

SEDAPAL

Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima

**“REDUCIR LOS TIEMPOS DE LOS TRABAJOS DE
URGENCIA EN LAS TUBERÍAS MATRICES”**

**POSTULACION AL RECONOCIMIENTO A LA GESTION
DE PROYECTOS DE MEJORA 2002**

Lima, 28 de junio de 2002

TABLA DE CONTENIDOS

INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

| | |
|--|---|
| Razón social dirección, teléfono, fax, RUC | 4 |
| Código de CIIU | 4 |
| Categoría a la que postulamos | 4 |
| Tamaño de la Empresa | 4 |
| Persona de Contacto | 4 |
| Términos de Aceptación | 5 |
| Miembros de la Alta Dirección | 6 |
| Factores claves de la Empresa | 7 |
| Organigrama de la Empresa | 8 |

ORGANIZACIÓN PARA LA CALIDAD 9

| | |
|-------------------------------------|--|
| Nombre del Equipo | |
| Nombres y cargos de los integrantes | |

RESUMEN DE POSTULACIÓN 10

GLOSARIO DE TERMINOS Y ABREVIATURAS 12

RESPUESTAS A LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN 13

1. LIDERAZGO Y COMPROMISO DE LA ALTA DIRECCIÓN

| | |
|---|----|
| 1.1 Organización de Soporte para Promover el Trabajo en Equipo | 13 |
| 1.2 Facilidades Otorgadas a los Equipos de Proyectos de Mejora | 14 |
| 1.3 Apoyo de la Alta Dirección en la Implantación de las Propuestas de Solución | 15 |
| 1.4 Reconocimiento a los Equipos de Mejora | 16 |

IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DEL PROYECTO DE MEJORA

| | |
|---|----|
| 2.1 Análisis de la Estrategia de la Organización y de Oportunidades de Mejora | 16 |
| 2.2 Impacto en los Resultados de la Organización y Definición del Proyecto | 18 |

MÉTODO DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD

| | |
|---|----|
| 3.1 Método de Solución de Problemas | 19 |
| 3.2 Recolección y Análisis de la Información | 20 |
| 3.3 Herramientas de la Calidad | 25 |
| 3.4 Combinación del Método y las Herramientas | 25 |

GESTIÓN DEL PROYECTO Y TRABAJO EN EQUIPO

| | |
|---|----|
| 4.1 Criterios para la Conformación del Equipo de Proyecto | 27 |
| 4.2 Planificación del Proyecto | 27 |
| 4.3 Gestión del Tiempo | 30 |
| 4.4 Gestión de la Relación con Personas y Áreas Claves de la Organización | 31 |
| 4.5 Documentación | 31 |

CAPACITACIÓN

| | | |
|-----|---|----|
| 5.1 | Programa de Capacitación del Equipo | 32 |
| 5.2 | Evaluación e Impacto de las Actividades de Capacitación | 33 |

CREATIVIDAD

| | | |
|-----|--|----|
| 6.1 | Habilidad para Encontrar Soluciones de Bajo Costo y Alto Impacto | 34 |
| 6.2 | Originalidad de la Solución Planteada | 35 |

CONTINUIDAD Y MEJORA DE LOS RESULTADOS

| | | |
|-----|--|----|
| 7.1 | Continuidad y Mejora de los Resultados | 37 |
|-----|--|----|

RESULTADOS

| | | |
|-----|--|----|
| 8.1 | Resultados de Orientación hacia el Cliente Interno/Externo | 38 |
| 8.2 | Resultados Financieros | 38 |
| 8.3 | Resultados de la Eficiencia Organizacional | 39 |

ANEXOS

INFORMACION DE LA EMPRESA

1. DATOS GENERALES

Nombre y Razón social: SEDAPAL Servicio Agua Potable y Alcantarillado de Lima
Domicilio: Autopista Ramiro Prialé N° 210 – El Agustino, Lima-Perú C.P.: Lima,
Teléfono: 317-0000 Fax: 362-5148 R.U.C. 20100152356
Correo electrónico: ccorrea@sedapal.com.pe
Principal actividad y sector al que pertenece: CIU: 410
Servicio de agua potable y alcantarillado – Sector de SANEAMIENTO

2. PRIMER EJECUTIVO DE LA ORGANIZACIÓN

Nombre: CARLOS CORREA ORBEGOSO
Cargo: Gerente General
Teléfono: 317-3006 Fax: 362-5148
Correo electrónico: ccorrea@sedapal.com.pe

3. PERSONA DE CONTACTO EN LA ORGANIZACIÓN

Nombre: JORGE RUCOBA TELLO
Cargo: Jefe Equipo Productividad con Calidad
Teléfono: 317-3596 Fax: 317-3483
Correo electrónico: jrucoba@sedapal.com.pe

4. TAMAÑO DE LA ORGANIZACIÓN

Número Total de Trabajadores: 1.673 (66.52% Empleados y 33.47% Obreros)
Localización de las principales instalaciones: LIMA y CALLAO

5. CATEGORÍA EN LA QUE PARTICIPA:

GESTION DE PROYECTOS DE MEJORA

Empresa: grande (X) mediana pequeña

TERMINOS DE ACEPTACION

Declaramos que conocemos las Bases y la Guía Técnica del Premio Nacional a la Calidad, correspondiente al año 2002 y al presentar nuestra postulación nos sometemos a ellas de manera irrevocable. Asimismo aceptamos el carácter inapelable de las decisiones del Consejo Evaluador.

Entendemos que esta postulación será revisada por los miembros del Jurado Evaluador. Si nuestra organización fuera seleccionada para ser visitada, aceptamos recibir dicha visita y otorgar dichas facilidades para que los evaluadores realicen una evaluación prolija e imparcial.

Aceptamos pagar las cuotas y los gastos que nos corresponden con arreglo a lo estipulado en las bases.

Si nuestra organización resultara ganadora aceptamos compartir información con otras organizaciones en la forma establecida de las Bases.

Lima, 28 de junio de 2002

Sr. Carlos Correa Orbegoso
Gerente General

RELACION DE MIEMBROS DE LA ALTA DIRECCION DE LA EMPRESA

SR. CARLOS CORREA ORBEGOSO
GERENTE GENERAL

ING. VICTOR DIAZ NUÑEZ
GERENTE DE PRODUCCION

ING. ENRIQUE ROCCA SANCHEZ
GERENTE DE SERVICIOS CENTRO
GERENTE DE LOGISTICA Y SERVICIOS (e)

ING. AUGUSTO TAMAKI TAMAKI
GERENTE DE SERVICIOS SUR
GERENTE DE RECURSOS HUMANOS (e)

ING. RUBEN ENZIAN SANSUY
GERENTE DE SERVICIOS NORTE

ING. RAMON ALCANTARA TAGLE
GERENTE DE PROYECTOS Y OBRAS

ING. MAX RABINES SPELUCIN
GERENTE DE DESARROLLO E INVESTIGACION (e)

ECO. MANUEL GRANADOS TEJERINA
GERENTE DE FINANZAS (e)

SR. JOAQUIN MAZUELOS URIBE
GERENTE COMERCIAL (e)

FACTORES CLAVES DE LA ORGANIZACION

| | |
|--|--|
| Lista de competidores: | No aplica |
| Tipo de bienes o servicios que produce: | Servicio Agua Potable y Servicio de Alcantarillado |
| Relación de principales Clientes: | No aplica |

Relación de principales Proveedores:

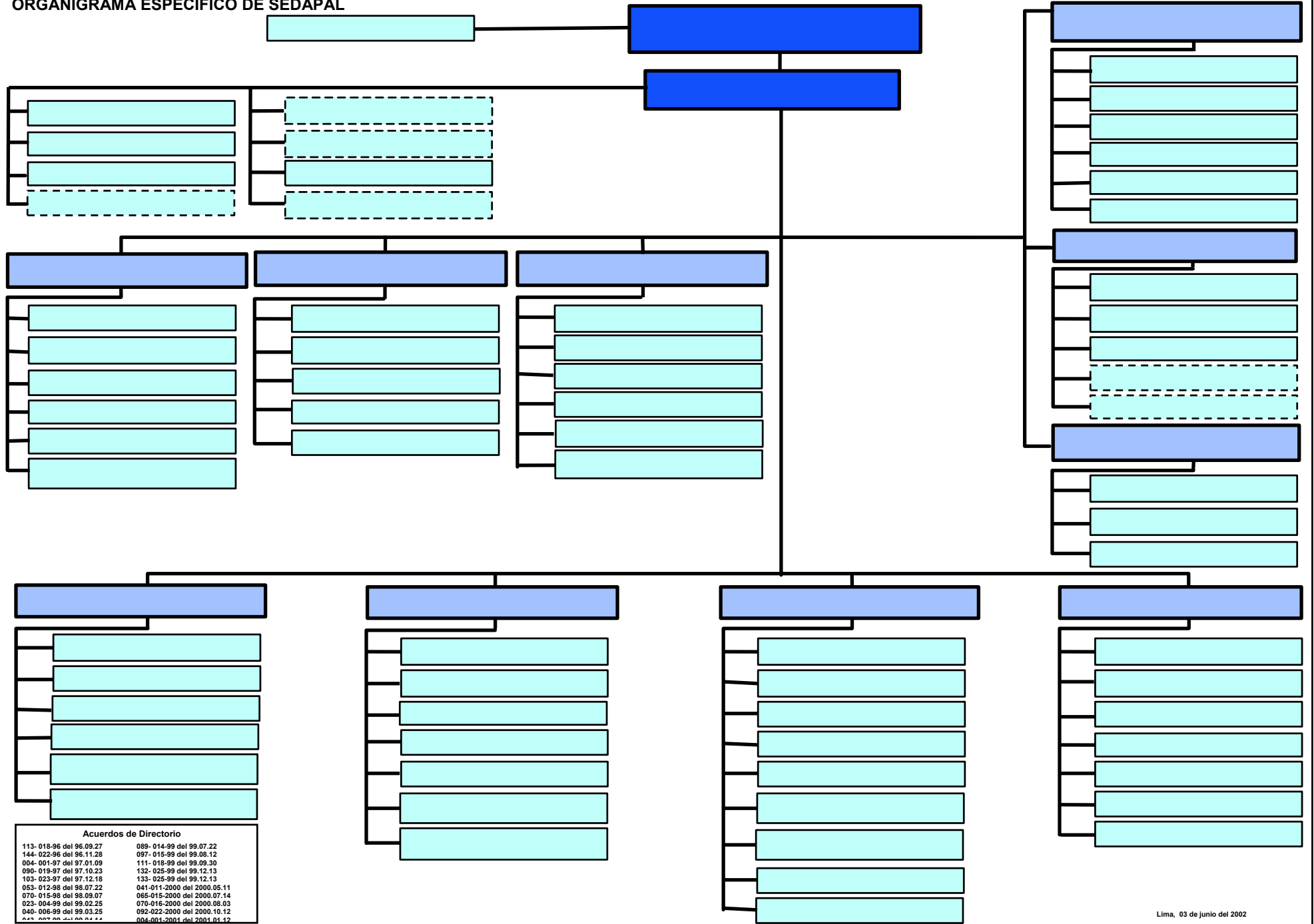
CONCYSSA S.A.
CONSORCIO ARSA – MERCONSA
CONSORCIO IRV S.A.C.
CONSORCIO UNI – SERVIUNI S.A.C
HIDRO SERVICIOS INGENIEROS S.A.
HISTECSA
IBM DEL PERU S.A.C.
MERCONSA – HISTECSA ASOCIADOS
MM SERVICIOS Y PROMOCIONES S.A.C.
P Y J INGENIEROSS.A.C.
REPRODATA S.A.C.
RODISSA CONTRATISTAS GRALES
TRANSPORTES KOOCHOY S.A.
VISSEGUR S.A.
XEROX DEL PERU S.A.

Mercados a los que destina su producción: Población de Lima y Callao

Nombre de la empresa que hace la Auditoría financiera:

La Contraloría General de la República designa la Empresa Auditora. Para el año 2001 fue VENERO Y ASOCIADOS, Contadores Públicos S.C.

ORGANIGRAMA ESPECIFICO DE SEDAPAL



Acuerdos de Directorio

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 113- 018-96 del 96.09.27 | 089- 014-99 del 99.07.22 |
| 144- 022-96 del 96.11.29 | 097- 015-99 del 99.08.12 |
| 004- 001-97 del 97.01.09 | 111- 018-99 del 99.09.30 |
| 090- 019-97 del 97.10.23 | 132- 025-99 del 99.12.13 |
| 103- 023-97 del 97.12.18 | 133- 025-99 del 99.12.13 |
| 053- 012-98 del 98.07.22 | 041-011-2000 del 2000.05.11 |
| 070- 015-98 del 98.09.07 | 065-015-2000 del 2000.07.14 |
| 023- 004-99 del 99.02.25 | 070-016-2000 del 2000.08.03 |
| 040- 006-99 del 99.03.25 | 092-022-2000 del 2000.10.12 |
| 125- 007-99 del 99.04.22 | 004-001-2001 del 2001.01.12 |

ORGANIZACIÓN PARA LA CALIDAD

“REDUCIR LOS TIEMPOS DE LOS TRABAJOS DE URGENCIA EN LAS TUBERÍAS MATRICES”

CCP “LOS CALAFATEROS”

GERENCIA DE PRODUCCION

| INTEGRANTES | CARGO |
|-----------------------------|------------------------|
| Oswaldo Jesús Paz Gutierrez | Líder |
| Segundo Isaac Zelada Campos | Operario Especializado |
| Francisco Pachuco Nuñez | Capataz |
| Lucio Armas Lago | Operario Especializado |
| Cesar Torres de la Cruz | Operario |
| Pedro Pascual Parillo Ramos | Operario Especializado |

RESUMEN DE POSTULACION

SEDAPAL para mantenerse y avanzar como una empresa competitiva en un sistema económico de globalización de Mercado, tiene elaborado un Plan Estratégico 1999-2030, en donde se establece la Misión y Visión de la organización así como los objetivos estratégicos; en base al Plan Estratégico, anualmente se establece el Plan Operativo y luego aplicando la metodología “Administración para la Productividad Total” se despliega hasta fijar las metas de todos los Equipos de la empresa, entre ellos el EDP.

El Modelo de Gestión de la SEDAPAL, denominado “Proceso Productividad con Calidad” es el medio para cumplir nuestra Misión y alcanzar nuestra Visión. Los resultados elocuentes conseguidos no serían posibles sin la participación de los trabajadores y el decidido apoyo de la Alta Dirección.

Nuestro Modelo tiene ocho enfoque estratégicos: Planeación y Organización, Valor al Cliente y Comunidad, Estandarización y Aseguramiento, Pensamiento y Disciplinas Productivas, Liderazgo y Participación, Terceros y Asociados con Valor, Medición, Innovación y Mejora; y, Valor Agregado y Resultados.

También nuestra acción se fundamenta en sólidos Valores: Honestidad, Responsabilidad, Vocación de Servicio, Trabajo en Equipo y Comunicación Efectiva.

Dentro de este marco empresarial, los Círculos Creativos Participativos (directamente relacionados con el enfoque “Liderazgo y Participación” y el valor institucional “Trabajo en Equipo”), constituyen una filosofía de trabajo basada en la cooperación, participación y autocontrol de sus miembros en la búsqueda de alternativas de solución y mejora continua en sus áreas de trabajo, contribuyendo al desarrollo y beneficio de nuestra Empresa.

El personal del EDP tiene presente y asume plenamente la gran responsabilidad de la Misión de nuestro Equipo “Brindar un eficiente servicio de Abastecimiento de agua Potable a los sectores o zonas de Distribución a entera satisfacción de nuestros Clientes”, así como mantener en óptimo estado operativo el Sistema de Distribución Primario”.

El proyecto de mejora de “**Reducir los Tiempos de los Trabajos de Urgencia en las Tuberías Matrices**” se escogió por su influencia en muchos Indicadores de Eficiencia Productiva del EDP; en forma directa sobre el “Tiempo promedio de reparación de tuberías, válvulas y ejecución de empalmes” y en forma indirecta sobre las “horas de servicio del sistema central”, “grado de satisfacción del cliente” y “Horas-hombre de mantenimiento correctivo”; en resumen, era muy importante para el equipo.

Luego, se revisó la información estadística estratificando por materiales de repuesto, formas de fallas de las tuberías, también se realizaron consultas dentro de SEDAPAL y a proveedores. Posteriormente se observaron en campo los diferentes métodos de trabajo para atender las reparaciones de tuberías y sobre todo las técnicas de reparación de nuestro personal que es único en SEDAPAL (no hay otro personal que tenga la experiencia y el conocimiento para reparar Redes Primarias).

El análisis estadístico y en campo permitió identificar que las tuberías que más fallaban eran las de PVC. Se analizaron los métodos de reparación y se encontró que para atender las fallas de filtración se empleaban recursos y gastos que podían ser ajustados con el empleo de un nuevo método de trabajo.

Luego se penso en una alternativa de Método de trabajo que cambie el tipo de reparación tradicional que disminuya o elimine actividades, tiempos y costos cuando se realizaban reparaciones en las tuberías Matrices; asimismo de reducir los costos altos, incremento del Agua No contabilizada y Agua dejada de facturar.

El CCP para encontrar soluciones de bajo costo y alto impacto se apoyó en las relaciones con Personal con experiencia y conocimientos técnicos en el mantenimiento de las Redes Primarias, hidráulica y metal mecánica tanto nuestros como de proveedores. La aplicación del plan de acción contemplo el diseño del accesorio especial, confección, realización de pruebas de acoplamiento así como pruebas hidráulicas para asegurar su estanqueidad en talleres y en campo, hasta lograr plasmar la visión del diseño en un accesorio prototipo de reparación rápida.

La primera reparación empleando el nuevo accesorio y método de trabajo fue realizada el 27.04.2001.

Al aplicar la contramedida de solución al problema, se verificó que los efectos en cuanto a tiempo y costos fueron los siguientes:

- * Ahorro en tiempo de reparación de 8 horas
- * Ahorro en costos directos S/. 4 447.00
- * Ahorro en Agua no contabilizada (perdida) S/ 19 242.00
- * Ahorro en Agua dejada de facturar S/. 6 912.00

El ahorro total por reparación es de S/. 30 601.00. En la Red Primaria de SEDAPAL se presentan en promedio 6 fallas tipo filtración en las tuberías de PVC, por lo que el ahorro anual sería de S/. 183 606.00

Los resultados del grupo de mejora pueden ser aplicado para otras tipos de tuberías que presentan fallas similares y en las Redes Secundarias de los Centros de Servicios, donde hay mayor oportunidad de reparaciones.

La investigación y aplicación de nuevos Método de trabajo ha permitido superar el método de trabajo tradicional con beneficio para la empresa, ha fortalecido el trabajo en equipo con el empleo de herramientas estadísticas y se ha visualizado problemas similares que pueden ser superados tomando como base la metodología del presente Proyecto de Mejora.

GLOSARIO DE TERMINOS Y ABREVIACIONES

| | |
|--------------------------------|---|
| CARAR | Conferencia de Avances, Resultados, Acciones y Recomendaciones |
| CCP | Círculo Creativo Participativo |
| CI | Comité Interfuncional |
| GP | Grupo Proyecto (Funcional e Interfuncional) |
| GPF | Grupo Proyecto Funcional |
| GPI | Grupo Proyecto Interfuncional |
| I&S | Programa de Ideas y Sugerencias |
| MSP | Método de Solución de Problemas |
| PPCC | Proceso Productividad con Calidad |
| PEVA | Ciclo (Planear-Ejecutar-Verificar y Actuar) |
| SEDAPAL | Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima |
| EDP | Equipo distribución Primaria |
| Collar Flexible | Accesorio de acero para reparar filtraciones |
| Dresser | Accesorio de acero tipo unión flexible para empalmes en |
| Prototipo | Accesorio único, original, el primero |
| Empaques | Material de jebe, anillos empaquetaduras |
| Agua No Contabilizada | Es el agua que se pierde |
| Agua dejada de facturar | Es el agua que no se vende |
| Válvula | Accesorio de acero para regular presiones |
| Tubo | Accesorio conductores cerrados de diverso material |
| Tubo PVC | Tubería de Plástico |
| A.C. | Asbesto cemento |
| C.P. | Concreto pretensado |
| C.R. | Concreto Reforzado |
| Redes Matrices | Tuberías de gran diámetro DN 350 mm a 1800 mm |
| Redes Primarias | Tuberías de gran diámetro DN 350 mm a 1800 mm |
| DN | Diámetro Nominal |
| HD | hierro dúctil |
| Filtración | Rotura puntual del material |
| Clientes Internos | Centros de Servicios |
| Embones | Acción de empalmar los extremos de las tuberías empalmes |
| Campanas | Extremos de las tuberías p/ los empalmes, recibe a las espigas |
| Espigas | Extremos de las tuberías p/ los empalmes encaja en las campanas |
| Oring | Anillo de jebe |
| Brida | Platos de acero con agujeros para alojar pernos |

RESPUESTA A LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Liderazgo y Compromiso de la Alta Dirección

1.1 Organización de Soporte para Promover el Trabajo en Equipo

Desde hace 7 años SEDAPAL trabaja con un Modelo de Gestión basado en los principios de calidad total, denominado Proceso de Productividad con Calidad – PPCC.

El Comité de Gerentes PPCC revisa, actualiza y aprueba anualmente la Declaración de Principios de la Empresa, compuesto por los Enfoques Estratégicos, la Visión, la Misión y los Valores (ver figura).

Podemos apreciar la importancia que tiene para SEDAPAL el “Trabajo en Equipo” que es uno de los cinco Valores de la empresa.

También podemos apreciar que nuestro Modelo de Gestión tiene 8 Enfoques Estratégicos cuyo desarrollo en todas las áreas de la organización es evaluado sistemáticamente. Los Enfoques Estratégicos que promueven el trabajo en Equipo son los siguientes:

- * En el Enfoque Estratégico 1 “Planificación y Organización” se contempla la formalización de una Organización de Apoyo al PPCC, (ver cuadro 1) la misma que tiene como objetivo promover y fortalecer el PPCC en cada área de la empresa y como una de sus responsabilidades el ser ente facilitador de los Grupos de Mejora (Grupos Proyecto Interfuncionales-GPI, Grupos Proyecto Funcionales – GPF, Círculos Creativos Participativos-CCP e Ideas y Sugerencias-I&S). Los GPI se crean para resolver problemas identificados por los Comités Interfuncionales – CI y/o las Gerencias a las que pertenecen, los GPF se crean al interior de los Equipos con el mismo fin. Los CCP surgen de la unión voluntaria de un grupo de trabajadores del mismo Equipo para dar solución a los problemas identificados por los mismos integrantes.
- * El Enfoque Estratégico 4 “Pensamiento y Disciplinas Productivas” se cimenta en la Plataforma Educativa del PPCC donde se promueve el desarrollo de destrezas de trabajo en equipo. Un elemento importante en el actuar de las personas son los Valores, por lo tanto la empresa dentro de su cultura organizacional cultiva cinco Valores importantes entre los cuales destaca el Valor Trabajo en Equipo. Actualmente se ha iniciado una campaña, denominada “Vive tus Valores” con el fin de interiorizar los Valores.
- * El Enfoque Estratégico 5 “Liderazgo y Participación” mide la cantidad y calidad de los proyectos elaborados por los grupos de mejora: GPI, GPF, CCP. También este



enfoque contempla que los líderes de SEDAPAL se involucran personalmente en las actividades de mejora de la siguiente forma:

- El Comité de Gerentes PPCC es el órgano que dirige el PPCC y lo integran el Gerente General, Gerentes y el Jefe del EPC. Este Comité revisa por lo menos una vez al mes los avances del PPCC y dos veces por año los avances de los trabajos de los CI.
- Los Gerentes y Jefes de Equipos son responsables de conformar los GPF, según sus necesidades.
- Los Jefes de Equipo son los coordinadores de los CCP en sus Equipos.
- La elección de los mejores trabajos de GP y CCP están a cargo de los Jefes de Equipo y Gerentes en caso se trate de un trabajo funcional y del Director del Comité Interfuncional en el caso de los GPI. La elección de los mejores trabajos a nivel empresa en todos los casos está a cargo del Comité de Gerentes PPCC.

1.2 Facilidades Otorgadas a los Equipos de Proyectos de Mejora

Nuestro modelo contempla que todo presupuesto es tratado dentro de la organización formal; es decir:

Todo CCP para ejecutar el Plan de Acción (paso 5 de nuestro Método de Solución de Problemas detallado en el punto 3.1), debe hacerlo a través de su Jefatura, la cuál debe facilitar los recursos necesarios ya sea presupuesto y/o personal para la implementación de la mejora.

Cuando se trata de un GPF el presupuesto para la implementación es otorgado por el área a la que pertenece el GPF si es que el monto no excede las posibilidades de asignación de presupuesto de dicha área, de lo contrario se debe elevar a Comité de Gerentes PPCC quienes asignarán una partida del presupuesto de la empresa para llevar a cabo la mejora. Si se trata de un GPI y el presupuesto que se requiere para la implementación se encuentra en el ámbito de los Jefes del área beneficiada con la mejora ellos son quienes asignan una partida del presupuesto de su área, de lo contrario recibe el mismo trato que el caso anterior elevándose a Comité de Gerentes PPCC.

El apoyo logístico de infraestructura, materiales de trabajo y mobiliario que requieren nuestros grupos de mejora (CCP, GPF y GPI) son suministrados por el área interesada logrando así que el personal tenga todas las facilidades para trabajar en un ambiente propicio y motivador.

Los grupos de mejora tienen el nivel de comunicación que necesitan para el mejor desempeño del equipo según a donde reporten. Los CCP mantienen comunicación con el Jefe de Equipo quien actúa como coordinador de los CCP en su área; los GPF con el Jefe de Equipo y los GPI con los Directores del Comité Interfuncional al que pertenecen. Según el caso la documentación que elaboran dichos grupos de mejora también reciben el V°B° de la gerencia respectiva y por otra parte los avances de los grupos de mejora son expuestos en las reuniones quincenales de retroalimentación y los mejores trabajos se exponen en la Conferencia de Avances Resultados Acciones y Reconocimientos-CARAR semestral.

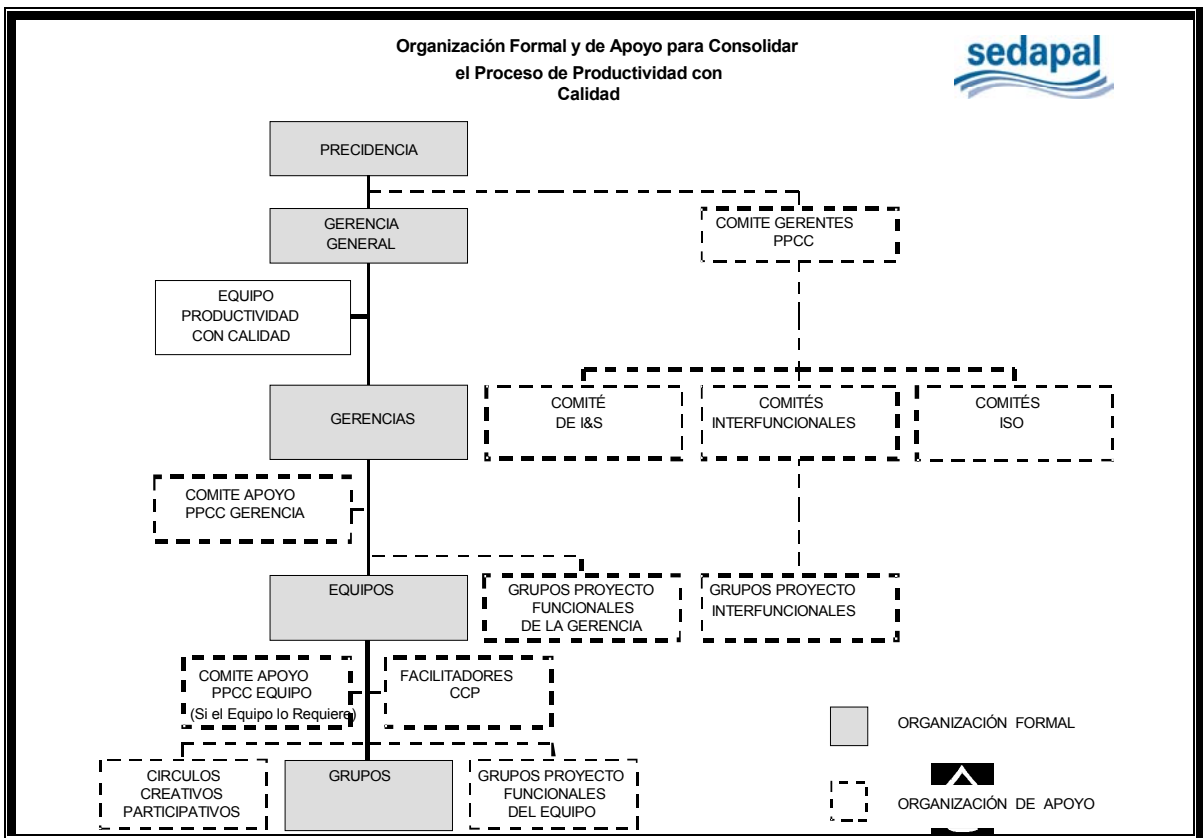
Como medios de comunicación complementarios se utilizan: el correo electrónico, intranet, paneles y vitrinas.

1.3 Apoyo de la Alta Dirección en la Implantación de las Propuestas de Solución

La filosofía de calidad total que inspira el Proceso de Productividad con Calidad–PPCC de SEDAPAL promueve la conformación de grupos de mejora, que tienen como objetivo no solo mejorar los resultados empresariales sino también elevar el potencial de cada uno de sus integrantes. Para ello se ha definido una organización de Apoyo al Proceso para garantizar que el resultado de estos grupos contribuyan a los Objetivos Empresariales.

En el caso de los CCP la prioridad en los grupos principiantes es mejorar el potencial de nuestro personal y en los grupos que alcanzaron la madurez, puede ser ayudar a alcanzar resultados empresariales.

En el caso de los GPF y GPI, que están conformados por personal profesional y técnico la conformación la decide los Jefes, Gerentes e inclusive el Comité de Gerentes PPCC en el caso de los Grupos Proyecto Interfuncionales (participación de personal de por lo menos 2 gerencias).



Todo proyecto de mejora abordado por los GPF y GPI tiene por objeto solucionar algún problema específico, la mayoría de los cuales repercuten en el buen resultado de los

indicadores de gestión de la empresa por lo que la Alta Dirección considera de mucha importancia apoyar en la implementación de dichos proyectos y lo realiza de la siguiente manera:

- Las nuevas prácticas provenientes del proyecto de mejora de un CCP son aprobadas por el Jefe del Equipo al que pertenece, y se difunden primero a nivel de Equipo entrenando al personal si las nuevas prácticas así lo requieren.
- En caso se trate de un GPF o GPI el proyecto de mejora es aprobado por el Comité de Gerentes PPCC, y es elevado a Resolución de Gerencia General. En la etapa de implementación se entrena al personal involucrado en la mejora si así lo requieren.
- Las nuevas prácticas a raíz del proyecto de mejora son difundidas a través del Intranet Corporativo, de la realización de CARAR a nivel gerencia y empresa así como también durante la Semana de la Calidad de nuestra Empresa.

1.4 Reconocimiento a los Equipos de Proyectos de Mejora

Los mecanismos que utiliza SEDAPAL para el reconocimiento de trabajos de grupos de mejora son los siguientes:

- * **CARAR de Gerencia:** Conferencia en la que se presentan los Proyectos de Mejora y se seleccionan los mejores trabajos de la empresa y se realiza semestralmente.
- * **Semana de la Calidad:** Durante la Semana de la Calidad de la empresa, donde participa el íntegro de los trabajadores y se exponen los mejores trabajos, reconociéndolos públicamente. Se realiza anualmente.
- * **Participación externa:** Los mejores trabajos son seleccionados para representar a la Empresa en eventos externos como en esta ocasión postulando al Reconocimiento a la Gestión en Proyectos de Mejora. Este reconocimiento responde a una política de la Empresa implementada a partir del año 1999. (Guía CCP)
- * **Evaluación del Desempeño:** es un mecanismo de evaluación y reconocimiento implementado por la empresa. Evalúa entre otros aspectos los Méritos Extraordinarios, que incluyen su participación en el PPCC a través de los CCP, GP, I&S. El resultado de la evaluación de desempeño es considerado para las promociones del personal.
- * **Crédito por Productividad:** Consiste en una bonificación especial por los logros alcanzados a nivel personal y es obtenido a través de los resultados de la evaluación del desempeño.
- * **Bono Unico por Productividad:** Consiste en una bonificación anual como resultado del cumplimiento del Contrato de Gestión de la empresa con el Estado y esta relacionado con la evaluación de desempeño organizacional.

Todos estos reconocimientos se enmarcan dentro de la política institucional de personal que se encuentra en los siguientes documentos:

- Guía del Programa de Reconocimiento.
- Guía de CCP.
- Lineamientos para Realización de CARAR.

2. Identificación y Selección del Proyecto de Mejora

2.1 Análisis de la Estrategia de la Organización y de Oportunidades de Mejora

SEDAPAL viene ejecutando su Plan Estratégico al año 2030, para ello anualmente se establecen los objetivos, políticas y estrategias acordes con la Misión y Visión. A su vez, éstos se despliegan hasta los Planes Operativos de los Equipos.

Objetivos y Metas empresariales año 2001

Objetivos Estratégicos a Nivel Empresa

- Mejorar y ampliar los servicios de agua preservando el medio ambiente
- Mejorar y ampliar los servicios de desagüe preservando el Método Ambiente
- Perfeccionar la Atención integral la Cliente
- Desarrollo personal comprometido, productivo y satisfecho
- Acrecentar los Resultados de la Gestión en toda la Organización.

Objetivos Intermedios relacionados con los Objetivos Particulares del EDP

- Incremento de la Continuidad del servicio
- Disminuir el Agua No facturada
- Mejorar la satisfacción del Cliente
- Madurez en la tarea actual (desarrollar el potencial a los trabajadores)
- Incremento del monto facturado
- Optimizar costos Operativos
- Mejorar la gestión técnica y Operativa

Relación del Proyecto de Mejora con la Estrategia del Negocio del EDP

El Proyecto de Mejora “**Reducir los Tiempos de los Trabajos de Urgencia en las Tuberías Matrices**” pretende aportar mejoras a los Objetivos del Equipo Distribución Primaria – EDP, que está directamente relacionado al Plan Operativo y a sus Indicadores de Eficiencia Productiva 2001:

- *Horas de Servicio del Sistema Central.* El objetivo del EDP es superar la meta de 23.5 horas. Sin embargo los cortes de servicio por diferente motivo afectan este indicador, por tanto el Proyecto de mejora pretende reducir los tiempos de las reparaciones de las tuberías matrices mejorando los promedios mensuales.
- *Tiempo Promedio de Reparación de tuberías.* El tiempo promedio de una reparación de redes matrices es de 12.4 horas. El Proyecto de Mejora pretende disminuir los tiempos de los trabajos de las reparaciones en las Redes.
- *Grado de Satisfacción del cliente.* Debido a la reducción del tiempo de reparación de tuberías, la cantidad de los reclamos por falta de agua de los clientes (externos e internos) será menor, así mismo, la Imagen del EDP mejorará.
- *Horas Hombre de Mantenimiento Correctivo.* Ante la reducción de los tiempos de reparación, se espera disminuir las Horas-Hombre empleadas en el mantenimiento correctivo que normalmente son consideradas como Horas Extras.

Otros Aportes del Proyecto al Negocio del EDP

- *Resultados Financieros y Mejoras de procesos internos:* El proyecto de mejora incidiría en la reducción de costos y procesos de trabajo, contribuyendo a la recuperación del agua no contabilizada y agua no facturada
- *Resultados en el Desempeño del personal:* Asimismo, se pretende ahorrar en gastos de horas extras, optimizando el desempeño del personal. Los miembros del CCP

entrenados de nuevos métodos de trabajo estarán en mayor capacidad de atender las urgencias en las redes primarias.

También podemos mencionar que al mejorar la eficiencia de los trabajadores se reducen la cantidad de horas hombre por punto de trabajo.

2.2 Impacto en los Resultados de la Organización y Definición del Proyecto

El CCP tenía varios posibles proyectos de mejora que también incidían sobre el negocio del EDP.

Proyectos Planteados

| Proyecto | Objetivos |
|--|---|
| Tapas de Seguridad | Mejora los sistemas de seguridad. |
| Remodelación de Depósitos de Mantenimiento | Mejora de las instalaciones. |
| Alumbrado Eléctrico de los Depósitos | Mejora de las instalaciones. |
| Reducir los Tiempos de los Trabajos de Urgencia en las Tuberías Matrices | Contribuir a la eficiencia y a la continuidad del servicio de abastecimiento. |
| Confección de Andamios | Mejora de las instalaciones. |
| Implementación de Ambientes para otros grupos de trabajo | Mejora de las instalaciones. |

Después de analizar la concordancia entre la estrategia de la organización y las oportunidades de los proyectos de mejora se identificó y seleccionó el proyecto:

Reducir los Tiempos de los Trabajos de Urgencia en las Tuberías Matrices

Durante la ejecución de los trabajos del mantenimiento correctivo realizado por el personal del Grupo de Mantenimiento del EDP, se observó que se presenta dos tipos de fallas en las tuberías matrices: roturas por colapso del material; y, por filtración.

Se planteó la alternativa que las reparaciones de las filtraciones puedan ser atendidas empleando menores tiempos y costos, que a la postre mejorarían los objetivos del EDP. También podemos decir que tiene los siguientes impactos.

- **Costos:** Se pretende rebajar los costos directos (mano de obra, maquinaria y materiales) de una reparación por filtración de una tubería DN 350 PVC aproximadamente 200%.
- **Calidad:** El proyecto pretende reducir los elementos contaminantes que se presentan en las reparaciones de las redes primarias como son: residuos de PVC, sedimentos, piedras, etc., que ingresan en los ductos cuando se realizan reparaciones.
- **Entrega:** Al pretender disminuir los tiempos de reparación la reposición del servicio a nuestros clientes será en un menor tiempo.

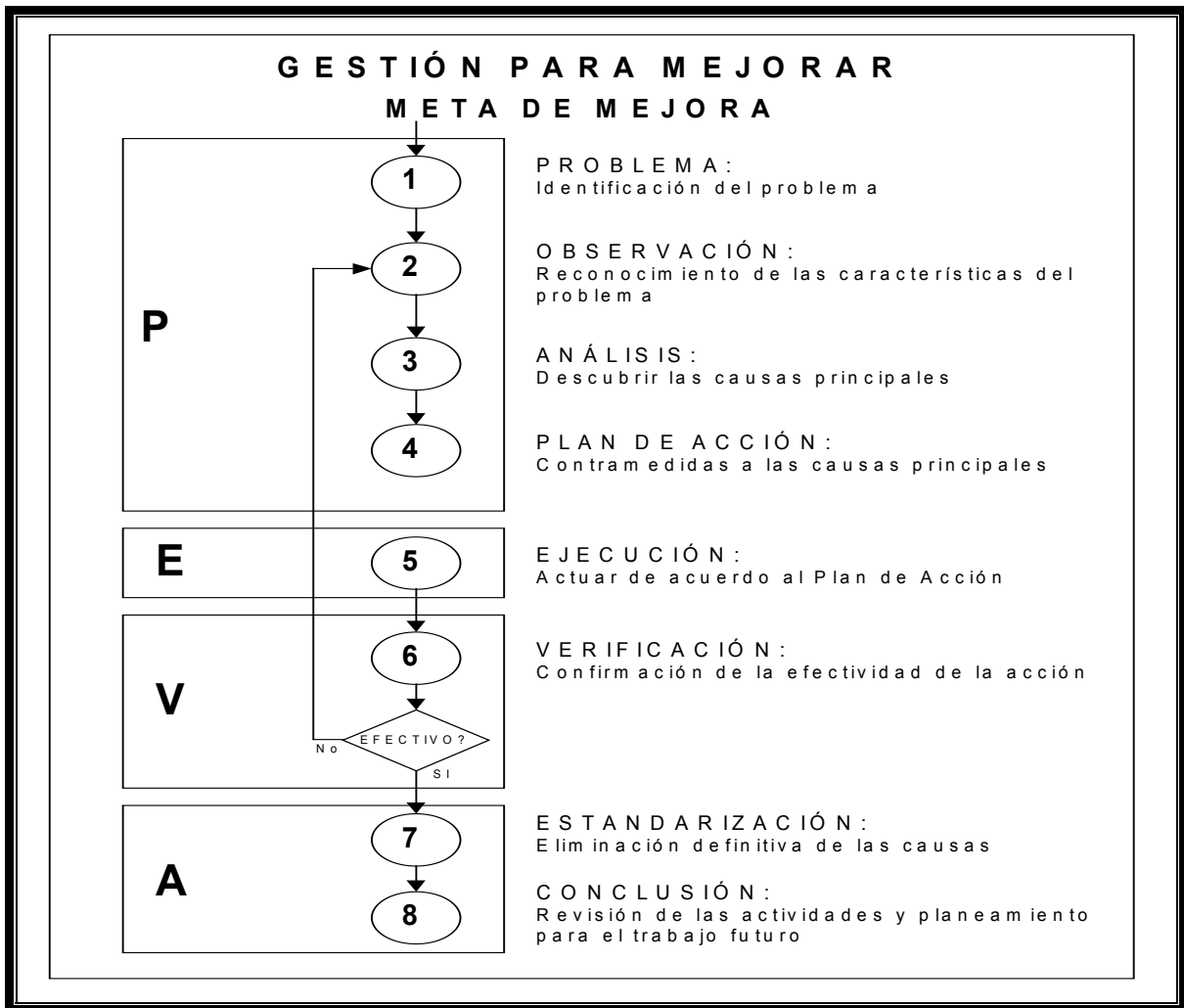
- *Clima Laboral:* Al implantar los nuevos métodos de trabajo que proporciona el Proyecto de Mejora facilitará las tareas de campo del personal influyendo en su estado anímico en forma positiva.

Se escogió el proyecto de mejora por cuanto pretende incrementar el nivel de eficiencia y eficacia del objetivo principal del EDP, que es la distribución del agua potable a nuestros clientes.

3. Método de Solución de Problemas y Herramientas de la Calidad

3.1 Método de Solución de Problemas

La metodología difundida institucionalmente, a través de la Plataforma Educativa del Proceso Productividad con Calidad, es una de las variantes de la “Historia del Control de la Calidad – Tipo Solución de Problemas” (QC Story – Problem Solving), inspirado en el Ciclo PEVA de mejora (**P**lanificar-**E**jecutar-**V**erificar-**A**ctuar), dentro de la Empresa la conocemos como Método de Solución de Problemas (MSP), el cual consta de 8 pasos, donde se hace uso principalmente de las Siete Herramientas Básicas de la Calidad. Como se puede apreciar en la siguiente figura.



Definición de la Situación Inicial:

Las urgencias en las Redes Primarias son ocasionadas en su mayoría por roturas de tuberías, válvulas trabadas y fugas de agua en accesorios de las redes matrices para los cuales el tiempo de reparación es un factor muy importante. Las urgencias presentadas en las Redes Primarias generan trabajos no programados, y, conforme a su magnitud demanda el empleo de recursos de forma inmediata para su atención. Estas actividades originan costos adicionales para la empresa.

Por lo tanto, el proyecto “Reducir los Tiempos de los Trabajos de Urgencia en las Tuberías Matrices” ha sido seleccionado debido a que el giro del negocio del EDP es brindar la eficiencia del Servicio de abastecimiento de Agua Potable a los Sectores de distribución a entera satisfacción de nuestros Clientes así como mantener y optimizar el funcionamiento operativo del Sistema Distribución Primaria.

Levantamiento y Análisis de Información:

Se han considerado los datos históricos de la base de datos de reparaciones, partes de trabajo, fotografías y planos de las redes matrices del año 1985 al año 2000. Al inicio del Proyecto, el tiempo promedio para atender una reparación en tuberías matrices era 12.4 horas (conforme al Plan Operativo del EDP para el 2001), el objetivo fue demostrar que es posible atender las reparaciones por debajo de este tiempo manteniendo o bajando costos y gastos.

Análisis de Información:

Mediante la estratificación se evaluó la cantidad de reparaciones por tipo de material de las tuberías

- Los materiales de las tuberías que más fallan.
- Los tipos de fallas de la tubería
- Los tiempos empleados en los tipos de fallas de las tuberías
- Las posibles causas que originan las demoras y altos costos empleados en las reparaciones por filtración o roturas en tuberías matrices.

Desarrollo de alternativas de solución:

Las alternativas para contrarrestar las causa principal encontrada "Falta de Accesorios Especiales" para reparar filtraciones en las tuberías fueron:

A: SEDAPAL diseña, determina características técnicas, registra, codifica presupuesta y manda a fabricar el accesorio especial a un taller de Maestranza.

B: SEDAPAL compra el accesorio por importación.

Definición y Ejecución de la Solución:

Se consideró la alternativa "A" frente a la alternativa "B" por lo siguiente:

Costo aproximado: \$ 350.00 contra \$ 1200.00 importado

Tiempo de entrega: 15 días contra 90 días importado

Por lo observado, la alternativa seleccionada es la que presenta menor costo y menor plazo de entrega, y a su vez, permite e incentiva la investigación técnica y profesional.

El proyecto de mejora pretende reducir procesos de trabajo previo entrenamiento del personal de mantenimiento de Redes Primarias

Cabe resaltar que el diseño, las especificaciones técnicas y las instrucciones fueron desarrolladas en los talleres del EDP; en cambio, la confección fue ejecutada por una Empresa Tercera.

Control y Mejora de los Resultados

La implementación del proyecto duró aproximadamente un año. En este tiempo, el nuevo método de trabajo (empleando los accesorios especiales) fue probado en cinco oportunidades. En cada oportunidad se mejoraba la técnica de trabajo, así mismo se corrigió los componentes del accesorio que presentaban defectos.

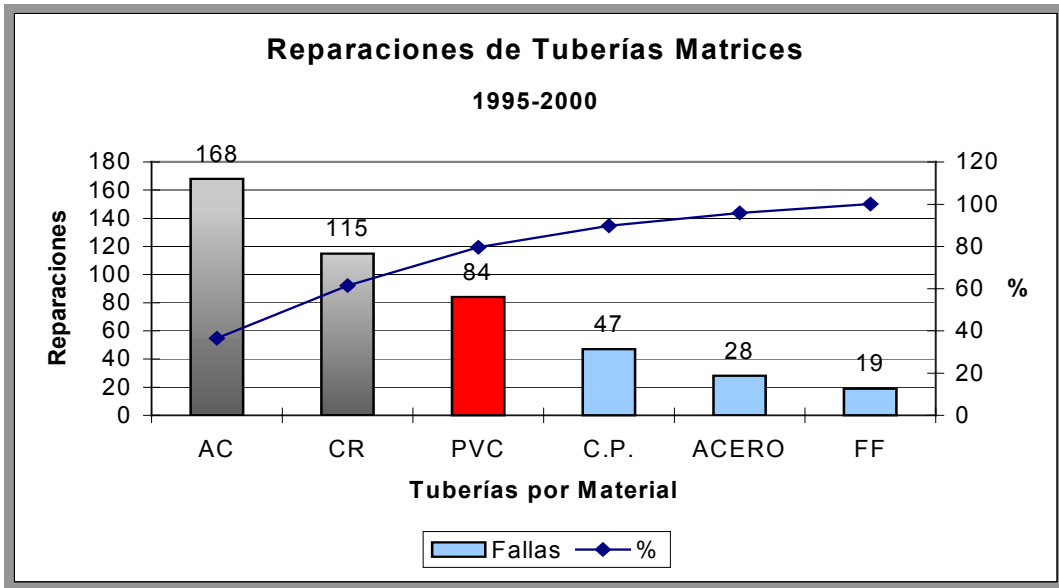
3.2 Recolección y Análisis de la Información

Análisis de la Información

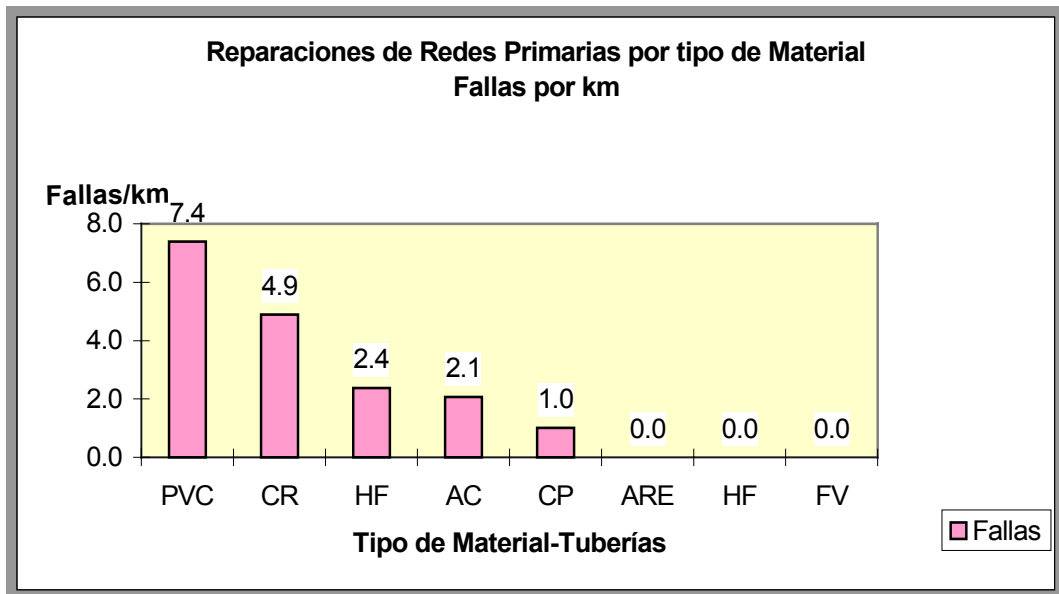
Del archivo "Reparaciones en Redes", se extrajo una muestra de reparaciones de tuberías y se observó que entre los años 1995 – 2000 las tuberías que presentaron mas fallas fueron las de Asbesto Cemento, Concreto Reforzado y PVC (representaban el 80% del total de fallas). Además, se detectó que las tuberías de PVC eran las que presentaban una mayor frecuencia (7.4 fallas por km por tubería tendida).

Así mismo, se identificó que dentro de las tuberías de PVC las que más fallan son las de DN 350 mm.

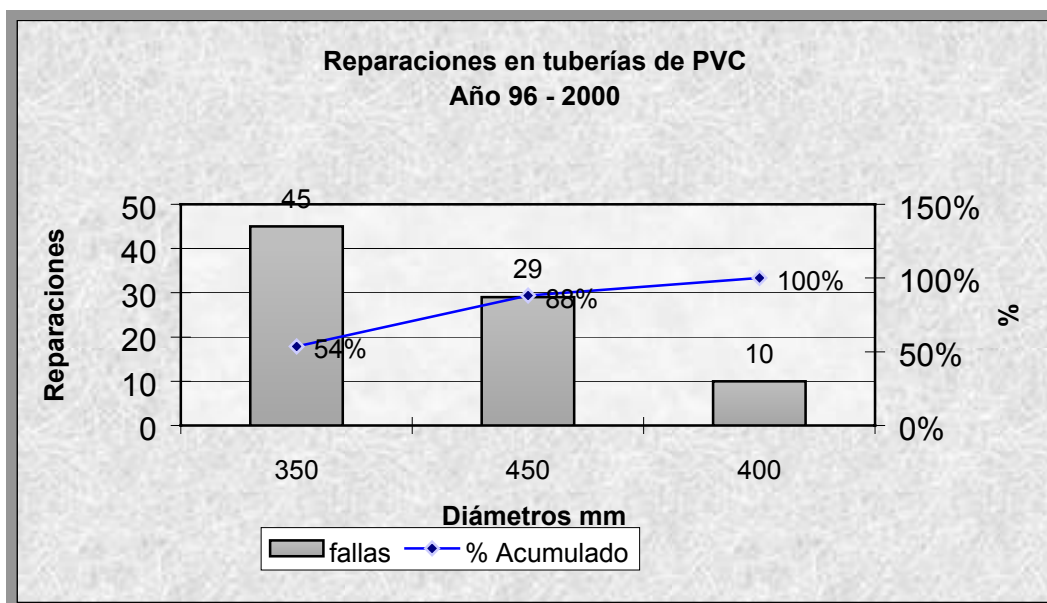
La tendencia de las fallas/ km indica que las tuberías de PVC ocupan el primer lugar en fallas.



Cuadro 2



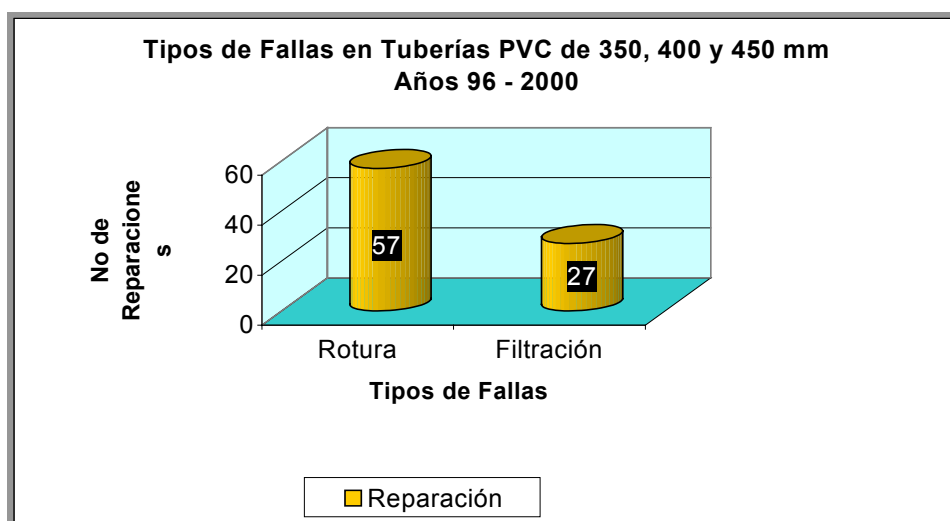
Cuadro 3



Cuadro 4

Profundizando en el análisis de las reparaciones en las tuberías de PVC de \varnothing 350 mm, 400 mm y 450 mm a lo largo de los años 1996 al 2000, se estratificó las fallas por rotura y por filtración. Que sustentan el siguiente criterio:

1 “ El costo de las reparaciones esta determinado por el tipo de reparación”



Cuadro 5

De las 84 reparaciones ejecutadas por el EDP en tuberías de PVC la tendencia de roturas es mayor que las filtraciones presentadas en las campanas de embone como se visualiza en las fotos tomadas en campo



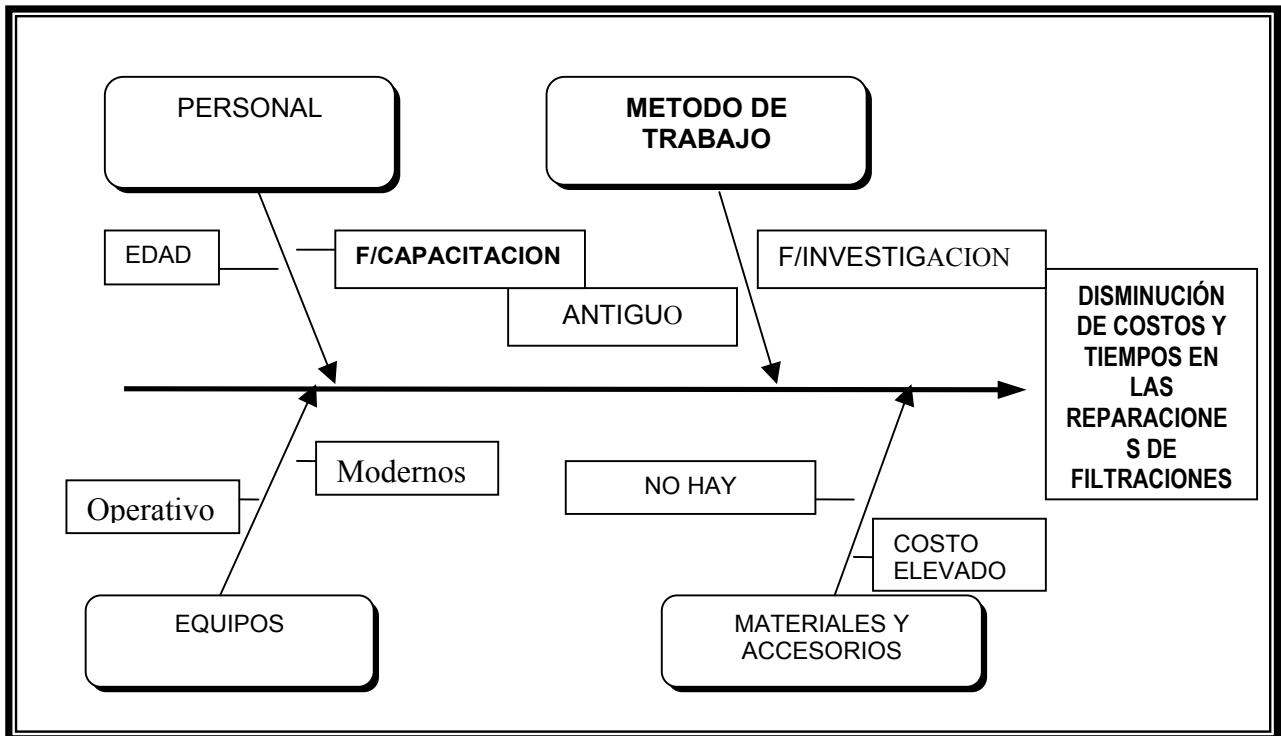
La reparación si requiere el cambio de la tubería



La reparación No requiere el cambio de la tubería

Definición de las Causas más probables del problema

Se determinó las causas que originan el problema de demora en los tiempos de los trabajos de reparación de filtraciones en tuberías de PVC.



Análisis de las causas más probables

El análisis de las causas está indicado en el **Anexo 1**, siendo el más relevante el aspecto: Materiales y Accesorios

| Accesorios | Causa | Motivo |
|-------------------|--------------|---|
| Escasos | Probable | El personal emplea los accesorios que tiene a la mano e inadecuados, demorando las reparaciones. |
| Costosos | Probable | Para contar con accesorios especiales para filtraciones de agua en tuberías de PVC se requiere un presupuesto de \$ 1400.00 por accesorio |

Concluimos entonces que la “Falta de Accesorios” es la Causa más Probable del Problema.

Las tendencias al aplicar una contramedida de solución son:

- Disminuir los tiempos promedio de reparación de tuberías matrices
- Disminuir los costos directos (mano de obra, maquinaria, materiales)
- Disminuir las horas-hombre de Mantenimiento correctivo

La información se ha obtenido de dos fuentes:

De Gabinete

Registros estadísticos: Se encuentran almacenados en un archivo que lleva por nombre “Reparaciones en Redes”, este archivo esta en custodia del Grupo Mantenimiento de Redes del EDP.

Planos de redes agua matrices: Esta información se encuentra almacenada en la planoteca del EDP.

Folleto técnicos: Se encuentran en los archivos del EDP.

De Campo

Fotos: Se encuentra en archivos del EDP

Partes de Trabajo: Archivos del EDP

Informes: Archivos del EDP

Las limitaciones de la información son:

- Partes de trabajo llenados a mano
- Carencia de Planos y desactualización de otros
- Información técnica relacionada a accesorios de reparación rápida se encuentra en otro idioma

Situación Actual y Situación Deseada, Perdidas Actuales, Ponderación entre la Situación Actual y Situación Deseada,

| SITUACION ACTUAL | SITUACION DESEADA | MAGNITUD DE LA BRECHA |
|------------------------------------|---------------------------------|---|
| Tiempo de reparación 12.4 horas | Tiempo de reparación 4 horas | Esta reducción es primera prioridad porque implica todos los objetivos. |
| Costo Directo \$ 1777.14 | Costo Directo \$ 571.42 | La disminución del costo es directa. |

Lista de posibles Proyectos

- Uso de accesorios existentes, previa evaluación.
- Ejecución por Terceros de los trabajos de reparación.
- Empleo de accesorios Importados que posibiliten un menor tiempo de reparación.

3.3 Herramientas de la Calidad

Durante la Plataforma Educativa del Proceso de Productividad con Calidad se ha considerado de vital importancia instruir a todo el personal sobre la aplicación de herramientas/técnicas utilizadas para recolección y análisis de información debido a que son empleadas en el desarrollo del Método de solución de Problemas (MSP). Las siete herramientas básicas de la calidad son: Estratificación, Hoja de Verificación, Diagrama de Pareto, Diagrama Causa - Efecto, Histograma, Diagrama de Dispersión y Gráfica de Control. Existen otras herramientas que también pueden ser utilizadas durante el desarrollo del MSP, así como puede que no sea necesario aplicar todas. Para el desarrollo del Proyecto de Mejora se emplearon las siguientes herramientas:

- **Diagrama de Pareto y Estratificación:** Se utilizó para evidenciar las roturas del tipo de tubería con mayor indicador de fallas.
- **Diagrama Causa – Efecto:** Se empleó para identificar las causas principales que originaban la demora de las reparaciones de urgencia.
- **Lluvia de Ideas:** Fue aplicada por el CCP en las reuniones programadas para identificar posibles causas del problema.
- **Matrices:** Nos sirvió para establecer el plan de acción.

La mayor limitación que se puede presentar en el uso de cualquier tipo de herramienta es la falta de comprensión y manejo no adecuado de la misma, así como el desconocimiento de sus características y sus ventajas lo que impediría obtener un buen análisis luego de su aplicación. También podemos mencionar como otra limitación considerar que los resultados luego de utilizar las herramientas son resultados determinantes, debido a que éstos solo deben servir de ayuda para la toma de decisiones.

3.4 Combinación del Método y las Herramientas

Dentro de la Plataforma Educativa del Proceso de Productividad con Calidad impartido a todo el personal encontramos que los talleres “Círculos Creativos Participativos” y “Medición, Control y Mejora” han sido orientados a la enseñanza conjunta del MSP y de las herramientas de la calidad demostrando que dichas herramientas encajan perfectamente en el MSP de 8 pasos basado en el Método PEVA. La concordancia entre las herramientas de la calidad y los Métodos tanto el MSP como el PEVA se muestra a continuación:

| CICLO (PEVA) PARA MANTENER(ESTEVA) Y MEJORAR | | SIETE HERRAMIENTAS DE CALIDAD | | | | | | | |
|---|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | FASES DE PEVA ESTEVA | ESTRATIFICACION | HOJA DE VERIFICACION | GRAFICO DE PARETO | DIAGRAMA CAUSA EFECTO | HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS. | DIAGRAMA DE DISPERSION | GRAFICO DE CONTROL | |
| | IDENTIFICACION DEL PROBLEMA | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ |
| | OBSERVACION | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ |
| | ANALISIS | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ |
| | PLAN DE ACCION | | | | | | | | |
| | EJECUCION | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | | | | | | <input type="checkbox"/> ○ ● △ |
| | VERIFICACION | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ |
| | ESTANDARIZACION | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | | | | | | |
| | CONCLUSIONES | | | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | | | <input type="checkbox"/> ○ ● △ |
| | MANTENIMIENTO | | META | | | | | | |
| | PROCEDIMIENTO OPERACIONAL | | | | | | | | |
| | EJECUCION | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | | | | | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | |
| | VERIFICACION | | | | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | | | | |
| | ACCION CORRECTIVA | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | <input type="checkbox"/> ○ ● △ | |
| Leyenda: | | <input type="checkbox"/> Inicial | △ Avanzado | ● Herramienta muy efectiva | ○ Intermedio | ⊛ Herramienta efectiva | | | |

Entonces, entendemos que las herramientas de la calidad o de diversas áreas del conocimiento serán útiles para alcanzar las metas si y solo si se trabajan dentro de un método, sea el simple PEVA o el de ocho pasos Método de Solución de Problemas.

4. Gestión del Proyecto y Trabajo en Equipo

4.1 Criterios para la Conformación del Equipo de Proyecto

En el EDP se han conformado CCP con el objetivo de solucionar con éxito los diversos problemas que le afectan. Para la conformación del CCP “Los Calafateros” se considero las políticas establecidas en la “Guía de los CCP” y también lo siguiente.

- * El puesto de trabajo que desempeña el personal.
- * Conocimiento y experiencia del personal.
- * Actitudes de colaboración e iniciativa.

El personal que conforma el CCP pertenece al Grupo Mantenimiento de Redes Matrices, por lo cual, cuentan con el conocimiento y experiencia en el tema de las Reparaciones: “gente que puede aportar ideas”.

Es importante resaltar que el personal del EDP es único con la experiencia en la manipulación de accesorios y tuberías matrices. Además, todos los integrantes del CCP han sido capacitados en la Plataforma Educativa del PPCC.

El EDP cuenta con el siguiente personal:

| | | |
|--------------|-----------|-------------|
| | 1 | Funcionario |
| | 12 | Empleados |
| | 28 | Obreros |
| | ----- | |
| Total | 41 | |

4.2 Planificación del Proyecto

Antecedentes para la aplicación de los Planes de Acción

El CCP tenía la información respecto a:

- La Identificación del problema: Reducir los tiempos de las Reparaciones de las Redes Primarias
- Observación del problema: La tubería de PVC era la que más fallaba, las filtraciones se reparaban cortando y cambiando la tubería
- Análisis del problema: La causa principal era la falta de accesorios para atender las filtraciones de las campanas en las tuberías de PVC

Objetivo del Proyecto

El CCP se propuso plantear la mejor alternativa de solución para bloquear la Causa Probable de **falta de accesorios para reparar filtraciones**, que origina el problema de demora en las reparaciones de tuberías de PVC.

El Objetivo del Proyecto pretende incrementar el nivel de eficiencia y eficacia de la función principal del EDP: “distribución del agua potable a nuestros clientes”.

Para esto se diseñó un Plan de Acción para alcanzar el Objetivo basado en dos estrategias:

- **Diseño de accesorios especiales para reparar filtraciones**
- **Entrenamiento en el empleo de nuevo método de reparación**

Definición de Actividades necesarias para alcanzar el objetivo

En la ejecución del Plan de Acción se implementaría 4 Acciones:

Desarrollo de la Primera Acción

Fabricación de accesorios para reparar filtraciones en tuberías de PVC de 350 mm.

Diseñar y/o bosquejar el accesorio con especificaciones técnicas

| | |
|------------------|---|
| ¿Qué? | Dibujar Planos de planta y perfil con Especificaciones Técnicas |
| ¿Por qué? | Para poder fabricarlos manteniendo ajustes y medidas y materiales |
| ¿Quién? | Los diseños y bosquejos lo elaboraran Personal de redes Primarias y aprobación de la Jefatura del EDP |
| ¿Cuándo? | Inmediatamente |
| ¿Cómo? | Reunión con técnicos de Mantenimiento e Ingeniería mecánica |
| ¿Dónde? | C.O.Redes |

Proceso de fabricación y pruebas de campo: Ajuste, acoplamiento y estanqueidad del accesorio (bridas, uniones, empaques, ajuste).

| | |
|------------------|--|
| ¿Qué? | Se requiere diversas pruebas de campo en "vacío" |
| ¿Por qué? | Para poder mejorar: diseños, medidas y materiales necesarios |
| ¿Quién? | Personal de Redes Primarias con conocimiento de metal mecánica |
| ¿Cuándo? | Inmediatamente |
| ¿Cómo? | Durante el proceso de fabricación se probaran en tuberías PVC recuperadas de campo |
| ¿Dónde? | C.O.Redes y taller proveedor |

Desarrollo de la Segunda Acción

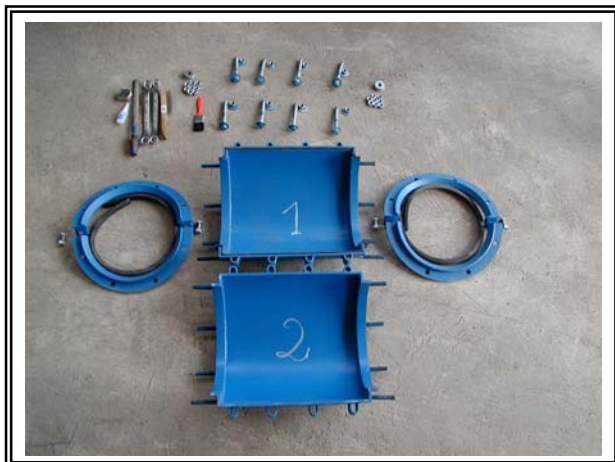
Elaborar y aplicar una Instrucción de montaje del accesorio y seguridad en campo.

| | |
|------------------|---|
| ¿Qué? | Se elaborará una Instrucción para el montaje del accesorio en Campo |
| ¿Por qué? | Se previenen fallas en el entrenamiento del personal |
| ¿Quién? | Será elaborado por el personal involucrado y Técnico de Mantenimiento de Redes |
| ¿Cuándo? | Inmediatamente |
| ¿Cómo? | Se llevaran diseños que muestren los procedimientos de montaje, seguridad. |
| ¿Dónde? | En los talleres de Redes y en campo con supervisión del personal técnico de SEDAPAL |

Entrenamiento para el personal en el empleo del accesorio

La Instalación del accesorio en campo fue ejecutado por el personal del CCP, posteriormente el alcance del entrenamiento se amplió hacia los otros trabajadores de

Mantenimiento de Redes. En esta etapa del entrenamiento, se mejora la instrucción de instalación con el aporte de los compañeros de trabajo.



Accesorio desmontado en sus partes

Entrenamiento en C.O. de Redes

Las prácticas han incluido trabajos en el campo y en los talleres del EDP, con una duración aproximada de de 30 horas.

Desarrollo de la tercera Acción

Del presupuesto

Al respecto, el accesorio sería elaborado íntegramente con componentes de fabricación nacional, por lo siguiente:

- El tiempo que demora su adquisición es menor al producto importado
- Es diseñado en los talleres de SEDAPAL (sin costo)
- La fabricación del accesorio en acero tiene un costo de \$. 350.00 y en HD sería \$150.00. La importación de un accesorio similar al requerido costaría \$1400.00 aproximadamente.

Por lo expuesto se afectara el presupuesto operativo del EDP - Presupuesto de Materiales.

| | |
|------------------|--|
| ¿Qué? | Se afectara el presupuesto del EDP. Materiales. Accesorios de acero |
| ¿Por qué? | La fabricación estará a cargo de un tercero debido a que SEDAPAL. No tiene talleres de Metal mecánica. |
| ¿Quién? | Se afectará presupuesto del EDP materiales. Accesorios de acero |
| ¿Cuándo? | Inmediatamente |
| ¿Cómo? | Se codificara el accesorio y se solicitara su compra al EPGB para afectar el presupuesto del EDP. Materiales- Accesorios |
| ¿Dónde? | En el EDP |

Desarrollo de la cuarta Acción

Nombramiento de responsables

El CCP "Los Calafateros" está conformado por los siguientes miembros

| Miembros | Funciones | Responsabilidad |
|-------------------------|---|---|
| Oswaldo Paz Gutiérrez | Técnico en Mantenimiento – Redes Primarias | Liderazgo y supervisión de diseño y pruebas, gestión y adquisición de accesorio |
| Francisco Pacheco Nuñez | Capataz - Redes Primarias | Inspección, entrena y dirige el nuevo método de trabajo |
| Francisco Armas Lago | Operario Especializado – Redes Primarias | Apoyo en las pruebas de campo. |
| César Torres de la Cruz | Operario Especializado – Redes Primarias | Dibujos y Replanteo de las reparaciones. |
| Pedro Pascual Parillo | Operario Especializado – Redes Primarias | Apoyo en las pruebas y encargado de las medidas de seguridad. |
| Segundo Zelada Campos | Operario Especializado – Redes Primarias | Apoyo y encargado de la logística. |

Cabe mencionar que en el desarrollo de este Proyecto de Mejora "**Reducir los Tiempos de los Trabajos de Urgencia en las Tuberías Matrices**" ha sido muy importante el apoyo de la Jefatura del EDP contribuyendo con la formalización de los trámites correspondientes al Equipo Presupuesto, al Equipo Planeamiento Adquisición de Bienes y al Equipo Gestión de Almacenes

4.3 Gestión del Tiempo

Para el asegurar la eficacia de las reuniones del CCP, se tomaron los siguientes acuerdos:

- Elaboración de un cronograma de desarrollo de los procesos basándose en las actividades del MSP.

| Fase | Respons. | Abr. | Ago. | Set. | Oct | Nov | Dic |
|------------------------|----------|------|------|------|-----|-----|-----|
| Análisis | CCP | x | | | | | |
| Plan Acción | CCP | | x | | | | |
| Ejecución | CCP | | X | | x | x | |
| Verificación | CCP | | X | | X | x | |
| Estandarización | CCP | | | | | x | |
| Conclusión | CCP | | | | | | x |

- Levantamiento de actas de los acuerdos de cada reunión.

Debido a que la solución integral de problemas exigía la supervisión permanente, se encargo al líder del CCP la función de control de actividades y plazos de ejecución centralizando toda la información de las acciones operativas que se llevaron a cabo en el proyecto, informando en forma periódica a la Jefatura los aspectos relevantes mediante informes técnicos.

Las fases de ejecución y verificación debieron realizarse simultáneamente en razón que estas pruebas en campo requerían ejecutar y verificar el accesorio: ajustes, medidas, materiales, tolerancias, y otros.

Reuniones de Trabajo

La frecuencia de las reuniones del CCP eran cada 20 días debido a que frecuentemente la cuadrilla de mantenimiento de Redes Primarias está atendiendo emergencias. En estas reuniones existía una agenda a desarrollar y tareas a ejecutar por los integrantes del CCP, **el facilitador**, prestaba el apoyo en cuanto a documentos técnicos, y nos asesoraba en los temas impartidos en la Plataforma Educativa utilizada.

Manejo de comunicaciones

El Líder comunicaba tanto al Facilitador como a los miembros del CCP las fechas y agenda de las reuniones de trabajo. Coordinaba y mantenía comunicación permanente con las personas que no pertenecían al CCP pero que estaban relacionadas al proyecto (Ingenieros de mantto. técnicos y personal de terceros). Informaba al Coordinador de los hechos más relevantes, como el avance, mejoras y limitaciones de las actividades ligadas al proyecto, por lo tanto el Coordinador tenía conocimiento de las incidencias del proyecto. El efecto de las comunicaciones del coordinador ha resultado importante para el logro de los Objetivos que tenía el CCP.

A través de la Jefatura se ha formalizado la documentación de sustento del proyecto; las fichas técnicas, los presupuestos, el V.B. para la confección de nuevos accesorios de reparación rápida. Por último el apoyo directo en las reuniones de CARAR del EDP para la investigación y solución del problema planteado por el CCP.

4.4 Gestión de la Relación con Personas y Areas Claves de la Organización

El CCP ha contado con el apoyo de las siguientes áreas:

- Grupo Mantenimiento de Estaciones Reductoras de Presión del EDP
- Grupo Mantenimiento de Redes del EDP
- Equipo Gestión de Almacenes
- Equipo de Presupuesto
- Equipo Compras
- Talleres de Contratistas – Organismo Externo

La forma y responsabilidad está descrita en el **Anexo 2**.

4.5 Documentación

Para el desarrollo del proyecto el CCP ha empleado la siguiente documentación:

- A. Actas de reunión: Son los registros de los acuerdos y conclusiones de los integrantes del CCP – Archivador CCP N° 19
- B. Fichas técnicas: Resumen de especificaciones técnicas del proyecto – Sistema Logístico
- C. Informes técnicos: Contiene los avances del proyecto - Archivador CCP N° 19
- D. Documentación remitida a áreas de SEDAPAL
- E. Base de datos de roturas de tuberías
- F. Base de datos de metrado de tuberías
- G. Partes de trabajo: Registro diario – Archivador Anual
- H. Bibliografía de Plataforma Educativa – Archivador de Manuales
- I. Otros documentos de sustento – Archivadores de secretaria

| Responsable | Documentos |
|------------------|------------|
| Secretaria | C, D, I |
| Facilitador | A, B, H, |
| Grupo Mtto Redes | F, G |

Para el manejo de la documentación de apoyo del CCP se ha seguido el mismo criterio administrativo de control y registro que emplea el EDP, que consiste en que todo documento externo e interno es registrado en el sistema "Trámite Documentario" para su posterior atención y resolución por el responsable que asigna la jefatura.

5. Capacitación

5.1 Programa de Capacitación del Equipo

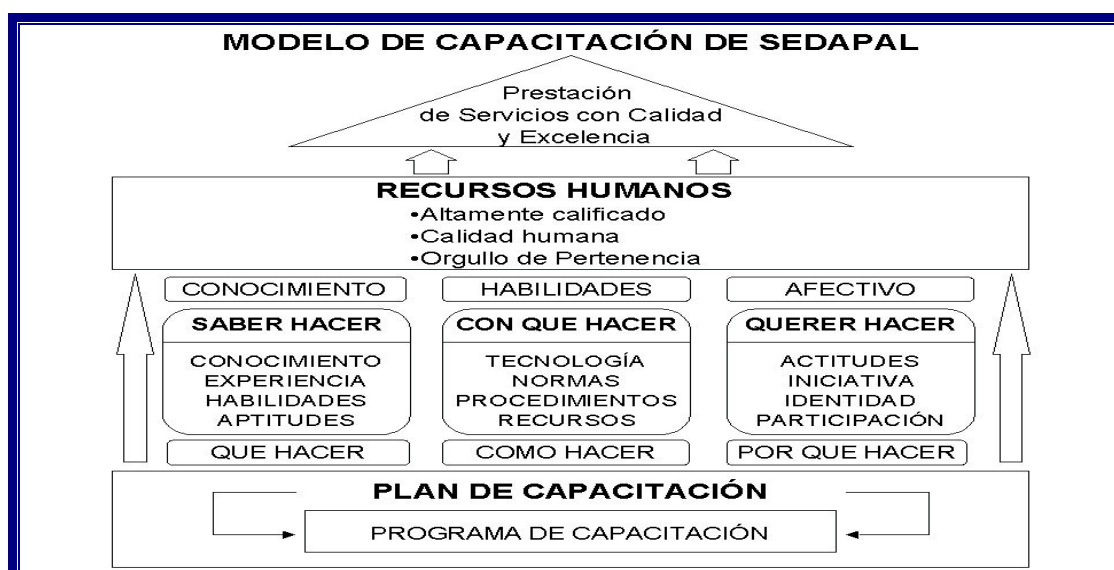
La gestión estratégica de los recursos humanos-RRHH de SEDAPAL, busca dotar a la organización de las herramientas necesarias para tener trabajadores competentes y productivos mediante la identificación y el enriquecimiento de su perfil laboral. Teniendo claro que para cumplir nuestra Misión y alcanzar nuestra Visión es indispensable contar con personal altamente calificado, se desarrollan procesos vitales como el de capacitación externa e interna que se describe a continuación.

PROGRAMA DE CAPACITACION

La formulación del Plan de Capacitación (que se hace a nivel Equipo, no a nivel grupo de mejora), parte de un **Diagnóstico de Necesidades de Capacitación**, alineado con el Plan Estratégico y el Plan Operativo de cada área, los requisitos establecidos para los puestos de trabajo y el nivel de desempeño deseado.

El diagnóstico compara los perfiles de los puestos contra los perfiles de los trabajadores (empleando el denominado "sistema de potenciales") y valora el aporte de las jefaturas de las áreas; determina también, de modo cualitativo y cuantitativo, los conocimientos del trabajador para actuar en el día a día con mayor eficacia, satisfaciendo a sus clientes internos y externos. El diagnóstico termina priorizando las actividades para optimizar el uso de los recursos.

Posteriormente, los Jefes de Equipo validan un cuadro de necesidades que considera tres tipos de cursos: Gestión, Técnicos y Relaciones Humanas, y columnas adicionales para cursos que, a criterio de los jefes, debían incorporarse en el cuadro de necesidades, señalando al mismo tiempo la prioridad de tres cursos para cada trabajador. Los resultados se clasifican por temas o cursos, número de participantes por curso e identificación de los participantes, los que también son revisados por las jefaturas.



Debemos señalar que adicionalmente cada miembro del equipo del Proyecto de Mejora recibe una batería de cursos que están comprendidos dentro de la plataforma educativa del PPCC en talleres que se desarrollan desde 1996 y son definidos por el Comité de Gerentes PPCC a propuesta del EPC, estos cursos brindan el conocimiento gerencial adicional al conocimiento Técnico; es decir, las herramientas de la calidad, cuyo cumplimiento es requisito indispensable para la conformación de los grupos de mejora, tal como consta en la Guía de Círculos Creativos Participativos.

La cantidad de horas de capacitación de manera general se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro: HORAS-HOMBRE DE CAPACITACION EN LOS AÑOS 1999,2001 Y 2002

| Dirigido a: | 1999 | | 2000 | | 2001 | |
|---------------------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|
| | N° Trabaj. | H / H | N° Trabaj. | H / H | N° Trabaj. | H / H |
| Tecnología del Trabajo | | 128,291 | 1,246 | 92,116 | | 121,885 |
| Plataforma Educativa PPCC | 1,820 | 28,112 | 1,838 | 32,806 | 990 | 16,760 |
| | | 156,403 | | 124,922 | | 138,645 |

5.2 Evaluación e Impacto de las Actividades de Capacitación

Todas las acciones de capacitación están sujetas a la evaluación en diferentes niveles. Entre las destinadas a mejorar los planes de desarrollo de las personas están las que miden indirectamente el retorno de la inversión y los beneficios de la capacitación, de manera cualitativa y cuantitativa, mediante de planes de aplicación y compromisos de mejora que asume el personal capacitado en sus áreas de trabajo.

Estos planes son evaluados por los jefes inmediatos, utilizando indicadores de medición preestablecidos por ellos mismos.

Existen tres formularios que permiten acopiar información:

Sustentación de solicitud: consigna el sustento administrativo y técnico de la necesidad de capacitación, y la información del beneficio que reportará a la empresa en términos cuantitativos y cualitativos, factibles de ser medidos posteriormente.

Plan de aplicación y compromiso de mejora: define la forma cómo el trabajador capacitado planea aplicar lo aprendido, en términos de objetivos a alcanzar, compromisos de mejora y actividades a desarrollar en sus áreas de trabajo y/o en la empresa.

Evaluación de resultados: proporciona la información que permitirá evaluar los resultados de la aplicación de lo aprendido por el trabajador, y el grado de cumplimiento de su compromiso de mejora. La evaluación es efectuada por el Jefe de Equipo o Proyecto.

En el desarrollo del Plan de Capacitación Anual, que responde a las necesidades de los perfiles del trabajador, puesto y proceso, se aplican evaluaciones en diferentes niveles:

Evaluación de Reacción: mide los efectos del entrenamiento para conocer la reacción de los participantes.

El cumplimiento del Plan de Capacitación y de la Plataforma Educativa PPCC es evaluado trimestralmente por los Indicadores de Eficiencia Productiva de los Equipos de Capacitación y Productividad con Calidad.

6. Creatividad

6.1 Habilidad para Encontrar Soluciones de Bajo Costo y Alto Impacto

El CCP, para encontrar soluciones de bajo costo y alto impacto, se apoyó en las Relaciones con Personal Clave con experiencia y conocimientos técnicos en el mantenimiento de las Redes Primarias, hidráulica y metal mecánica.

Por otro lado, en el EDP es utilizado **el material sobrante de obra y el material dado de baja** para ser reciclados con los cuales se logra hacer nuevos accesorios de reparación. El CCP empleo para las pruebas de campo tuberías de PVC y accesorios de acero dados de baja.

Forma Tradicional de Trabajo para reparar filtraciones

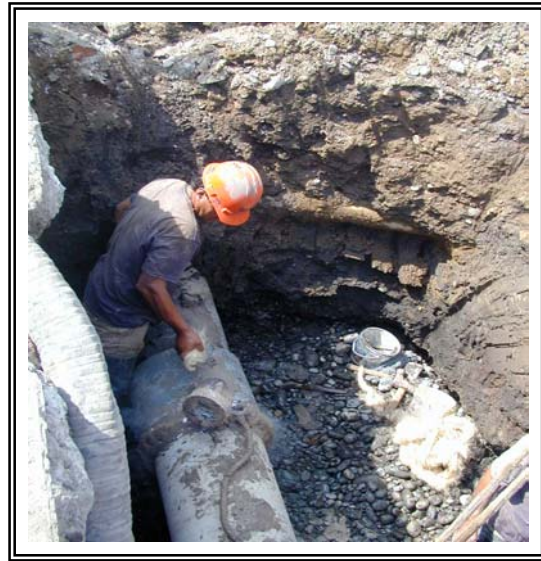
El método de trabajo anterior requería el reemplazo de la tubería afectada en las zonas de las campanas de embone, instalando otra nueva, asegurándola con dos accesorios de acero (Dresser). Cabe indicar que era necesario un corte de agua hermético del sistema, para poder trabajar en “seco”

Culminados los trabajos del grupo de mantto. de Redes, tocaba el turno al personal de Operaciones quienes tenían que aperturar las válvulas y llenar nuevamente la línea que se había vaciado para realizar los trabajos de reparación de una filtración.



6.2 Originalidad de la solución planteada

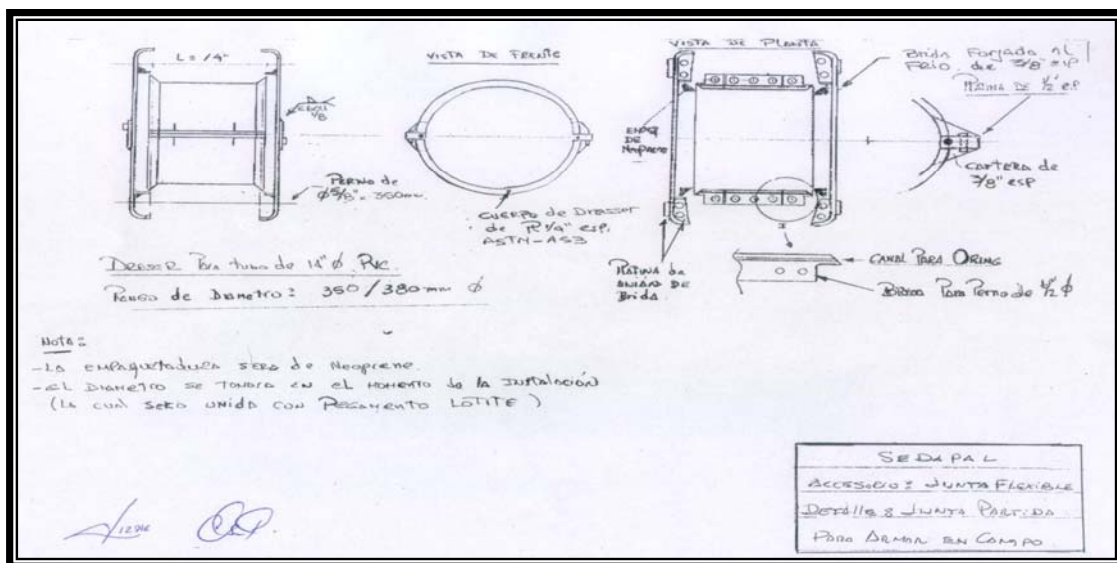
Buscando un accesorio adecuado se observó el diseño de los accesorios para emplomar llamados collares para emplome, estos accesorio son de acero rolado con bridas planas y se instalan en las tuberías cuando estas presentan rajaduras, tiene un cuerpo partido que se amarra con pernos y a los extremos se coloca plomo caliente



Reparación tradicional empleando collar acero, plomo caliente y estopa

Solución no convencional

- **Diseño.** Debido a que el EDP no contaba con un accesorio para reparar las campanas de las tuberías y en el mercado interno no existía un producto que cubriera nuestros requerimientos y se optó por diseñar y desarrollar nuestro accesorio. **La idea fue reemplazar en el collar de emplome:** la empaquetadura plana de las bridas por un **oring** y el plomo de los extremos por **un empaque de jebe, con bridas partidas** que estarían sujetas al cuerpo del collar de acero por medio de pernos. Sería una Unión Flexible partida que se ensamblaría en campo.

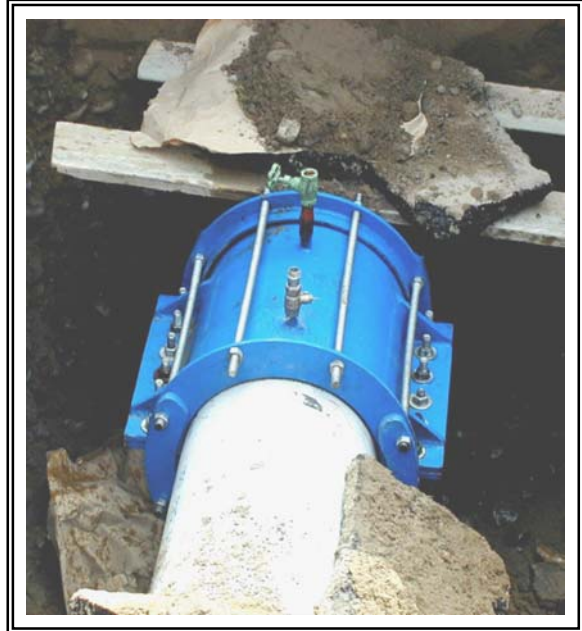


- **Ejecución y aplicación del diseño en campo**

Determinado el diseño del accesorio se adjunto las especificaciones técnicas necesarias y se procedió a su confección en un taller de terceros , debido a que SEDAPAL no cuenta con talleres, maquinas ni herramientas adecuadas para este trabajo. Durante este proceso se realizaron pruebas de estanqueidad en los talleres y el accesorio soporto presiones entre 120 y 150 psi. En las pruebas se emplearon materiales recuperados.



Confección del accesorio prototipo en taller de terceros con supervisión de SEDAPAL



El 27.04.2001 Se realizó la 1ra reparación con el nuevo material en una tubería de aducción PVC DN 350 del Reservoirio Arriba Perú – Surco

A la fecha se han atendido 6 reparaciones de fallas en las tuberías matrices de PVC y el accesorio ha sido mejorado en su diseño original.

Pensamiento Abierto y Novedoso

Dentro del desarrollo del proyecto con el aporte de nuevas ideas del personal de mantenimiento y de terceros, el accesorio ha evolucionado en su diseño original mejorando en los siguientes aspectos:

- A. Su manipulación
- B. Ahorro de materiales y costos
- C. Mejor ensamblado y fijación de pernos
- D. Menor cantidad de piezas



Forma de empleo del accesorio en campo

El nuevo método de trabajo consiste en instalar un accesorio tipo unión flexible de dos cuerpos que se ensambla sobre el cuerpo de la tubería en la zona de la campana de embone que presenta la filtración. El accesorio está diseñado para cubrir herméticamente la campana afectada presurizando la tubería sin afectar su estructura. No requiere cortar la tubería y el agua contenida en ella no se desperdicia.

Para que el Proyecto de Mejora pueda desplazar al método tradicional de trabajo, se ha requerido una mentalidad abierta hacia nuevos retos y experiencias por parte de nuestro Personal de Mantto. de Redes Primarias.

7. Continuidad y Mejora de los Resultados

7.1 Continuidad y Mejora de los Resultados

Durante la Elaboración del Plan de Acción para el bloqueo de la Causa Probable se seleccionó la contramedida de un nuevo método de trabajo que consistía en el diseño y fabricación de accesorios y capacitación del personal de mantenimiento, para reparar filtraciones en tuberías de PVC de 350mm, se trazaron los lineamientos técnicos y luego en la ejecución de la fabricación se detallaron y ajustaron las características técnicas (especificaciones técnicas).

Para que el proyecto continúe trabajando en el futuro se ha puesto en práctica las siguientes actividades

Difusión - Elaboración de una ficha Técnica

Elaboración de ficha Técnica.- se ha tenido que elaborar un diseño de un prototipo de accesorio para la elaboración de la ficha técnica, que describe al material en detalle y comprende lo siguiente:

- Descripción del accesorio
- Objetivo
- Referencias Normativas
- Detalles Técnicos
- Definiciones
- Condiciones Generales

El EDP (CCP) elaboró la ficha técnica y la remitió al EPAB para su calificación y posteriormente se registró dentro de un Sistema Logístico Maestro (base de datos) de materiales que administra el área de Logística en SEDAPAL. A este sistema se tiene acceso a través del Intranet de la Empresa y es abierto a todos los usuarios de la misma.

Por último, la Ficha Técnica del accesorio está ingresado al sistema Logístico de materiales y se ha logrado que aparezca con los siguientes datos generales:

| | | |
|--------------------|---|-----------------------------------|
| Codigo | : | 21533 |
| Material | : | Collar Flexible ACE DN 350 P/ PCV |
| T. De material | : | Materiales auxiliares |
| Grupo De Artículo | : | Tubo y accesorio de acero |
| Grupo de compra | : | AB2 |
| Unida de medida | : | Un |
| Precio (S/.) | : | 828.00 |
| Pos. Financiera | : | ECC-02001 |
| Cod. Planificación | : | Pedido Directo |

Entrenamiento – elaboración de un Instructivo de instalación

Los integrantes del CCP están practicando en esta etapa del entrenamiento y se está mejorando el instructivo de instalación con el aporte de ideas de los compañeros de trabajo de la cuadrilla de mantenimiento de Redes Primarias.

Mejora continua del diseño del accesorio al emplear la estandarización

En base a la información recogida en el MSP para **REDUCIR LOS TIEMPOS EN LAS REPARACIONES DE LA TUBERIAS 350 MM DE PVC-FILTRACIONES**, se podrá atender las reparaciones de filtraciones en OTROS TIPOS DE TUBERÍAS como son las de asbesto cemento, concreto reforzado, concreto pretensado y fierro fundido.

Proyección:

Este método de trabajo podría ser empleado a nivel de SEDAPAL si es aplicado por los centros de Servicio (clientes internos) en sus redes secundarias.

A la vez, se pretende aplicar este accesorio a otros tipos de tuberías que presentan fallas similares. Sería recomendable trabajar en la confección del accesorio con otros materiales y con otros diámetros, por ejemplo el H.D. con el propósito de mejorar la calidad del producto y reducir los costos.

8. Resultados

8.1 Resultados de Orientación hacia el Cliente Interno/Externo

El diseño del producto desarrollado por el CCP ha tenido una aceptación y acogida en un 100% por el personal de Mantenimiento de Redes del EDP los cuales se encargan de su aplicación en campo cuando se presentan emergencias en las redes matrices.

Orientación hacia los clientes internos

El diseño del prototipo desarrollado al encontrarse codificado y normado en el sistema SAP Logístico y Financiero de SEDAPAL puede ser modificado a las necesidades y requerimientos de los Centros de Servicios que tienen problemas similares de fallas en sus redes secundarias de PVC.

8.2 Resultados Financieros

El proyecto de mejora está contribuyendo en alcanzar los siguientes Objetivos Estratégicos a Nivel Empresa

Objetivos Estratégicos a Nivel Empresa

1. Acrecentar los Resultados de la Gestión en toda la Organización

Objetivos Intermedios relacionados con los Objetivos particulares del EDP

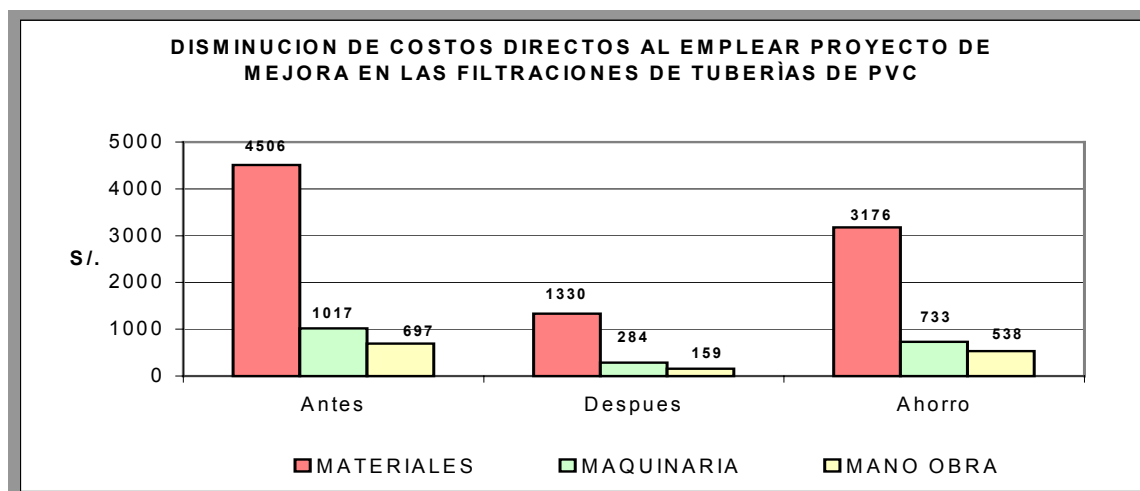
1. Disminuir el Agua No facturada
2. Incremento del monto facturado
3. Optimizar costos Operativos

Resultados Financieros: Al implementar este nuevo Proyecto de Mejora hemos alcanzado reducir los tiempos de reparación de doce (12.4) horas a cuatro (4) horas, este impacto se refleja en la reducción de costos y procesos de trabajo. Así mismo el nuevo método de trabajo contribuye en reducir los costos de agua no contabilizada, y agua no facturada.

Ahorro de Costos Directos por Reparación

- | | | |
|----------------------------------|-----------|----------------|
| - Costos directos por reparación | (Antes) | = S/. 6 220.58 |
| - Costos directos por reparación | (Después) | = S/. 1 773.09 |

El proyecto a permitido un ahorro por reparación de S/. 4447.49



Cuadro 6

Ahorro de Agua no Contabilizada y dejada de Facturar

Antes del Proyecto

Agua No contabilizada = S/. 19 242.00

Agua dejada de facturar = S/. 10 368.00

29 610.00

Después del Proyecto

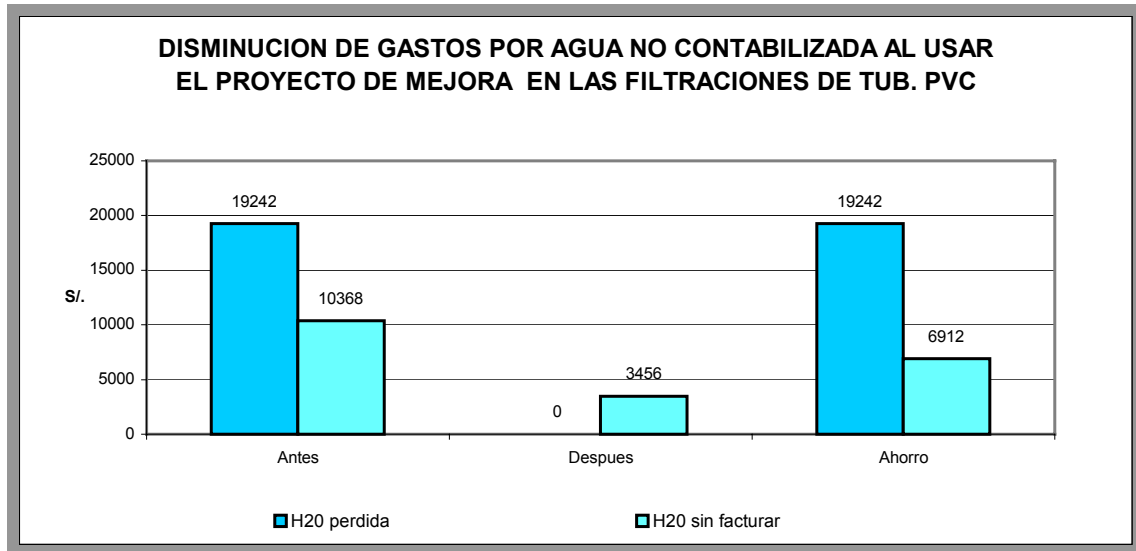
Agua No contabilizada = S/. 0.00

Agua dejada de facturar = S/. 3 456.00

3 456.00

Al año se tiene un promedio de 06 reparaciones de fallas en tuberías de PVC (filtraciones) por lo que el ahorro es S/. 183 610.74

Estos ahorros contribuyen a alcanzar uno de los objetivos estratégicos de primer nivel de la organización que es Mejorar la Eficiencia Económica y Financiera



Cuadro 7

8.3 Resultados de la Eficiencia Organizacional

El proyecto de mejora está contribuyendo en alcanzar los siguientes Objetivos Estratégicos a Nivel Empresa

Objetivos Estratégicos a Nivel Empresa

- Mejorar y ampliar los servicios de agua preservando el medio ambiente
- Perfeccionar la Atención integral la Cliente
- Desarrollo del personal comprometido, productivo y satisfecho

Objetivos Intermedios relacionados con los Objetivos particulares del EDP

- Incremento de la Continuidad del servicio
- Disminuir el Agua No facturada
- Mejorar la satisfacción del Cliente
- Madurez en la tarea actual (desarrollar el potencial a los trabajadores)

Resultados de la eficiencia organizacional:

El proyecto presenta mejoras en la reducción de tiempos y procesos en el mantenimiento correctivo de las tuberías de PVC falladas por filtraciones.

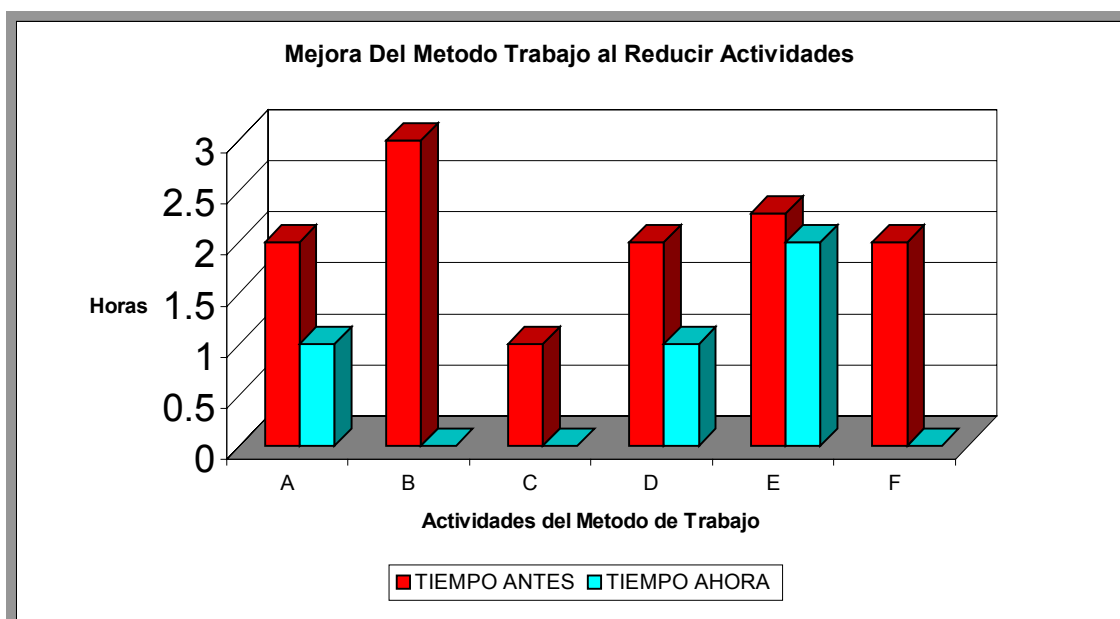
Uno de los principales beneficios obtenidos por la aplicación del Proyecto es la reducción del tiempo que demanda el trabajo esto se consiguió debido a la reducción en el número de actividades.

ANALISIS DE LAS TIEMPOS DEL PROBLEMA (horas)

| ITEM | ACTIVIDAD | TIEMPO ANTES | META BUSCADA | PROBLEMA A RESOLVER |
|------|-------------------------|--------------|--------------|---------------------|
| A | EXCAVACION | 2 | 1 | 1 |
| B | VACIADO LINEA | 3 | 0 | 3 |
| C | RETIRO MATERIAL FALLADO | 1 | 0 | 1 |
| D | INSTALACION ACCESORIO | 2 | 1 | 1 |

| | | | | |
|---|---------------|-------------|----------|------------|
| E | CUBRIR ZANJA | 2.4 | 2 | 0.4 |
| F | LLENADO LINEA | 2 | 0 | 2 |
| | TOTAL | 12.4 | 4 | 8.4 |

Resaltamos los tiempos de cada actividad del método de reparación anterior contra los tiempos del método actual de trabajo. Se notaran actividades que han desaparecido con la aplicación del Proyecto de Mejora.



Cuadro 8

- **Actividad A:** Para reparar filtraciones el área de trabajo debería ser de apróx. 3.0 m x 2.5 m x 2.0 m. Anteriormente la excavación era de 5.0 m x 2.5 m x 2.0 m.
- **Actividad B:** Para la reparación en los trabajos de campo se cortaba un tramo de la tubería existente que presenta la falla (zona del embone). Al realizar esta acción se crean los gastos de agua que se pierde y el agua que no se factura se incrementa.
- **Actividad C:** las filtraciones no deben significar el retiro del material fallado (tramos de tubería), por que la falla es puntual y la estructura restante de la tubería no se afecta.
- **Actividad D:** Se pueden colocar accesorios directamente sobre el cuerpo de la tubería que cubra el área afectada en un menor tiempo que el empleado actualmente. (anteriormente para reparar las filtraciones se emplean 2 metros de tubería nueva y 2 uniones flexibles) .
- **Actividad E:** Al ser la zona de excavación menor como se indica en la etapa A, los tiempos de cubrir zanja y compactar son también menores.
- **Actividad F:** Si consideramos lo indicado en la Actividad C. No será necesario el llenado de la línea.

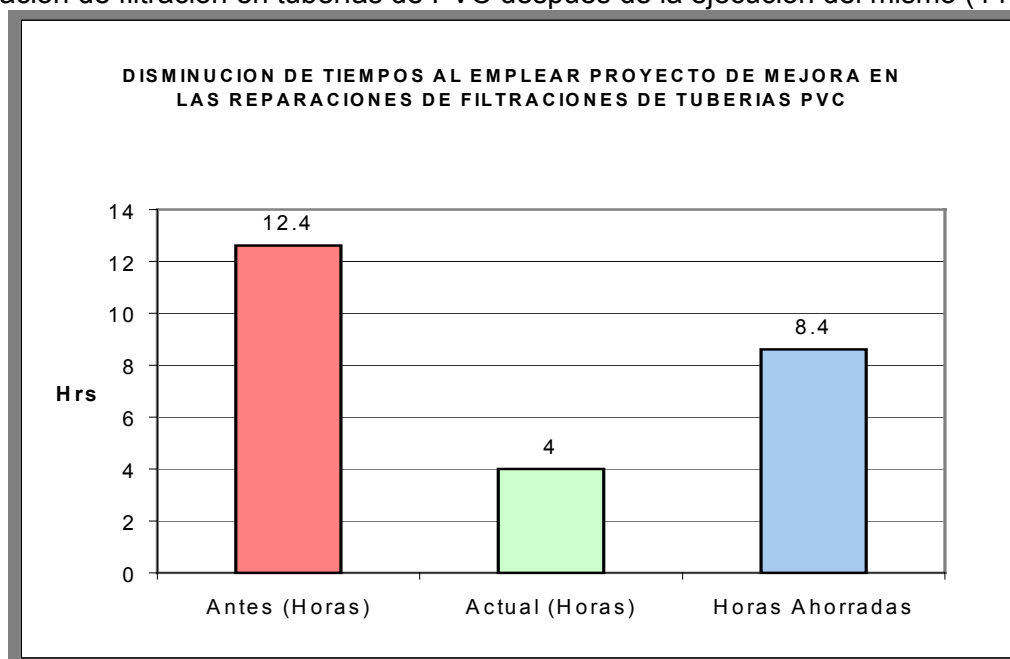
Conclusiones:

- Las actividades B, C y F – vaciado de la línea, retiro del material fallado y llenado de la línea son eliminada al instalar un accesorio especial para filtraciones.

- El tiempo empleado en la etapa F de llenado de línea podrá ser reducido y/o eliminado porque con el Proyecto de Mejora se podrá trabajar “con agua en la tubería”.
- Es importante señalar que al eliminar la causa principal de falta de accesorios especiales para atender filtraciones, no solamente se están rebajando tiempos sino también costos.

Reducción de tiempos del Método de Trabajo:

El cuadro adjunto muestra los tiempos que demandaba una reparación antes de la ejecución del proyecto (12.4 horas), contra los tiempos reales que significa una reparación de filtración en tuberías de PVC después de la ejecución del mismo (4 horas).



Cuadro 9

Existen otros indicadores que refuerzan los resultados que buscaba alcanzar el Proyecto de Mejora, como son:

- Disminuir reclamos por falta de agua por reparaciones de tuberías matrices.
- Adiestramiento del Personal en nuevos Métodos de trabajo.
- Reparaciones de otros tipos de tuberías que presentan filtraciones aplicando el nuevo método de trabajo.
- Mejorar Imagen SEDAPAL.

Reflexión del Proyecto de Mejora

Si al personal no se le brinda una capacitación permanente es decir el entrenamiento y la toma de conocimiento de las ventajas y ahorros que significan para la Organización observar, investigar y aplicar nuevos métodos de trabajo para resolver los problemas. Los cambios y mejora de los resultados no serán alcanzados.

ANEXO 01

ANÁLISIS DE LA CAUSA MÁS PROBABLE (Principal)

Se quiere determinar las causas fundamentales que originan el problema de demora en los tiempos de los trabajos de reparación de filtraciones en tuberías de PVC.

Definición de las Causas más probables

Del personal.

- Edad.- Promedio de edad 45 años, la velocidad en la ejecución de los trabajos se ve afectada por este promedio.
- Capacitación.- Se requiere entrenamiento debido a que el personal ya se encuentra involucrado en el proceso de Productividad con Calidad.
- Sinergia.- cada cuadrilla de mantenimiento para las emergencias cuenta con 2 grupos, conformado por 3 operarios, un capataz y un técnico. Se trabaja en equipo.

De los materiales y accesorios

- Los materiales y accesorios para reparar filtraciones en los embones de las tuberías de PVC o para otro tipo de tuberías no existen en nuestro medio, por lo que se emplean accesorios que están destinados a reparar roturas de tuberías.
- Respecto al costo, se tienen referencias de accesorios especiales para filtraciones en embones que pueden ser importados a un costo de \$ 1400.00 apróx.

De los Equipos

- Se cuenta con equipos y maquinaria para los trabajos de excavación, bombeo, de carga como son una retroexcavadora, compresora, camión grúa y otros. Se podría agregar que se cuenta con los respectivos operadores de las maquinas.
- Se cuenta con una programación y presupuesto de mantenimiento preventivo lo que permite tener operativos a los equipos para intervenir en las emergencias de Redes Primarias.

Técnicas

Son antiguas y no han tenido prácticamente cambio en su aplicación por lo que el personal a tenido que ir aprendiendo o mejorando su técnica y tecnología con la aparición de los nuevos tipos de tuberías en el mercado. Tal es el caso de las reparaciones de filtraciones en tuberías de asbesto cemento que se emplea el plomo frío. Por otro lado, el personal que regularmente apoya a la cuadrilla de mantenimiento desconoce los procesos y desarrollo de las reparaciones, o por el contrario no tienen práctica.

Selección de las Causas “más Probables”

| Del Personal | | |
|-----------------------|-------------------|---------------------------------------|
| Característica | Conclusión | Motivo |
| Edad: | Poco probable | Será un problema dentro de 3 a 5 años |
| Capacitación: | Probable | Se requiere entrenamiento |
| Sinergia | Poco probable | Se trabaja en equipo |

| De los Materiales y Accesorios | | |
|---------------------------------------|-------------------|--|
| Característica | Conclusión | Motivo |
| Escasos | Probable | El personal emplea los accesorios que tiene más a la mano debido a su falta |
| Costosos | Probable | Para contar con accesorios especiales para filtraciones se requiere un presupuesto |

| De los Equipos | | |
|-----------------------|-------------------|---|
| Característica | Conclusión | Motivo |
| Operativos: | Poco probable | Se cuenta con presupuesto para el mantto de los equipos |
| Falta de equipos: | Poco probable | Se cuenta con equipos |

| Técnicas | | |
|-----------------------|-------------------|--|
| Característica | Conclusión | Motivo |
| Antigua | probable | Se tiene personal con mucha experiencia. Falta actualizarse. |
| F/conocimiento | Probable | El personal de apoyo no tiene el nivel técnico del personal titular en las reparaciones. |

c) Determinación de la Causa más probable del problema

| CAUSAS | INFLUYE AL PROBLEMA | RESULTADO |
|---------------------|----------------------------|-------------------------------|
| PERSONAL | Poco probable | |
| MATERIAL/ACCESORIOS | Probable | INFLUYE EN EL PROBLEMA |
| EQUIPOS | Poco probable | |
| TECNICAS | Probable | INFLUYE EN EL PROBLEMA |

ANEXO 02

El CCP a contado con el siguiente apoyo para el logro de sus propósitos:

Ing. Responsable del Equipo Distribución Primaria

| | |
|------------|--|
| ¿ Cómo? | Facilitar conocimientos e información técnica. |
| ¿ Cuándo? | Dentro y fuera de las jornadas de trabajo. |
| ¿ Por qué? | Por su especialidad en Ing. Sanitaria y experiencia en el Mantto. y Operación del sistema matriz de Agua Potable. Apoyo directo a la formalización del Proyecto de Mejora. |

Ing. Responsable del Grupo Mantenimiento de Estaciones Reductoras de Presión del EDP

| | |
|------------|---|
| ¿ Cómo? | Intercambio de conocimientos técnicos. |
| ¿ Cuándo? | Dentro y fuera de las jornadas de trabajo. |
| ¿ Por qué? | Por sus conocimientos en hidráulica, metal mecánica, y materiales. Apoyo con ideas y la elaboración del diseño del accesorio y Supervisión. |

Ing. Responsable del Grupo Mantenimiento de Redes del EDP

| | |
|------------|---|
| ¿ Cómo? | Intercambio de conocimientos técnicos. |
| ¿ Cuándo? | Dentro y fuera de las jornadas de trabajo. |
| ¿ Por qué? | Por su experiencia en reparaciones de redes primarias, elaboración de especificaciones técnicas. Apoyo en la elaboración Ficha técnica. |

Técnico Responsable de la Cuadrilla de Mantenimiento de Redes del EDP

| | |
|------------|--|
| ¿ Cómo? | Intercambio de conocimientos técnicos y experiencia. |
| ¿ Cuándo? | Dentro y fuera de las jornadas de trabajo. |
| ¿ Por qué? | Por su experiencia en reparaciones de redes primarias. Apoyo con ideas, mejoras al diseño y Supervisión. |

Equipo Gestión de Almacenes

| | |
|------------|--|
| ¿ Cómo? | Sistema aplicativo que trabaja en red. |
| ¿ Cuándo? | Dentro de las jornadas de trabajo. |
| ¿ Por qué? | Para el registro codificado del accesorio de reparación. |

Equipo de Presupuesto

| | |
|------------|---|
| ¿ Cómo? | A través del presupuesto de materiales. |
| ¿ Cuándo? | Elaboración del presupuesto. |
| ¿ Por qué? | Para el financiamiento del proyecto. |

Equipo Compras

| | |
|------------|--|
| ¿ Cómo? | Con la convocatoria de la Buena Pro para la adquisición. |
| ¿ Cuándo? | Dentro de las jornadas de trabajo. |
| ¿ Por qué? | Es responsable de las compras. |

Talleres de Contratista – Organismo Externo

| | |
|------------|--|
| ¿ Cómo? | Desarrollo de la orden de compra y mejorando el diseño. |
| ¿ Cuándo? | Cumpliendo los plazos de entrega del pedido. |
| ¿ Por qué? | SEDAPAL no cuenta con talleres de maestranza y maquinaria. |

Cabe resaltar el apoyo de la Jefatura para la autorización de la ejecución del Proyecto y del presupuesto necesario. De los Ingenieros y técnicos de mantenimiento de Redes Primarias en cuanto a las observaciones efectuadas durante la ejecución del Proyecto. La supervisión se ejecutó en el proceso de fabricación e instalación en campo y contó con el apoyo del contratista.

