

Ejemplo de planteamiento de soluciones en el PIP agua potable y alcantarillado. Fuente: MEF.

Paso 1: Análisis de la interrelación entre los medios fundamentales. Se hallaron los siguientes resultados:

Medios	Análisis
Primer nivel 1: Se reducen las interrupciones periódicas del servicio de agua potable.	Independiente con 2 y complementario con 3
Primer nivel 2: Se dispone adecuadamente las aguas residuales y excretas.	Independiente con 1 y complementario con 3
Primer nivel 3: Ineficiente gestión de los servicios	Complementario con 1 y 2
Fundamental 1.1: Se reduce el riesgo de la línea de conducción frente a deslizamientos	Complementario con medios fundamentales 1.2 y 1.3
Fundamental 1.2: Se realiza oportunamente el mantenimiento del sistema	Complementario con medios fundamentales 1.1 y 1.3
Fundamental 1.3: Los operadores conocen bien el mantenimiento del sistema	Complementario con medios fundamentales 1.2 y 1.2
Fundamental 2.1: Se incrementa la cobertura de la red de alcantarillado	Complementario con medio fundamental 2.2
Fundamental 2.2: Las lagunas de tratamiento funcionan	Complementario con medio fundamental 2.1
Fundamental 3.1: Los integrantes de la JAAS conocen las técnicas de administración	Complementario con medio fundamental 3.1
Fundamental 3.2: Hay capacidad de respuesta cuando se interrumpe el servicio	Complementario con medio fundamental 3.3

Paso 2: Identificación de acciones. A continuación te presentamos los resultados de las acciones para cada medio fundamental con comentarios sobre alguno de ellas.

Medios fundamentales	Acciones
1.1 Se reduce el riesgo de la línea de conducción frente a deslizamientos	1.1.1 Cambio de trazo de la LC en nueva ubicación sin peligro de deslizamiento
	1.1.2 Construcción de muros de protección manteniendo trazo
	1.1.3 Cambio de diseño de LC manteniendo el trazo
	1.1.4 Incremento de cobertura vegetal en ladera
1.2 Se realiza oportunamente el mantenimiento del sistema	1.2.1 Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo
	1.2.2 Entrenamiento de personal operativo para que realice mantenimiento
	1.2.3 Adquisición de equipos y herramientas para mantenimiento
1.3 Los operadores conocen bien el mantenimiento del sistema	1.3.1 Elaboración de manuales de operación de los elementos del sistema
	1.3.2 Capacitación de personal operativo
2.1 Se incrementa la cobertura de la red de alcantarillado	2.1.1 Ampliación de la red de colectores y conexiones domiciliarias en la zona sin servicio
	2.1.2 Conexión de usuarios en zonas que ya cuentan con redes
2.2 Las lagunas de tratamiento funcionan	2.2.1 Construcción de lagunas de tratamiento en nueva localización que no tengan fallas
3.1 Los integrantes de la JAAS conocen las técnicas de administración	3.1.1 Revisión y mejoramiento de instrumentos de gestión de los servicios
	3.1.2 Entrenamiento a integrantes de la JAAS en gestión de los servicios
3.2 Hay capacidad de respuesta cuando se interrumpe el servicio	3.2.1 Desarrollo de instrumentos de gestión para la respuesta ante interrupción del servicio
	3.2.2 Capacitación a operadores para la rehabilitación del servicio
	3.2.3 Preparación a los usuarios para situaciones de interrupción del servicio

- ✓ En relación a la acción 1.1.1, cambiar de trazo de la línea de conducción, se encontró que es técnicamente posible y hay disponibilidad de terreno en una zona donde no hay peligro de deslizamiento. Con esta acción se intervendría sobre la exposición actual de la línea eliminándola, reduciendo así el riesgo.
- ✓ Sobre la acción 1.1.2, construir muros de protección manteniendo el trazo, haría que el material deslizado no alcance a la línea manteniéndose el actual trazo. Se intervendría sobre el área de impacto del peligro reduciéndola de manera que no afecte a la línea.
- ✓ En relación a la acción 1.1.3, cambiar del diseño de la línea manteniendo el trazo actual, esto significaría que el nuevo diseño considera tubería enterrada; así la nueva línea no sería impactada por el material deslizado. En este caso se está reduciendo la fragilidad y, por tanto, el riesgo.
- ✓ Sobre la acción 1.1.4, incrementar la cobertura vegetal de la ladera donde ocurren los deslizamientos, es una acción técnicamente posible. En este caso, se interviene para controlar la erosión de la ladera y consiguiente reducir la posibilidad o magnitud del deslizamiento y por tanto reducir el riesgo.
- ✓ Sobre las acciones 1.3.1 y 1.3.2, elaborar manuales de operación de los elementos del sistema, en un lenguaje sencillo y con apoyo de material gráfico, y capacitar a los operadores del sistema. Con estas acciones se podrán reducir las interrupciones del sistema y lograr que el servicio sea continuo durante las 24 horas al día.
- ✓ Sobre la acción 2.1.2, la zona que ya cuenta con redes pero que los potenciales usuarios no se han conectado aún a estas debido a restricciones financieras. Dado que desde el 2012 se puede instalar las conexiones intradomiciliarias¹ se plantea como acción la conexión de dichos usuarios a las redes.
- ✓ Sobre la acción 2.2.1, las lagunas de tratamiento funcionan, dado que las lagunas que colapsaron por fallas en el terreno, la única acción que es posible es la construcción de otras en una nueva localización con mejores terrenos. Toma nota que a través de esta acción se reduce el riesgo evitando la exposición de las nuevas lagunas.
- ✓ Sobre la acción 3.2.3, hay capacidad de respuesta cuando se interrumpe el servicio, esta acción mejorará la resiliencia de la UP y los usuarios; de esta manera, se estará reduciendo el riesgo.

¹ Resolución Ministerial N° 201-2012-Vivienda.

Paso 3: Análisis de la interrelación de las acciones

MF	Acciones	Análisis
1.1	1.1.1 Cambio de trazo de la LC en nueva ubicación sin peligro de deslizamiento	Mutuamente excluyente con las demás
	1.1.2 Construcción de muros de protección manteniendo trazo	Mutuamente excluyente con 1.1.1 y 1.1.3 y complementaria con 1.1.4
	1.1.3 Cambio de diseño de LC manteniendo el trazo	Mutuamente excluyente con 1.1.1 y 1.1.2 y complementaria con 1.1.4
	1.1.4 Incremento de cobertura vegetal en ladera	Complementaria con 1.1.2 y 1.1.3
1.2	1.2.1 Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo	Las tres acciones son complementarias.
	1.2.2 Entrenamiento de personal operativo para que realice mantenimiento	
	1.2.3 Adquisición de equipos y herramientas para mantenimiento	
1.3	1.3.1 Elaboración de manuales de operación de los elementos del sistema	Las dos acciones son complementarias.
	1.3.2 Capacitación de personal operativo	
2.1	2.1.1 Ampliación de la red de colectores y conexiones domiciliarias en la zona sin servicio	Independiente
	2.1.2 Conexión de usuarios en zonas que ya cuentan con redes	Independiente
2.2	2.2.1 Construcción de lagunas de tratamiento en nueva localización que no tengan fallas	Independiente
3.1	3.1.1 Revisión y mejoramiento de instrumentos de gestión de los servicios	Las dos acciones son complementarias.
	3.1.2 Entrenamiento a integrantes de la JASS en gestión de los servicios	
3.2	3.2.1 Desarrollo de instrumentos de gestión para la respuesta ante interrupción del servicio	Complementaria con 3.2.2
	3.2.2 Capacitación a operadores para la rehabilitación del servicio	Complementaria con 3.2.1
	3.2.3 Preparación a los usuarios para situaciones de interrupción del servicio	Independiente

Paso 4: Planteamiento de las alternativas de solución

Alternativas	Conjunto de acciones
Alternativa 1	Cambio de trazo de la LC + Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo + Entrenamiento de personal operativo para que realice mantenimiento + Adquisición de equipos y herramientas para mantenimiento + Elaboración de manuales de operación de los elementos del sistema + Capacitación de personal operativo + Ampliación de la red de colectores y conexiones domiciliarias en la zona sin servicio + Conexión de usuarios en zonas que ya cuentan con redes + Construcción de lagunas de tratamiento en nueva localización que no tengan fallas + Revisión y mejoramiento de instrumentos de gestión de los servicios + Entrenamiento a integrantes de la JASS en gestión de los servicios + Desarrollo de instrumentos de gestión para la respuesta ante interrupción del servicio + Capacitación a operadores para la rehabilitación del servicio + Preparación a los usuarios para situaciones de interrupción del servicio.
Alternativa 2	Construcción de muros de protección manteniendo trazo + Incremento de cobertura vegetal en ladera + Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo + Entrenamiento de personal operativo para que realice mantenimiento + Adquisición de equipos y herramientas para mantenimiento + Elaboración de manuales de operación de los elementos del sistema + Capacitación de personal operativo + Ampliación de la red de colectores y conexiones domiciliarias en la zona sin servicio + Conexión de usuarios en zonas que ya cuentan con redes + Construcción de lagunas de tratamiento en nueva localización que no tengan fallas + Revisión y mejoramiento de instrumentos de gestión de los servicios + Entrenamiento a integrantes de la JASS en gestión de los servicios + Desarrollo de instrumentos de gestión para la respuesta ante interrupción del servicio + Capacitación a operadores para la rehabilitación del servicio + Preparación a los usuarios para situaciones de interrupción del servicio.
Alternativa 3	Cambio de diseño de LC manteniendo el trazo + Incremento de cobertura vegetal en ladera + Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo + Entrenamiento de personal operativo para que realice mantenimiento + Adquisición de equipos y herramientas para mantenimiento + Elaboración de manuales de operación de los elementos del sistema + Capacitación de personal operativo + Ampliación de la red de colectores y conexiones domiciliarias en la zona sin servicio + Conexión de usuarios en zonas que ya cuentan con redes + Construcción de lagunas de tratamiento en nueva localización que no tengan fallas + Revisión y mejoramiento de instrumentos de gestión de los servicios + Entrenamiento a integrantes de la JASS en gestión de los servicios + Desarrollo de instrumentos de gestión para la respuesta ante interrupción del servicio + Capacitación a operadores para la rehabilitación del servicio + Preparación a los usuarios para situaciones de interrupción del servicio.