulares de utilidad para la EPS, sin embargo requiere un análisis de la calidad del agua • Buzones de inspección de la galería filtrante expuestos a la crecida del río • Deterioro de las válvulas y compuertas debido a más de 10 años de antigüedad de la galería filtrante Cabeza de Toro • Galería de filtración de Ocas se encuentra inoperativa debido a mala calidad del agua • Tuberías de gasoducto “Camisea” cruza por la galería filtrante que ha provocado inoperatividad del en los buzones 9 y 10.
Líneas de conducción	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de protección de línea de conducción, en el tramo bocatoma cabeza de toro – macromedidor 01. Los gaviones construidos (30 metros) resultan insuficientes para proteger las tuberías expuestas. • Inadecuada ubicación de caja de macromedidor expuesta a la crecida del río Pisco.
Reservorios	<ul style="list-style-type: none"> • Existe déficit en el volumen de abastecimiento de agua origina presiones bajas y discontinuidad del servicio. • No tiene seguro de protección ante eventos adversos
Redes de distribución	<ul style="list-style-type: none"> • Las redes de distribución son desordenadas, que no permiten la operación y mantenimiento eficiente en emergencia. • Tubos de asbesto - cemento y fierro fundido muy vulnerable a sismos (antiguos y deteriorados).
Conexiones domiciliarias	<ul style="list-style-type: none"> • Alto porcentaje de tuberías de asbesto - cemento y fierro fundido muy deteriorado • Falta de micromedición en las viviendas, no permite facturar el consumo de agua de manera efectiva • Las conexiones cercanas al litoral están expuestas a fenómenos de licuación del terreno.

IV. Plan de implementación de medidas de mitigación

Obra de mitigación	Indicador	Responsable	Fuente financiamiento
“Encausamiento del curso del río Pisco hacia Galerías Filtrantes”	Encauzamiento del cause en una área 800 m ² .	La Gerencia General y Gerencia Operacional	Gasto corriente
“Reparación e impermeabilización de las Juntas de Construcción de los buzones de las Galerías Filtrantes Cabeza de Toro”	19 buzones de inspección, cada cual con 8 mts. De profundidad y 3 de juntas.	La Gerencia General y Gerencia Operacional	Inversión
“Diseño e implementación de obras de protección en 250 metros iniciales de Línea de Conducción”	250 ml de un muro de protección de la línea de conducción.	La Gerencia General y Gerencia Operacional	Inversión
“Adquisición e instalación de grupos electrógenos en Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales”	07 grupos electrógenos permite evacuar aguas residuales en caso de emergencias y corte de energía eléctrica.	La Gerencia General y Gerencia Operacional	Inversión
“Reubicación de gasoducto ubicado por debajo de galerías filtrantes”	Movimiento de 2,000 m ³ de tierra y roca para la reinstalación de 250 metros de tubería que transporta el gas de Camisea.	Recursos Externos provenientes de la empresa Transportadora de Gas	Recursos Externos provenientes de la empresa Transportadora de Gas.

V. Cronograma de implementación

Obras de mitigación	Costo	1	2	3	4	5
Encausamiento del curso del río Pisco hacia Galerías Filtrantes ³	S/. 80,000	X				
Reparación e impermeabilización de las Juntas de Construcción de los buzones de las Galerías Filtrantes Cabeza de Toro	S/. 285,000	X	X	X	X	X
“Diseño e implementación de obras de protección en 250 metros iniciales de Línea de Conducción”	S/. 325,000		X	X		
Adquisición e instalación de grupos electrógenos en Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales	S/. 350,000		X	X		
Reubicación de gasoducto ubicado por debajo de galerías filtrantes	S/. 300,000		X			

³ A realizarse entre abril a septiembre en épocas de estiaje

VI. Fichas técnicas de medidas de mitigación

Ficha Técnica 1

“Encausamiento del curso del río Pisco hacia Galerías Filtrantes”

1	ÁMBITO	Servicios de agua potable y alcantarillado administrados por la EPS EMAPISCO S.A., cuya fuente de abastecimiento es la Galería Filtrante “cabeza de toro: Pisco, San Andrés y Túpac Amaru.
2	UBICACIÓN	Repartidor “Cabeza de Toro”, altura del kilómetro 35 de la carretera Pisco – Ayacucho, distrito de Independencia, provincia de Pisco.
3	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	Analizando el histograma mensual anual de caudales del río Pisco, observamos que tiene un régimen hidrológico muy irregular de escorrentías estacionarias bajas y casi nulas en los meses de abril a diciembre, lo que conlleva a colegir que en esta temporada el río cambie su curso, alejándose de la zona donde se encuentra las galerías filtrantes. Este fenómeno se está presentando con mayor frecuencia debido al cambio climático.
4	ANTECEDENTES	En el año 1931 en que se produjo una sequía, el caudal del río en la época de estiaje fue de apenas 0.55 m ³ /seg., originando serios trastornos en el abastecimiento de agua potable a la ciudad por haber bajado la napa freática.
3	AMENAZAS	Cambio Climático
4	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	a) En época de estiaje o sequía el río Pisco cambia de curso, originando el desabastecimiento de agua a la fuente de aguas superficiales. b) En el ámbito de los servicios administrados por EMAPISCO S.A. sólo existe una fuente de abastecimiento.
5	RIESGOS	Las localidades administradas por EMAPISCO S.A. pueden quedar desabastecidas de agua para consumo humano, por el cambio del curso del río respecto a la fuente de abastecimiento, lo que alterará la salud y calidad de vida de la población.
6	CAPACIDADES Y RECURSOS PARA PREVENIR O REDUCIR RIESGOS	La Gerencia General y Gerencia Operacional de EMAPISCO S.A. cuenta con profesionales y técnicos con experiencia para la ejecución de estos trabajos
7	TIPO DE GASTO	Gasto corriente
8	DIMENSIONAMIENTO	El área a trabajar será desde la ribera del río hasta la zona en que se encuentra las galerías filtrantes utilizando un cargador frontal, que abarca una distancia de 200 m y un ancho de 4 metros; área 800 m ² .
9	PRESUPUESTO PRELIMINAR	El costo para limpiar y reencauzar el río Pisco es de S/. 80,000, monto que estará destinado íntegramente para alquiler de una maquinaria retroexcavadora, que incluye el pago del operario.
10	ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN	Los trabajos deben empezar a ejecutarse en la época de estiaje (abril-setiembre), para asegurar el volumen de agua requerido para abastecer de agua potable a la población de Pisco.

Ficha Técnica 2

“Reparación e impermeabilización de las Juntas de Construcción de los buzones de las Galerías Filtrantes Cabeza de Toro”

1	ÁMBITO	Localidades administradas por la EPS EMAPISCO S.A.: Pisco, San Andrés y Túpac Amaru
2	UBICACIÓN	Las Galerías Filtrantes se encuentran ubicadas a 30 kilómetros de la ciudad de Pisco, en la zona del repartidor “Cabeza de Toro”, Carretera Pisco – Ayacucho, distrito de Independencia, provincia de Pisco.
3	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	Las obras a ejecutar consisten en rehabilitar e impermeabilizar los intersticios o porosidades existentes en las Juntas de Construcción de los cuerpos de los buzones de inspección, trabajos que deben realizarse por la parte externa del buzón, a fin de aprovechar la presión del agua, que ayudará a sellar dichas zonas.
4	ANTECEDENTES	Durante el sismo del año 2007, el suministro de agua potable a la ciudad de Pisco tuvo que suspenderse por un buen tiempo, debido a la alta turbiedad presentada en el agua para consumo humano suministrada a la población, causada por la infiltración del agua superficial que pasa por encima de las galerías filtrantes. De los estudios realizados se concluyó que la turbidez presentada se debió a la falta de una adecuada impermeabilización de las juntas de construcción de los buzones de inspección de las galerías filtrantes, lo que motivó su reparación por la parte interna de los buzones, quedando pendiente la impermeabilización por el otro lado del cuerpo del buzón.
5	AMENAZAS	<ul style="list-style-type: none"> • Fenómeno El Niño • Sismos de alta intensidad
6	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	Los buzones de inspección son los elementos más vulnerables y el efecto directo más probable e importante sería el desencajamiento de los cuerpos de los buzones y el ingreso de aguas turbias en la galería, a través de las juntas dislocadas entre cuerpos de los buzones, afectando a todo el Sistema de Agua de EMAPISCO. Además el servicio de agua potable administrado por EMAPISCO S.A. cuenta con una sola fuente de abastecimiento que agudiza la vulnerabilidad del sistema.
7	OBJETIVOS	Abastecer agua para consumo humano de calidad que proteja la salud y calidad de vida de la población.
8	RIESGOS	Ingreso de agua turbia contaminada a las galerías filtrantes que producirá la interrupción del servicio por no poder brindar un abastecimiento de agua para consumo humano de calidad, dentro de los Límites Máximos Permisibles que aprueba el Reglamento de la Calidad del Agua Para Consumo Humano, aprobado por Decreto Supremo N° 031-2010-SA del 25.09.10.
9	CAPACIDADES Y RECURSOS PARA PREVENIR O REDUCIR RIESGOS	La Gerencia General y Gerencia Operacional de EMAPISCO S.A. cuenta con profesionales y técnicos con experiencia para la ejecución o supervisión de estos trabajos
10	TIPO DE GASTOS	Inversión
11	DIMENSIONAMIENTO	Trabajos en 19 buzones de inspección, cada uno de los cuales tiene una profundidad promedio de 8 metros y 3 juntas
12	PRESUPUESTO PRELIMINAR	Costo unitario = S/. 15,000 # de buzones = 19 Costo Total = S). 285,000
13	ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN	Los trabajos deben ejecutarse en época de estiaje, en que las condiciones existentes son favorables.

Ficha Técnica 3

“Diseño e implementación de obras de protección en 250 metros iniciales de Línea de Conducción”

1	ÁMBITO	Localidades administradas por la EPS EMAPISCO S.A.: Pisco, San Andrés y Túpac Amaru
2	UBICACIÓN	Zona del repartidor “Cabeza de Toro” hasta la caja del macro medidor instalado.
3	ANTECEDENTES	El histograma mensual anual de los caudales del río Pisco, evidencia que cuando se presenta el Fenómeno El Niño (1972, 1998, etc.), se producen desbordes e inundaciones en la zona de captación, colapsando la línea de conducción del servicio de agua potable y dejando sin servicio a la población durante un tiempo prolongado. En la mencionada zona existe un recodo que cambia la dirección del curso del río y es por donde generalmente se desborda el río Pisco.
4	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	Construcción de un muro de defensa ribereña o contención de 250 metros de longitud, de Concreto Armado de 210 kg/cm ² , fy = 4,200 kg/cm ² , desde la zona de captación “Cabeza de Toro hasta la altura de la caja del macromedidor. Dadas las condiciones topográficas de la zona, la línea de conducción se encuentra ubicada a una altura límite, por lo que no puede reubicarse en vista que se encuentra en zona de contra pendiente.
5	FINALIDAD	La Línea de Conducción del sistema de agua potable de Pisco debe protegerse a fin de reducir la posibilidad de colapso por el desborde del río y abastecer agua para consumo humano de manera continua.
5	AMENAZAS	<ul style="list-style-type: none"> • Fenómeno El Niño • Sismos de alta intensidad
6	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	Este tramo se encuentra emplazado en la ribera izquierda del río Pisco y en la Franja Marginal correspondiente. Este segmento de línea de conducción se construirá desde la zona del repartidor “cabeza de toro” y la Cámara del Macromedidor N° 1. Se constituye en el elemento más vulnerable y el efecto directo más importante sería la destrucción de las tuberías, el ingreso de aguas turbias en la Línea y el corte del abastecimiento de agua a todo el Sistema. Además el servicio de agua potable administrado por EMAPISCO S.A. cuenta con una sola fuente de abastecimiento, lo que agudiza la vulnerabilidad del sistema.
7	OBJETIVOS	Suministrar el servicio de agua potable de manera continua a la población de Pisco para proteger la salud y calidad de vida de los usuarios de EMAPISCO S.A.
8	RIESGOS	Colapso de la línea de conducción e ingreso al sistema de agua potable de agua turbia y contaminada, que afectará la salud y calidad de vida de la población.
9	CAPACIDADES Y RECURSOS PARA PREVENIR O REDUCIR RIESGOS	La Gerencia General y Gerencia Operacional de EMAPISCO S.A. cuenta con profesionales y técnicos con experiencia para la supervisión de estos trabajos
10	TIPO DE GASTOS	Inversión
11	DIMENSIONAMIENTO	Longitud: 250 ml. Ancho del borde superior del muro: 0.25 m

		<p>Ancho de borde inferior del muro: 3.5 m Altura Total: 2.0 m, desconsolidada como se señala: Borde libre: 0.5 m Altura de socavación: 1.0 m Altura de cimentación: 0.5 m</p>
12	PRESUPUESTO PRELIMINAR	<p>Costo Unitario ml. = S/. 1,300 Longitud = 250 ml. Costo Total = 1,30 x 250 = S/. 325,000</p>
13	ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN	<p>Los trabajos deben ejecutarse durante la época de estiaje, para aprovechar el bajo caudal del río Pisco, lo que permite desviar su curso y posibilita la ejecución de las obras programadas. El muro debe diseñarse de modo tal que su cimentación siempre esté por debajo del nivel de socavación para que tenga un buen soporte. Asimismo, se debe diseñar adecuadamente el nivel máximo de las aguas de modo que ésta no rebose el muro, porque provocaría una contrapresión al otro lado del mismo que podría desestabilizar la estructura.</p>

Ficha Técnica 4

“Adquisición e instalación de grupos electrógenos en Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales”

1	ÁMBITO	Localidades administradas por la EPS EMAPISCO S.A.: Pisco, San Andrés y Túpac Amaru
2	UBICACIÓN	Ciudades de Pisco, San Andrés y Túpac Amaru
3	ANTECEDENTES	Los resultados de la evaluación posterior al sismo de 2007 de los servicios de agua potable y alcantarillado concluyeron que la evacuación de las aguas servidas a través de las Estaciones de Bombeo de Aguas Servidas ubicadas en Pisco Pueblo, Pisco Playa, San Andrés, etc. no pudo rehabilitarse, debido a que el servicio de energía eléctrica en estas infraestructuras no se repuso a tiempo; y por lo tanto, los equipos electromecánicos no pudieron funcionar. Podemos mencionar el caso de la EBAR de Leticia en Pisco, que tuvo que disponer las aguas servidas directamente al mar, por no rehabilitarse el servicio de energía eléctrica
4	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	Las EBAR estratégicas de EMAPISCO S.A. deben contar con grupos electrógenos instalados con características semejantes a las requeridas, para que trabajen de manera alterna con los equipos electromecánicos y así, diversificar el funcionamiento y reducir el impacto del sismo o tsunami.
5	FINALIDAD	Rehabilitar la disposición final de las aguas servidas en el menor tiempo posible para brindar un servicio de emergencia y reducir el riesgo de contaminación ambiental
5	AMENAZAS	<ul style="list-style-type: none"> • Sismos • Tsunami
6	ANÁLISIS VULNERABILIDAD	DE Los elementos más vulnerables en una EBAR son la subestación eléctrica y los componentes hidromecánicos. El efecto más pronunciado será la destrucción de las subestaciones eléctricas y la rotura de los componentes hidromecánicos, particularmente en las uniones con los muros de concreto de la cámara. En caso de tsunami, los elementos más vulnerables son los componentes electromecánicos
7	OBJETIVOS	Brindar un servicio de disposición de aguas servidas continuo, para evitar el afloramiento de aguas servidas en la vía pública y la inundación de las viviendas con los desagües que no pueden evacuarse.
8	RIESGOS	Adquisición de enfermedades infecto contagiosas producidas por la contaminación ambiental generada por los focos infecciosos producto del estancamiento de los desagües en la vía pública, lo que afectaría la salud y calidad de vida de la población.
9	CAPACIDADES Y RECURSOS PARA PREVENIR O REDUCIR RIESGOS	La Gerencia General y Gerencia Operacional de EMAPISCO S.A. cuenta con profesionales y técnicos, especialistas en equipos electromecánicos con experiencia para la supervisión de la instalación de estos generadores.
10	TIPO DE GASTO	Inversión
11	DIMENSIONAMIENTO	De acuerdo al caudal a disponer
12	PRESUPUESTO PRELIMINAR	Costo unitario = S/. 50,000 Nº de grupos = 07 Costo Total estimado = S/. 350,000.
13	ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN	Los equipos generadores de electricidad deben instalarse en la EBAR más estratégicas, que permita brindar un servicio adecuado.

Ficha Técnica 5

“Reubicación de gasoducto ubicado por debajo de galerías filtrantes”

1	ÁMBITO	Localidades administradas por la EPS EMAPISCO S.A.: Pisco, San Andrés y Túpac Amaru
2	UBICACIÓN	El gasoducto atraviesa la zona del repartidor “Cabeza de Toro”, ubicado a 30 kilómetros de la ciudad de Pisco, paralela a la Vía Los Libertadores, distrito de Independencia, provincia de Pisco.
3	ANTECEDENTES	La tubería que transporta el gas de Camisea fue instalada hace 10 años y es la que alimenta de gas a la capital de la república. En su desarrollo cruza por debajo de la galería filtrante “cabeza de toro”, que es la fuente de abastecimiento de agua potable. Consultados los funcionarios y directivos de EMAPISCO S.A sobre si se ha realizado alguna gestión ante la empresa Transportadora de Gas para la reubicación de su tubería, no se obtiene respuesta.
4	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	La tubería a reubicar debe instalarse en una zona distante a las galerías filtrantes y al repartidor “cabeza de toro, tomando todas las medidas necesarias, en cuanto a seguridad, calidad y tecnología, a fin de no alterar el medio ambiente.
5	FINALIDAD	Reducir el riesgo de colapso en la captación y línea de conducción, que pondría en peligro el abastecimiento de agua para consumo humano de las localidades administradas por EMAPISCO S.A.
5	AMENAZAS	<ul style="list-style-type: none"> • Sismos • Acción humana
6	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	La instalación de la tubería de gas por debajo de las galerías filtrantes constituye una amenaza permanente por la alta volatilidad del gas, ante una fuga y explosión provocada un sismo de gran intensidad o por acción humana. Además, debemos recalcar que en la ciudad de Pisco no existe fuente alterna de abastecimiento
7	OBJETIVOS	Suministrar un abastecimiento continuo del servicio de agua para consumo humano, para evitar problemas de salud y de calidad de vida de sus habitantes.
8	RIESGOS	Colapso de las galerías filtrantes y línea de conducción con el consiguiente desabastecimiento de agua potable a la población.
9	CAPACIDADES Y RECURSOS PARA PREVENIR O REDUCIR RIESGOS	EMAPISCO S.A. no cuenta con profesionales y técnicos, especialistas en temas de instalación de tuberías de gas.
10	TIPO DE GASTO	Recursos Externos provenientes de la empresa Transportadora de Gas.
11	DIMENSIONAMIENTO	Movimiento de 2,000 m ³ de tierra y roca para la reinstalación de 250 metros de tubería que transporta el gas de Camisea.
12	PRESUPUESTO PRELIMINAR	S/. 300,000
13	ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN	Los trabajos de reubicación de las tuberías de gas, se deben ejecutar en época de estiaje a fin de que puedan realizarse los trabajos de desvío del curso del río Pisco que se requieren.