

A nuestros padres por su paciencia y apoyo
... A nuestras hermanas por su colaboración
... A Alcatel y su personal por brindarnos la oportunidad de realizar este
trabajo de grado
... A Santiago por sus acertados consejos y acompañamiento en todo el
proceso
... A nuestros amigos por la comprensión de nuestra ausencia

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO Y REDISEÑO DE LOS PROCESOS DE
SERVICIO DE OAM DE REDES DE TELECOMUNICACIONES DE ALCATEL DE
COLOMBIA S.A.**

**NATALIA GRAJALES SÁNCHEZ
LILIANA NUMA PÁEZ**

TRABAJO DE GRADO

**HUGO SANTIAGO AGUIRRE MAYORGA
Ingeniero Industrial**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA, CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE PROCESOS PRODUCTIVOS
BOGOTÁ D.C.
2004**

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO Y REDISEÑO DE LOS PROCESOS DE
SERVICIO DE OAM DE REDES DE TELECOMUNICACIONES DE ALCATEL DE
COLOMBIA S.A.**

**NATALIA GRAJALES SÁNCHEZ
LILIANA NUMA PÁEZ**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA, CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE PROCESOS PRODUCTIVOS
BOGOTÁ D.C.
2004**

CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| GLOSARIO | 11 |
| INTRODUCCIÓN | 16 |
| OBJETIVOS | 17 |
| CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA | 18 |
| 1.1 ALCATEL DE COLOMBIA S.A. | 18 |
| 1.2. SERVICIO OPERACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO (OAM) DE REDES DE TELECOMUNICACIONES | 20 |
| 1.3 ROLES | 21 |
| 1.3.1 Roles Administrativos | 22 |
| 1.3.2 Rol Técnico – Administrativo | 22 |
| 1.4 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DEL SERVICIO OAM | 24 |
| 1.4.1 Aprovisionamiento de Servicios | 24 |
| 1.4.2 Gestión de Red pactados en el contrato | 24 |
| 1.4.3 Administración del Desempeño | 28 |
| 1.4.4 Mantenimiento en Campo | 30 |
| CAPÍTULO II. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL | 36 |
| 2.1 APROVISIONAMIENTO DE SERVICIOS | 38 |
| 2.1.1 Valor agregado de los procesos | 38 |
| 2.2 GESTIÓN DE RED | 39 |
| 2.2.1 Valor agregado de los procesos | 39 |
| 2.2.2 Soporte tecnológico | 41 |
| 2.2.3 Seguridad e higiene del trabajo | 42 |
| 2.3 ADMINISTRACIÓN DEL DESEMPEÑO | 44 |
| 2.3.1 Valor agregado de los procesos | 44 |
| 2.4 MANTENIMIENTO EN CAMPO | 45 |
| 2.4.1 Valor agregado de los procesos | 45 |
| 2.4.2 Soporte tecnológico | 52 |
| 2.4.3 Seguridad e higiene del trabajo | 53 |
| CAPÍTULO III. ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO | 56 |
| 3.1 ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO PARA EL MACRO PROCESO DE APROVISIONAMIENTO DE SERVICIOS | 56 |
| 3.2 ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO PARA EL MACRO PROCESO DE GESTIÓN DE RED | 57 |

| | |
|--|------------|
| 3.3 ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO PARA EL MACRO PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DEL DESEMPEÑO | 58 |
| 3.4 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN PARA EL MACRO PROCESO DE MANTENIMIENTO EN CAMPO | 58 |
| CAPÍTULO IV. ESTÁNDARES DE DESEMPEÑO | 62 |
| 4.1 ESTÁNDARES ACTUALES PARA SERVICIO OAM | 63 |
| 4.1.1 Indicadores Generales Líneas De Servicio | 64 |
| 4.1.2 Indicadores Específicos Tráfico De Sistema Comunicaciones Móviles | 65 |
| 4.2 ESTÁNDARES PROPUESTOS PARA SERVICIO OAM | 67 |
| 4.2.1 Indicadores Específicos Tráfico De Sistema Comunicaciones Móviles | 67 |
| 4.2.2 Cantidad De Fallas Por Severidad | 68 |
| 4.2.3 Tiempo de solución de fallas | 69 |
| 4.2.4 Tiempo de Devolución de Instrumentos al CAR | 72 |
| 4.2.5 Efectividad para aprovisionar recursos materiales utilizados en mantenimiento correctivo | 73 |
| CAPÍTULO V. RELACIÓN COSTO - BENEFICIO | 75 |
| 5.1 COSTOS Y/O BENEFICIOS DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN | 78 |
| 5.2. ALTERNATIVAS SELECCIONADAS | 89 |
| CAPÍTULO VI. PLAN DE IMPLANTACIÓN | 93 |
| CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 96 |
| 7.1 CONCLUSIONES | 96 |
| 7.2 RECOMENDACIONES | 98 |
| BIBLIOGRAFÍA | 100 |
| ANEXOS | 102 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|-----------------|--|
| Tabla 1 | RESPONSABLES APROVISIONAMIENTO DE SERVICIOS |
| Tabla 2 | RESPONSABLES GESTION DE RED |
| Tabla 3 | RESPONSABLES ADMINISTRACIÓN DEL DESEMPEÑO |
| Tabla 4 | RESPONSABLES MANTENIMIENTO EN CAMPO |
| Tabla 5 | REPUESTOS ENVIADOS Vs. REPUESTOS RECIBIDOS |
| Tabla 6 | ESTADO DE REPUESTOS RECIBIDOS |
| Tabla 7 | ESTADO DE REPUESTOS ENVIADOS |
| Tabla 8 | INSTRUMENTOS ENVIADOS Vs. INSTRUMENTOS RECIBIDOS |
| Tabla 9 | ESTADO INSTRUMENTOS RECIBIDOS |
| Tabla 10 | ESTADO INSTRUMENTOS ENVIADOS |
| Tabla 11 | INSTRUMENTOS CON REMESA Y SIN REMESA |
| Tabla 12 | ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO PARA APROVISIONAMIENTO DE SERVICIOS |
| Tabla 13 | ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO PARA GESTION DE RED |
| Tabla 14 | ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO PARA ADMINISTRACIÓN DEL DESEMPEÑO |
| Tabla 15 | ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO PARA MANTENIMIENTO EN CAMPO |
| Tabla 16 | INDICADORES GENERALES |
| Tabla 17 | CONVENCIONES INDICADORES GENERALES |
| Tabla 18 | JUSTIFICACIÓN INDICADORES GENERALES |
| Tabla 19 | ESTANDARES DE COMUNICACIONES MÓVILES |
| Tabla 20 | CONVENCIONES INDICADORES COMUNICACIONES MÓVILES |
| Tabla 21 | JUSTIFICACIÓN INDICADORES COMUNICACIONES MÓVILES |
| Tabla 22 | ESTANDAR CANTIDAD DE FALLAS POR SEVERIDAD |

- Tabla 23** JUSTIFICACIÓN CANTIDAD DE FALLAS POR SEVERIDAD
- Tabla 24** FACTORES DE CLASIFICACIÓN DE FALLAS
- Tabla 25** ESTÁNDAR TIEMPO DE DEVOLUCIÓN DE INSTRUMENTOS
- Tabla 26** JUSTIFICACIÓN TIEMPO DE DEVOLUCIÓN DE INSTRUMENTOS
- Tabla 27** ESTANDAR DE TIEMPO DE ALISTAMIENTO DE MATERIALES
- Tabla 28** JUSTIFICACIÓN ESTANDAR DE TIEMPO DE ALISTAMIENTO DE MATERIALES
- Tabla 29** PUNTUACIÓN PARA BENEFICIOS
- Tabla 30** MATRIZ DE ALTERNATIVAS SELECCIONADAS
- Tabla 31** PLAN DE IMPLANTACIÓN FASE 1
- Tabla 32** PLAN DE IMPLANTACIÓN FASE 2
- Tabla 33** PLAN DE IMPLANTACIÓN FASE 3
- Tabla 34** PLAN DE IMPLANTACIÓN FASE 4
- Tabla 35** PLAN DE IMPLANTACIÓN FASE 5

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** FASES DE LOS CONTRATOS DE OUTSOURCING EJECUTADOS POR ALCATEL DE COLOMBIA S.A.
- Figura 2** ESTRUCTURA SERVICIO OAM
- Figura 3** ORGANIGRAMA OAM
- Figura 4** PROCESOS DE GESTIÓN DE RED
- Figura 5** PROCESOS DE ADMINISTRACIÓN DEL DESEMPEÑO
- Figura 6** PROCESOS DE MANTENIMIENTO EN CAMPO
- Figura 7** DIAGRAMA CAUSA-EFECTO PARA VALOR AGREGADO DE PROCESOS EN APROVISIONAMIENTO DE SERVICIOS
- Figura 8** DIAGRAMA CAUSA-EFECTO PARA VALOR AGREGADO DE PROCESOS EN GESTIÓN DE RED
DIAGRAMA CAUSA-EFECTO PARA SOPORTE TECNOLÓGICO
- Figura 9** EN GESTIÓN DE RED
- Figura 10** DIAGRAMA CAUSA-EFECTO PARA SEGURIDAD DE HIGIENE EN GESTIÓN DE RED
- Figura 11** DIAGRAMA CAUSA-EFECTO PARA VALOR AGREGADO DE PROCESOS EN ADMINISTRACIÓN DEL DESEMPEÑO
- Figura 12** DIAGRAMA CAUSA-EFECTO PARA VALOR AGREGADO DE PROCESOS EN MANTENIMIENTO EN CAMPO
- Figura 13** DIAGRAMA CAUSA-EFECTO PARA SOPORTE TECNOLÓGICO EN MANTENIMIENTO EN CAMPO
- Figura 14** DIAGRAMA CAUSA-EFECTO PARA SEGURIDAD E HIGIENE EN MANTENIMIENTO EN CAMPO
- Figura 15** NIVELES DE SEVERIDAD

LISTA DE ANEXOS

| | |
|---------------------------------|---|
| <u>Anexo 1</u> | DIAGRAMA DE FLUJO DE RESOLUCIÓN DE FALLAS PARA EL MACRO PROCESO DE GESTIÓN DE RED |
| <u>Anexo 2</u> | DIAGRAMAS DE FLUJO PARA EL MACRO PROCESO DE MANTENIMIENTO EN CAMPO |
| <u>Anexo 3</u> | DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO DE RESOLUCIÓN DE FALLAS PARA GESTIÓN DE RED |
| <u>Anexo 4</u> | DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO PARA ADMINISTRACIÓN DE REPUESTOS – ENVÍO DE ELEMENTOS |
| <u>Anexo 5</u> | MAPA DE PROCESOS |
| <u>Anexo 6</u> | MAPA DE PROCESOS PROPUESTO |
| <u>Anexo 7</u> | DIAGRAMAS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA APROVISIONAMIENTO DE SERVICIOS |
| <u>Anexo 8</u> | DIAGRAMAS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA GESTIÓN DE RED |
| <u>Anexo 9</u> | DIAGRAMAS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA MANTENIMIENTO EN CAMPO |
| <u>Anexo 10</u> | DIAGRAMAS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA ADMINISTRACIÓN DEL DESEMPEÑO |
| <u>Anexo 11</u> | DIAGRAMA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN PROPUESTO PARA GESTIÓN DE RED |
| <u>Anexo 12</u> | DIAGRAMAS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN PROPUESTOS PARA MANTENIMIENTO EN CAMPO |
| <u>Anexo 13</u> | DIAGRAMAS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN PROPUESTOS PARA ADMINISTRACIÓN DEL DESEMPEÑO |
| <u>Anexo 14</u> | MATRIZ DE RELACIÓN GESTIÓN DE RED |

| | |
|---------------------------------|---|
| <u>Anexo 15</u> | MATRIZ DE RELACIÓN PROPUESTA PARA GESTIÓN DE RED |
| <u>Anexo 16</u> | MATRIZ DE RELACIÓN DEL CAR |
| <u>Anexo 17</u> | FOTOGRAFÍAS ORDEN Y LIMPIEZA EN EL NOC |
| <u>Anexo 18</u> | FOTOGRAFÍAS INSTALACIONES INADECUADAS EN EL NOC |
| <u>Anexo 19</u> | FOTOGRAFÍAS INSTALACIONES INADECUADAS EN EL CAR |
| <u>Anexo 20</u> | FOTOGRAFÍAS CARACTERÍSTICAS RECURSOS FÍSICOS EN EL CAR |
| <u>Anexo 21</u> | FOTOGRAFÍAS ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS EN EL CAR |
| <u>Anexo 22</u> | FOTOGRAFÍA ILUMINACIÓN NATURAL EN EL CAR |
| <u>Anexo 23</u> | ESQUEMA INFORME DE CALIDAD |
| <u>Anexo 24</u> | ESQUEMA INFORME DE CALIDAD PROPUESTO |
| <u>Anexo 25</u> | TARIFAS DE CORREO CERTIFICADO DE ACUERDO AL PESO DEL EQUIPO |
| <u>Anexo 26</u> | COTIZACIÓN ENVÍO MANUALES A TÉCNICOS DE ZONA |
| <u>Anexo 27</u> | PLANO ACTUAL DISTRIBUCIÓN CAR |
| <u>Anexo 28</u> | PLANO PROPUESTO DISTRIBUCIÓN CAR |
| <u>Anexo 29</u> | CÁLCULO CANTIDAD DE FALLAS POR SEVERIDAD |
| <u>Anexo 30</u> | CÁLCULO TIEMPO DEVOLUCIÓN INSTRUMENTOS AL CAR |
| <u>Anexo 31</u> | FORMATO EVALUACIÓN DE RIESGOS |
| <u>Anexo 32</u> | DISEÑO BASE DE DATOS PROPUESTA PARA ADMINISTRACIÓN DE REPUESTOS |
| <u>Anexo 33</u> | MODIFICACIÓN BANCOS DE TRABAJO PARA CAR |
| <u>Anexo 34</u> | COTIZACIÓN SILLAS PARA EL CAR |
| <u>Anexo 35</u> | COTIZACIÓN ELEMENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS PARA EL CAR |
| <u>Anexo 36</u> | CLASIFICACIÓN DE FALLAS PROPUESTA |
| <u>Anexo 37</u> | DISEÑO BASE DE DATOS PARA GESTIÓN DE RED |
| <u>Anexo 38</u> | DIAGRAMA MATRICIAL |
| <u>Anexo 39</u> | ESTANDAR DE ALISTAMIENTO DE MATERIAL |

GLOSARIO

ACCESO ALÁMBRICO DE BANDA ANCHA: Una de las mejores opciones para los operadores es usar la infraestructura existente para generar buenos servicios. Esto se logra a través de la tecnología xDSL (**Digital Subscriber Line**), la cual ofrece banda ancha de alta velocidad al usar la infraestructura de cobre existente.

ACCESO INALÁMBRICO DE BANDA ANCHA (LMDS): Permite una rápida conexión de nuevos abonados a estaciones base centrales, reduciendo los tiempos de entrada en servicio en los casos de tecnología radiada.

ACUERDO DE NIVELES DE SERVICIO (ANS): contrato celebrado entre Alcatel de Colombia S.A., el contratante y representantes de las áreas usuarias, en el cual se establecen en términos, medibles y cuantificables, todas las condiciones para la prestación de los servicios, responsabilidades de las partes, ofreciendo estándar del servicio, variables que miden la gestión, indicadores de servicio, estándares de rendimiento y tipos de reportes.

CABLEADO: La empresa brinda cables de redes de distribución de energía y telecomunicaciones, adicionalmente cables en cobre y fibra óptica para utilización terrestre y marítima.

COMUNICACIONES MÓVILES: Alcatel juega un papel importante en el campo de Internet móvil, satisface las necesidades de los clientes a través de soluciones con tecnologías como GSM (Sistema Global para comunicaciones móviles), GPRS (Servicio general de radio por paquetes) y EDGE (Velocidades de datos mejoradas) entre otras.

CONMUTACIÓN Y ENRUTAMIENTO: Infraestructura de red para proveedores de servicio fijo y celular, que ofrecen servicios de voz, datos y multimedia.

E-BUSINESS PARA EL SECTOR CORPORATIVO: Alcatel garantiza desde la infraestructura cableada o inalámbrica hasta las aplicaciones de usuario final, pasando por las redes de datos y voz, la seguridad informática, las soluciones de videoconferencia y la creación de páginas y sitios **web**.

ENLACE: dos o mas sitios que se comunican entre si a través de redes de telecomunicaciones

ENLACES SATELITALES: corresponde a una modalidad particular de las redes de microondas en donde el repetidor se encuentra en órbita a bordo de un satélite especializado en telecomunicaciones.

ESPACIO: Alcatel está involucrado en todos los campos de aplicaciones y sistemas de segmentos satelitales.

FIBRA ÓPTICA: permite la transmisión de señales luminosas y es insensible a interferencias electromagnéticas externas. Es un tipo de cable que se basa en la transmisión de información por técnicas optoeléctricas. Se caracteriza por un elevado ancho de banda, por una alta velocidad de transmisión y poca pérdida de señal.

FIRMAS DIGITALES: son un método para proteger documentos electrónicos mediante la utilización de un cifrado de llave pública que garantiza que el documento fue originado por X persona u organización específica y que la información no fue modificada.

INTELIGENCIA DE RED: Ofrece nuevas oportunidades de incrementar los ingresos de los usuarios, los servicios típicos son, entre otros, el cobro revertido

automático, tarifa con Prisma y Kioscos, y número de acceso universal y redes privadas virtuales.

LÍNEA BASE: información que constituye el elemento de referencia para el establecimiento de las metas de calidad y costo, en la prestación de los servicios informáticos. Está compuesta por los costos operacionales actuales, las condiciones bajo las cuales se prestan los servicios, la plataforma tecnológica y grado de satisfacción de los clientes informáticos.

NETWORKING: Sistema de Comunicación de datos que conecta entre sí, sistemas informáticos situados en diferentes lugares. Puede estar compuesta por diferentes combinaciones de diversos tipos de redes.

PLAN DE MEJORAMIENTO TECNOLÓGICO (PMT): conjunto de actividades desplegadas en el tiempo, valorizadas y orientadas específicamente al mejoramiento de un producto o proceso informático basado en la detección de elementos obsoletos.

PROCESOS ADMINISTRATIVOS: aquellos que se realizan al interior de las instalaciones de Alcatel de Colombia.

PROCESOS TÉCNICOS: aquellos realizados en el sitio de las operaciones de los ANS para el contratante.

RED: una red de comunicaciones es el entramado de ductos o caminos que permite el flujo de la información desde un origen hasta un destino de forma eficiente, garantizando la integridad e inteligibilidad del mensaje. Sistema de Comunicación de datos que conecta entre sí, sistemas informáticos situados en diferentes lugares. Puede estar compuesta por diferentes combinaciones de diversos tipos de redes.

REDES CONVERGENTES DE ACCESO CONVERGENTES Y MULTISERVICIO:

Estas plataformas prestan diferentes servicios en única infraestructura, lo cual reduce la complejidad de la red y permite aprovechar la excelencia de los sistemas de administración de extremo a extremo de Alcatel, incluyendo tecnologías como ATM, MPLS y **Frame Relay**, entre otras.

RED DE MICROONDAS: sistema de extendida utilización en el ámbito mundial que aprovecha las propiedades del espectro radioeléctrico en bandas de frecuencias superiores a un Gigahertz.

REPETIDORES: Son cada uno de los radios que forman parte de la infraestructura del sistema Comunicaciones Móviles y que sirven para realizar la transmisión de la información entre los diferentes sitios que componen la red de telecomunicaciones del contratante.

SISTEMAS ASOCIADOS: infraestructura conexas al sistema de telecomunicaciones, que comprende energía y Aires Acondicionados.

SISTEMAS DE SOPORTE A LA OPERACIÓN (OSS): Alcatel ofrece soluciones OSS para todo tipo de operadores, ajustadas al mercado, incluyendo aseguramiento, aprovisionamiento, facturación y manejo de clientes.

SITIO: cada uno de los lugares en donde se tiene instalado un sistema terrestre o satelital de comunicaciones para el funcionamiento de la red del contratante.

TICKET: código consecutivo generado para registrar una falla presentada en la red de telecomunicaciones.

TRÁFICO SISTEMA COMUNICACIONES MÓVILES: congestión de llamadas que se puede presentar en un momento determinado para el sistema Comunicaciones Móviles.

TRANSMISIÓN DE DATOS: es el proceso de transporte de la información de un punto a otro. En todo proceso con esta denominación el sistema acepta la información, la convierte a un formato que puede ser enviado rápidamente y de forma fiable, la transmite a un determinado lugar y una vez recibida de forma correcta, se vuelve a convertir a un formato que el receptor puede reconocer y comprender.

VIDEOCONFERENCIA: reunión a distancia entre dos o más personas que pueden verse y escucharse entre sí mediante aplicaciones específicas.

INTRODUCCIÓN

Esta propuesta contribuye con el deseo de mejoramiento de una empresa que busca mantenerse en el mercado de las telecomunicaciones enfocándose en uno de sus servicios prestados, utilizando como aporte estratégico el análisis de sus procesos. De igual manera es interés de los autores desarrollar una propuesta que involucre estos mismos temas para afianzar el conocimiento adquirido.

Específicamente, la labor de mejoramiento está encaminada a responder a las necesidades anteriormente planteadas, mediante la combinación de un trabajo de campo con el soporte académico adquirido; comenzando con la recolección de información, complementada con la observación constante para lograr el reconocimiento de los procesos llevados a cabo dentro del servicio.

Posteriormente, los procesos son analizados en aspectos como las actividades y tareas realizadas, el flujo de información perteneciente a cada proceso y las condiciones higiénicas y de seguridad del trabajo. Una vez se ha realizado el diagnóstico correspondiente y se han analizado los estándares de desempeño, se lleva a cabo el planteamiento de posibles alternativas de mejoramiento para luego evaluarlas mediante la relación costo beneficio y optar por aquellas cuyo beneficio sea representativo para la organización.

La estructura final del trabajo de grado se encuentra compuesta por el diseño y el plan de implantación de las alternativas por fases, estableciendo el tiempo requerido para cada una. Esto con el fin de que Alcatel de Colombia implante la propuesta y mantenga un permanente control sobre sus procesos, generando un mejoramiento continuo del servicio OAM.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Elaborar una propuesta de mejoramiento y rediseño de los procesos técnicos y administrativos de servicio de OAM de redes de telecomunicaciones de Alcatel de Colombia S.A.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar análisis de procesos para el diagnóstico de oportunidades de mejoramiento en el área de Operación, Administración y Mantenimiento (OAM) de redes de telecomunicaciones de Alcatel de Colombia S.A.
- Elaborar alternativas de mejoramiento y rediseño de los procesos críticos que se presentan a partir del análisis realizado en el área OAM.
- Determinar estándares de desempeño de los procesos técnicos y administrativos de estudio en el área OAM.
- Analizar la relación beneficio – costo de la solución propuesta a los problemas para el área OAM.
- Documentar los procesos mejorados y rediseñados pertenecientes al área de Operación, Administración y Mantenimiento (OAM) de redes de telecomunicaciones de Alcatel de Colombia S.A.
- Realizar el Plan de Implantación de las alternativas de mejoramiento para los procesos del área OAM.

CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

1.1 ALCATEL DE COLOMBIA S.A.

Alcatel de Colombia S.A. nace en el año 1987 como resultado de la fusión de las compañías de telecomunicaciones ITT y el grupo francés Alcatel. Desde ese momento, Alcatel suministra servicios y soluciones completas que abarcan desde infraestructura de redes hasta terminales de usuario para operadores, proveedores de servicios, empresas y consumidores. Alcatel construye redes de próxima generación, entregando soluciones integradas de comunicaciones de voz y datos, de extremo a extremo para operadores, empresas y consumidores alrededor del mundo.

Las soluciones ofrecidas por Alcatel en Colombia, están orientadas al cubrimiento de las necesidades de telecomunicaciones en los siguientes campos:

- Conmutación y enrutamiento.
- Sistemas de radio fijos y móviles.
- **Internetworking.**
- Soluciones **e-business.**
- Redes de fibra óptica.
- Sistemas satelitales.

- Aplicaciones de **software** para operadores.
- Integración de voz y datos en comunicaciones empresariales.
- Transmisión sincrónica.
- Sistema de acceso inalámbrico de banda ancha.

Actualmente, Alcatel de Colombia S.A. ejecuta contratos de outsourcing en donde el cliente da a conocer sus necesidades relacionadas con la infraestructura de telecomunicaciones buscando enfocarse en su negocio principal, ofrecer productos o servicios a tiempo, mejorar la calidad en los servicios para garantizar la satisfacción de sus clientes y reducir costos. En los contratos se realizan Acuerdos de Niveles de Servicio (ANS) que miden el servicio prestado por Alcatel de Colombia S.A.

Estos contratos se ejecutan en dos fases que incluyen los servicios prestados por Alcatel:

Figura 1. Fases de los contratos de outsourcing ejecutados por Alcatel de Colombia S.A.



Fuente: Gerente de Proyecto

Para la ejecución de los contratos, Alcatel se hace cargo de cuatro (4) líneas de servicio, las cuales aplican para cada uno de los servicios mencionados anteriormente:

- Sistemas de Microondas Digital Terrestre.
- Sistemas de Microondas Digital Satélite.
- Sistemas Comunicaciones Móviles.
- Sistemas de Energía.

1.2. SERVICIO OPERACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO (OAM) DE REDES DE TELECOMUNICACIONES

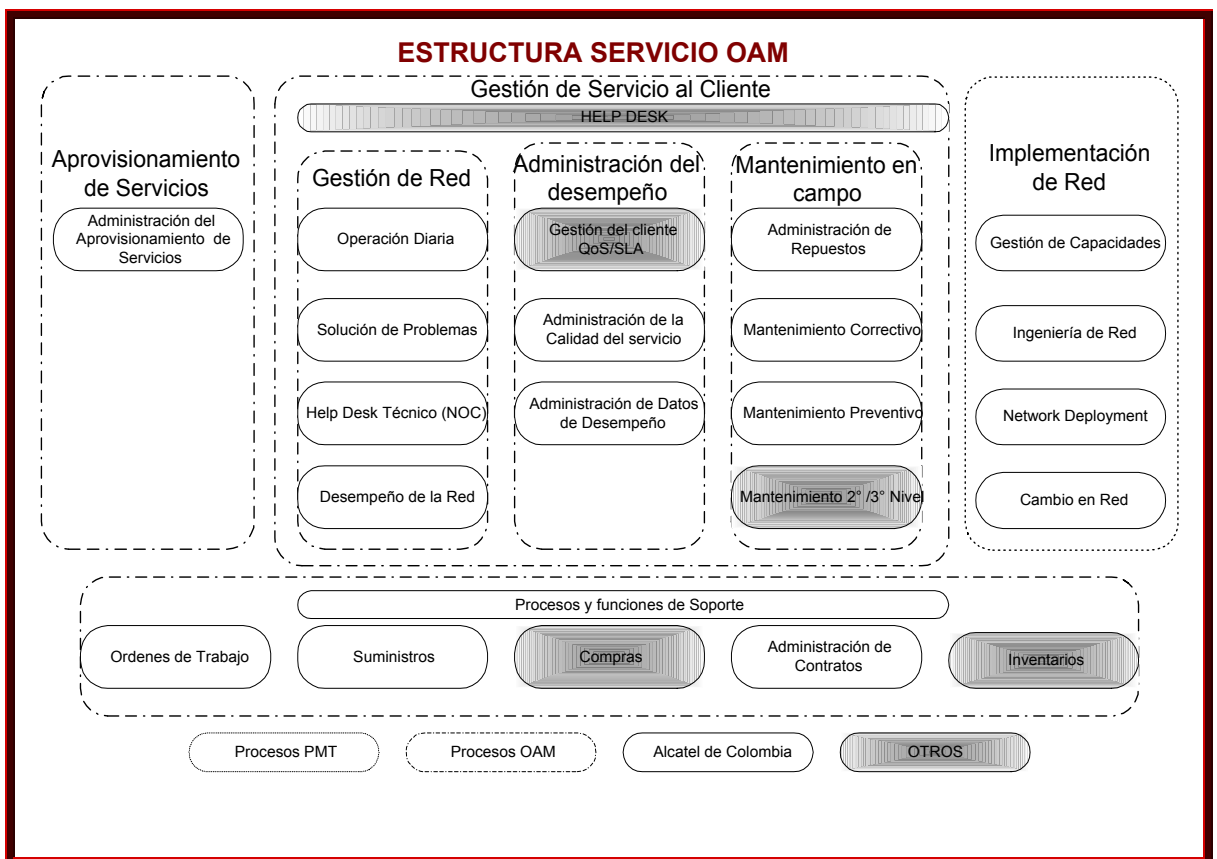
Operación, Administración y Mantenimiento de redes de telecomunicaciones, es el servicio prestado en la Fase de Operación de la red, agrupando los siguientes macro procesos responsabilidad de Alcatel de Colombia S.A.:

- **Aprovisionamiento de Servicios:** encargado de administrar el recurso humano y material de cada proyecto contratado.
- **Gestión de red:** encargada de administrar los servicios de red para su correcto funcionamiento.
- **Administración de desempeño:** realiza evaluación y retroalimentación de las operaciones de OAM.
- **Procesos y Funciones de Soporte:** administra el recurso humano y materiales para servir de soporte de la red.

- **Mantenimiento en campo:** encargado de la administración de repuestos, mantenimiento correctivo y preventivo.

OAM se describe claramente en el siguiente diagrama, en donde se muestran macro procesos y procesos involucrados en este servicio. Los procesos de Gestión del cliente, Help Desk, compras e inventarios son manejados por otras compañías.

Figura 2. Estructura Servicio OAM



Fuente: Gerente del Proyecto

1.3 ROLES

El equipo humano, responsable de desarrollar las actividades necesarias para el cumplimiento del servicio, se enuncia a continuación:

1.3.1 Roles Administrativos

- **Gerente de Proyecto.** Responsable del aseguramiento de la calidad del servicio, de los requisitos técnicos y el control financiero.
- **Director de Servicios.** Responsable de la administración general del servicio y de la operación de la red para asegurar su eficiencia, el cumplimiento de los Acuerdos de Niveles de Servicio (ANS) e indicadores de Desempeño de la Red.
- **Coordinador de Gestión de Red.** Responsable de la administración de las redes de telecomunicaciones a través de Sistemas de Monitoreo y Control (Sistemas de gestión), controlando el cumplimiento de los ANS.
- **Coordinador de Mantenimiento en Campo.** Responsable de mantener el máximo rendimiento posible en cada uno de los sitios que conforman la red de telecomunicaciones.

1.3.2 Rol Técnico – Administrativo

- **Ingenieros de Soporte.** Responsables de administrar cada línea de servicio a su cargo.

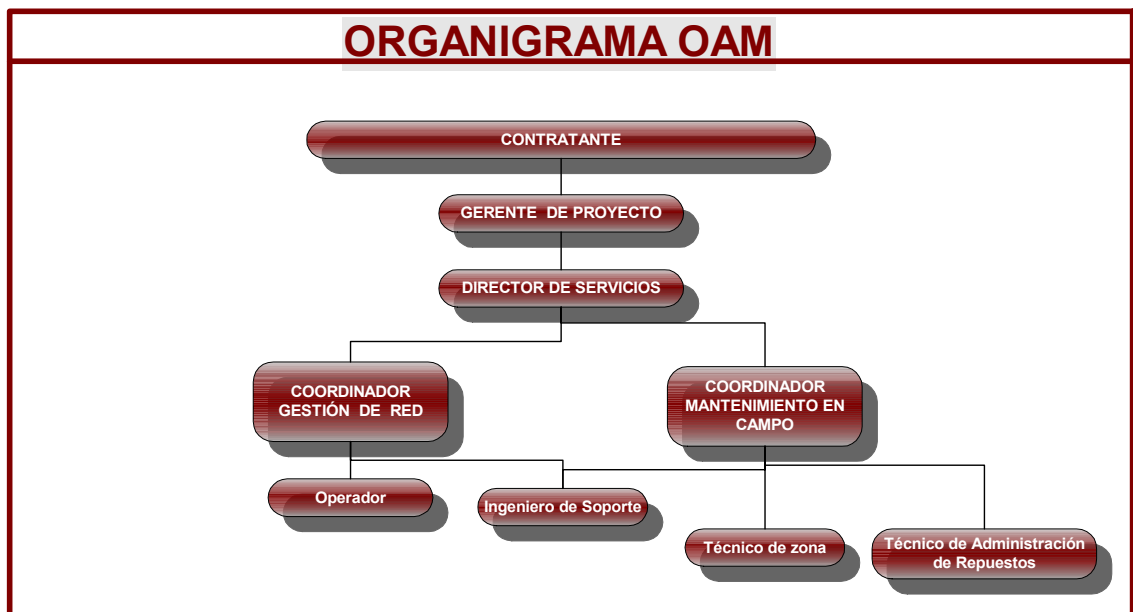
1.3.3 Roles Técnicos

- **Operadores.** Responsables de la vigilancia diaria de la operación de la red de telecomunicaciones.

- **Técnico de Administración de Repuestos.** Responsable de recepción y envío de elementos.
- **Técnicos de zona.** Responsables de mantener el rendimiento de las zonas asignadas pertenecientes a la Red de Telecomunicaciones.

En el siguiente organigrama, se muestra de forma general la jerarquía de los responsables mencionados anteriormente:

Figura 3. Organigrama OAM



Fuente: Gerente de Proyecto

A través de este capítulo se ha desarrollado la descripción del servicio OAM para proporcionar una visión general tanto de Alcatel de Colombia S.A. como del servicio que presta en cuanto a organización, administración y mantenimiento de redes de telecomunicaciones.

En la última parte del capítulo se realizará la descripción de cada uno de los procesos que hacen posible este servicio.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DEL SERVICIO OAM

Para cumplir con la Operación, Administración y Mantenimiento de una red de telecomunicaciones, es necesario llevar a cabo cuatro procesos primarios. Dichos procesos llevan el prefijo Macro y se describen a continuación:

1.4.1 Aprovisionamiento de Servicios. Este macro proceso, está encargado de suministrar elementos, recursos humano, material y el costeo a cada uno de los macro procesos involucrados en el servicio OAM.

- **Responsables.** Los cargos y número de personas responsables de llevar a cabo este macro proceso son las siguientes:

Tabla 1. Responsables Aprovisionamiento de Servicios

| CARGOS | NÚMERO DE PERSONAS EN EL CARGO |
|------------------------------------|--------------------------------|
| Gerente de Proyecto | 1 |
| Director de Servicio | 1 |
| Coordinador Gestión de Red | 1 |
| Coordinador Mantenimiento en Campo | 1 |

Fuente: Director de Servicios

- **Descripción.** Aprovisionamiento de Servicios se encuentra incluido en las actividades iniciales de cada macro proceso, destinadas a proporcionarle un servicio al cliente con calidad.

1.4.2 Gestión de Red. Gestión de Red es un macro proceso encargado de administrar las redes de telecomunicaciones de Sistemas de Microondas Digital

Terrestre y Satélite, Comunicaciones Móviles y Energía del contratante, basado en los sistemas de administración, monitoreo y control, con el fin de mantener su nivel de funcionamiento por encima de los ANS pactados en el contrato.

- **Responsables.** El cargo y número de personas responsables de llevar a cabo cada uno de los procesos en Gestión de Red se describen en la siguiente tabla:

Tabla 2. Responsables Gestión de Red

| CARGOS | NÚMERO DE PERSONAS EN EL CARGO |
|------------------------|--------------------------------|
| Coordinador de Gestión | 1 |
| Ingeniero de Soporte | 4 |
| Operador | 4 |

Fuente: Coordinador de Gestión de Red

- **Descripción.** El macro proceso de Gestión de Red se lleva a cabo en el Centro de Operación de la Red¹ (NOC, Network Operation Center), en donde se controla el comportamiento de la red 24 horas al día, 365 días al año a través de sistemas de gestión (Sistemas de Monitoreo y Control para la vigilancia de la red de telecomunicaciones) o de forma manual.

Gestión de Red inicia con el monitoreo y control del comportamiento de la red, realizado por los operadores que se encuentran en el NOC.

Cada operador, al recibir su turno, verifica los eventos que han sucedido en el turno anterior, los que han quedado pendientes y los que ya se han solucionado,

¹ El Centro de Operaciones debe hacer gestión acatando las recomendaciones de la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) con respecto al TMN (Telecommunication Management Network).

para realizar seguimiento y especial vigilancia a los sitios o enlaces en que han ocurrido los incidentes.

En el transcurso de la vigilancia de la red de telecomunicaciones, se van presentando fallas, las cuales se dan a conocer de las siguientes maneras:

- * Los Sistemas de Gestión ponen en evidencia la presencia de una alarma a través de un símbolo de alerta en los monitores, indicando que se ha generado una falla en algún sitio a lo largo de la red.
- * Los usuarios reportan el problema a través del Help Desk del Contratante y éste a su vez la enruta al NOC.
- * Los usuarios reportan el problema a través de correo electrónico al NOC.
- * Los repuestos de telecomunicaciones que se encuentran en el NOC muestran anomalías.

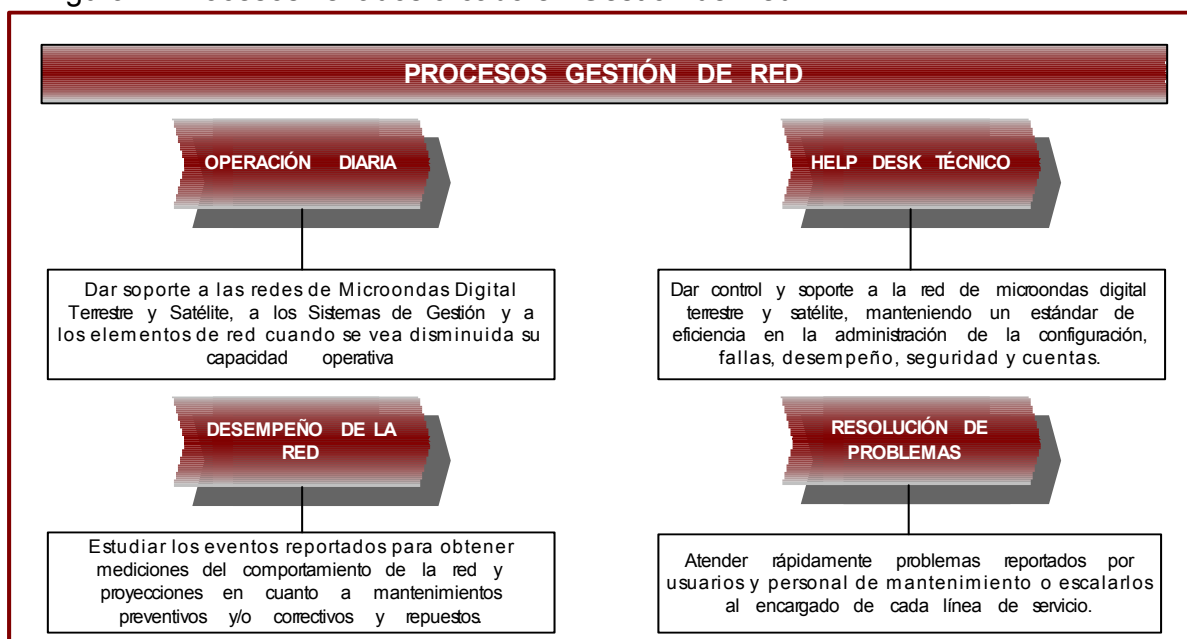
Inmediatamente, los operadores abren llamada en el Sistema de Gestión de Llamadas para generar el **Ticket**, el cual registra el tiempo de solución del problema y que, posteriormente, sirve como base para determinar el desempeño de la red. Enseguida comienzan a investigar la naturaleza de la falla presentada y el sitio de ocurrencia (en la mayoría de los casos, el operador inicia comunicación con la persona que reporta la falla). Si la solución a la falla está dentro de los alcances del conocimiento y responsabilidades del operador, éste da solución desde el NOC, de lo contrario, el operador da aviso al Coordinador de Gestión y éste a su vez se comunica con el ingeniero de la línea de servicio (Comunicaciones Móviles, Microondas Digital Terrestre, Microondas Digital Satélite o energía) a la cual pertenece la falla para dar la solución más indicada y rápida.

Si la falla no es posible solucionarla desde el NOC, en el menor tiempo posible, el ingeniero de soporte avisa al Coordinador de Mantenimiento en campo para comenzar a preparar el desplazamiento al sitio y a conformar los equipos humano y material necesarios para realizar el correspondiente mantenimiento correctivo en la zona del incidente.

Cuando la falla es solucionada, desde el NOC o en campo, se cierra la llamada en el Sistema de Gestión de Llamadas y queda registrado el **Ticket** (Ver [Anexo 1](#) Diagrama de flujo resolución de fallas para el macro proceso Gestión de Red).

En Gestión de Red se ejecutan los siguientes procesos:

Figura 4. Procesos llevados a cabo en Gestión de Red



Fuente: Coordinador de Gestión de Red

Ver Mapa de Procesos ([Anexo 5](#)) para el detalle de las actividades, tareas y sus respectivos responsables.

1.4.3 Administración del Desempeño. Este macro proceso se encarga de buscar la rentabilidad de OAM cumpliendo con los ANS establecidos con el contratante, evaluando estado técnico de la infraestructura, el desempeño de la red, la optimización de los recursos logísticos y el mantenimiento de una relación permanente con el cliente (contratante).

- **Responsables.** El cargo y número de personas responsables de llevar a cabo cada uno de los procesos en Administración del Desempeño se describen en la siguiente tabla:

Tabla 3. Responsables Administración del Desempeño

| CARGOS | NÚMERO DE PERSONAS EN EL CARGO |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| Coordinador de Mantenimiento en campo | 1 |
| Coordinador de Gestión de Red | 1 |
| Ingenieros de soporte | 4 |
| Director de Servicios | 1 |

Fuente: Director de Servicios

- **Descripción.** La administración de los datos de desempeño inicia con la entrega diaria de un informe resumen de las fallas generadas en cada sitio o enlace a lo largo de la red de telecomunicaciones. El informe es realizado por operadores del NOC quienes lo dirigen al Director de Servicios, Coordinador de Mantenimiento e Ingenieros de Soporte. Éste informe es evaluado y revisado para conocer el comportamiento de la red y aquellos eventos reiterativos que implican especial atención. En un Comité Técnico interno, llevado a cabo cada semana por el personal nombrado anteriormente, se chequea el plan de cada Ingeniero de

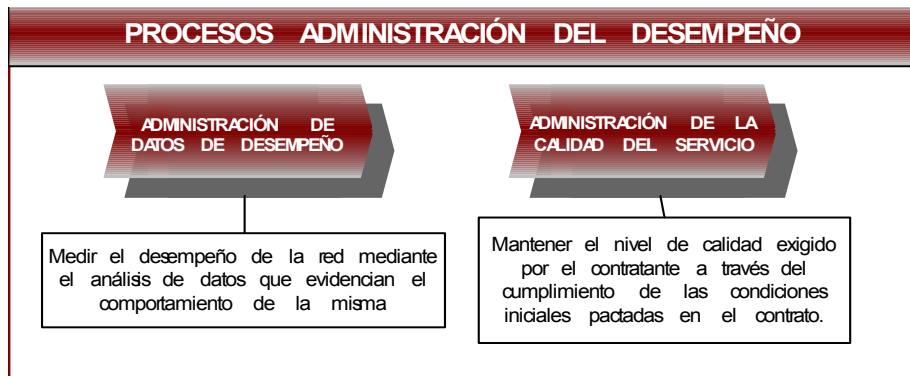
soporte junto con los informes entregados por ellos, para evaluar los eventos críticos buscando soluciones a través de la ejecución de mantenimientos correctivos o buscando la programación de actividades para mantenimientos preventivos, distribuyendo responsabilidades de realización de seguimiento de cada evento a quien corresponda y revisando el cumplimiento de los ANS.

Mensualmente, con los informes generados por los ingenieros de soporte, los Coordinadores de Gestión y Mantenimiento, se elabora un informe de calidad que se presenta ante el contratante en donde se describen los sitios, los ANS por línea de servicio y por sitio, gráficos de desempeño, entre otros. Toda esta información, se valida con el contratante y éste determina si se han cumplido con todas las condiciones pactadas desde un principio. También, en el informe se presentan y así mismo se establecen, las excepciones que se deben aplicar, en caso de disminuir los indicadores de la calidad del servicio, por situaciones ajenas a Alcatel de Colombia S.A. Si las excepciones no son aceptadas por el contratante el indicador de disponibilidad no aumenta, pero si Alcatel de Colombia no cumple con los indicadores afectando los ANS, el contratante impone sanciones estipuladas en el contrato, de lo contrario no existen sanciones.

Por otro lado el Director de Servicios recibe correos electrónicos con la descripción de los eventos que necesitan especial seguimiento debido a que generan o han generado impacto en la infraestructura o en el servicio. Estas mismas situaciones son discutidas en el comité. También llega información de eventos presentados o de desempeño del personal, por parte del contratante, que de alguna manera le han informado internamente sin seguir el conducto regular para la solución de los problemas.

Dentro de Administración del desempeño se encuentran los siguientes procesos:

Figura 5. Procesos Administración del Desempeño



Fuente: Director de Servicios

Ver Mapa de Procesos ([Anexo 5](#)) para el detalle de las actividades, tareas y sus respectivos responsables.

1.4.4 Mantenimiento en Campo. Mantenimiento en Campo es un macro proceso encargado de gestionar todos los procesos de Mantenimiento Correctivo, Mantenimiento Preventivo y Administración de Repuestos, con el fin de tener el máximo rendimiento posible en cada uno de los sitios que conforman la red, y junto con los demás macro procesos, colaborar con la obtención de los ANS pactados en el contrato.

- **Responsables.** El cargo y número de personas responsables de llevar a cabo cada uno de los procesos en Mantenimiento en Campo se describen en la siguiente tabla:

Tabla 4. Responsables Mantenimiento en Campo

| CARGOS | NÚMERO DE PERSONAS EN EL CARGO |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| Coordinador Mantenimiento en Campo | 1 |
| Técnicos de mantenimiento preventivo | 6-8* |
| Técnicos de mantenimiento correctivo | 12 |
| Ingenieros de Soporte | 4 |
| Técnico Administración de Repuestos | 1 |

*Subcontratados por Alcatel de Colombia S.A.

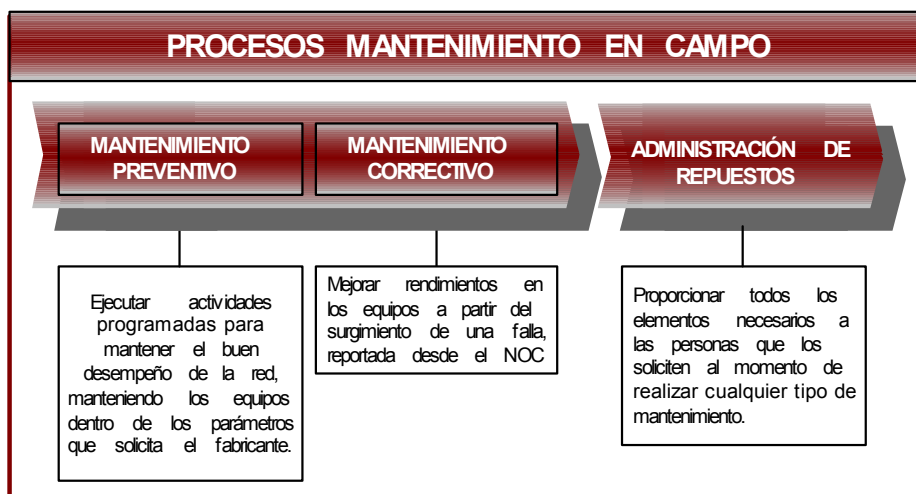
Fuente: Coordinador de Mantenimiento en Campo

- **Descripción.** Los procesos de Mantenimiento Correctivo y Preventivo son llevados a cabo en cada una de las zonas de la red de telecomunicaciones y los de Administración de Repuestos se realizan en un lugar específico dentro de las instalaciones del contratante.

Para ejecutar los procesos correspondientes, se han creado grupos de mantenimiento ubicados en zonas estratégicas que proporcionen un fácil acceso a cada una de los sitios restantes. En dichas zonas todo el personal pertenece a Alcatel de Colombia S.A. que, ante la presencia de una situación que requiera mantenimiento correctivo, busca que el tiempo de respuesta sea menor que el que se puede obtener desplazando al personal desde Bogotá. De igual manera se realiza soporte a las operaciones de mantenimiento preventivo. Ver Diagramas de flujo para Mantenimiento en Campo ([Anexo 2](#)).

Dentro de Mantenimiento en Campo se encuentran los siguientes procesos:

Figura 6. Procesos Mantenimiento en Campo



Fuente: Coordinador de mantenimiento en campo

Ver Mapa de Procesos ([Anexo 5](#)) para el detalle de las actividades, tareas y sus respectivos responsables.

Debido a que los procesos de Mantenimiento en Campo son imprescindibles para el cumplimiento favorable del contrato, es necesario describirlos a continuación:

- **Mantenimiento Preventivo.** Los procesos de mantenimiento preventivo son aquellas acciones programadas con anterioridad para la reparación de equipos y sus repuestos en los diferentes sitios que componen la red de telecomunicaciones del contratante para cada una de las líneas de servicio.

Existen dos tipos de mantenimiento preventivo²:

Por permanencia: Actividades de mantenimiento recomendadas por los fabricantes de los repuestos.

² Para los dos tipos de mantenimiento se realizan las mismas actividades.

Por cronograma: Actividades de mantenimiento preventivo bajo un cronograma preestablecido.

Alcatel de Colombia S.A. cuenta con personal o grupos de mantenimiento en zonas estratégicas para lograr un desplazamiento más rápido a cualquier sitio en el país. Este personal puede prestarle apoyo al personal subcontratado en actividades de mantenimiento preventivo.

Los grupos que se encargan de los procesos de mantenimiento cuentan con una serie de instrumentos ubicados en el Centro de Administración de Repuestos (CAR) que deben contar con una buena calibración, de lo contrario, las medidas que se tomen de los repuestos serán poco confiables y alterarán los niveles de desempeño de la red de telecomunicaciones.

Al culminar las operaciones de mantenimiento preventivo, los técnicos encargados cuentan con un lapso de máximo 5 días para la presentación de un informe consolidado del estado de toda la zona en la que estuvieron trabajando anteriormente. Dicho informe recibe el nombre de “Informe de Mantenimiento de Estación” y va dirigido al Coordinador de mantenimiento en campo para su revisión, aprobación y mejoramiento de presentación y análisis, con el fin de enviarlo finalmente al macro proceso de Desempeño de la red.

- **Mantenimiento Correctivo.** Alcatel de Colombia S.A. cuenta con personal o grupos de mantenimiento en zonas estratégicas para lograr un desplazamiento más rápido a cualquier sitio en el país, con el fin que el tiempo de repuesta a una falla sea corto y de esta manera lograr que no se vean afectados los ANS³ del contrato.

³ Los ANS para el servicio OAM se describen en detalle en el capítulo 2 Estándares de desempeño.

Los siguientes son los diferentes tipos de intervención del personal en cada uno de los sitios:

Ayuda a distancia: Con el fin de evitar demoras en el mantenimiento correctivo por falta de conocimiento, en situaciones específicas de cada una de las líneas de servicio, Alcatel cuenta con personal de apoyo desde la ciudad de Bogotá para que presta ayuda a distancia en la solución de fallas de cualquier tipo.

Traslado de personal especializado: Cuando el tiempo de solución de una falla es prolongado y los grupos de mantenimiento de la zona afectada no logran realizar la reparación correspondiente, el Coordinador de mantenimiento en Campo autoriza el traslado de personal especializado en una determinada línea de servicio desde Bogotá hacia la zona para brindar apoyo en los procesos junto con los elementos necesarios.

Al finalizar los procesos de mantenimiento correctivo, los técnicos tienen la responsabilidad de registrar en el “Acta de Asistencia Técnica en Campo” todo lo sucedido, para que el ingeniero de soporte de cada línea de servicio tenga datos consolidados del tipo solución de problemas que le corresponde, pueda realizar un buen análisis de lo sucedido y finalmente envíe un reporte completo del desempeño de su línea al Coordinador de Mantenimiento en Campo.

Posteriormente, el Coordinador de Mantenimiento en campo se encarga de analizar y complementar el reporte para presentar un informe detallado de los procesos de mantenimiento correctivo y preventivo al Director de Servicios.

- **Administración de Repuestos.** Este proceso se lleva a cabo en el Centro de Administración de Repuestos (CAR), en donde se gestiona la entrada y salida de repuestos e instrumentos necesarios para realizar los mantenimientos preventivo y correctivo.

La administración de repuestos comprende dos partes: Envío y Recepción de elementos.

Envío de Elementos: el envío puede hacerse a Alcatel, al contratante, al Coordinador de Mantenimiento en Campo, a los Ingenieros de Soporte, a los Técnicos de zona que solicitan elementos al CAR. De igual manera, los elementos pueden ser enviados a empresas especializadas (dentro o fuera del país) para ser calibrados o reparados.

El envío de los repuestos se puede hacer de 4 maneras:

- * Por correo certificado
- * Aeropuerto - aeropuerto
- * Por el Técnico de Administración de Repuestos
- * Por otro personal vinculado al proyecto

Recepción de elementos: se origina debido al ingreso por primera vez o al retorno de estos al CAR. Los elementos pueden ser los mismos que salieron, aquellos averiados que han sido reemplazados en el sitio, elementos nuevos o prestados.

Para llevar el control de los elementos se registra su información en los archivos "Ingreso de Elementos", "Salida de elementos" e "Inventario" correspondiente al tipo de elemento, instrumentos, repuestos o material fungible (cinta, silicona, espuma limpiadora, etc.)

CAPÍTULO II. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Para realizar el diagnóstico de la prestación del servicio OAM se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Valor agregado de los procesos, incluyendo: reglas de negocio, tiempos de ciclo, estandarizaciones.
- Soporte tecnológico: hardware y software utilizado para el desarrollo del servicio.
- Seguridad e higiene del trabajo: “conjunto de procedimientos y recursos técnicos aplicados a la eficaz prevención”⁴ frente a los accidentes y enfermedades del trabajo.

Para la realización del diagnóstico se tuvieron en cuenta los procesos críticos como aquellos que afectan de manera más significativa el desarrollo del negocio de la empresa y por lo tanto el correcto desempeño de las actividades que ejecutan cada una de las personas involucradas.

La determinación de los procesos críticos inicia con el establecimiento de cada uno de los roles mediante herramientas de recolección de información. Para el servicio OAM se seleccionó la entrevista, aplicada a cada uno de los integrantes de los procesos.

⁴ CORTÉS DÍAZ, José María. Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales. México D.F.: Alfaomega, 2001. pág. 41.

Cada uno de los procesos se analiza bajo 5 factores:

- Disponibilidad de información sobre los procesos
- Necesidad de desarrollar unos nuevos procesos.
- Diversidad de procesos requeridos.
- Impacto del proceso en el desempeño del producto o servicio.
- Necesidad de documentar los procesos.

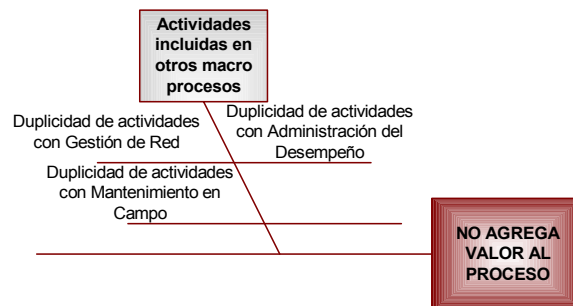
De acuerdo a cada uno de los factores anteriores, se establecen como procesos críticos dentro de la prestación del servicio OAM, Gestión de Red y Administración de Repuestos. Dichos procesos afectan notablemente la satisfacción del cliente, debido a que son los encargados de solucionar las fallas y enviar los repuestos requeridos para cada una de las operaciones de mantenimiento.

Sin embargo, se realiza el diagnóstico para los demás macro procesos involucrados en el servicio.

2.1 APROVISIONAMIENTO DE SERVICIOS

2.1.1 Valor agregado de los procesos

Figura 7. Diagrama Causa-efecto para valor agregado de procesos en Aprovisionamiento de Servicios

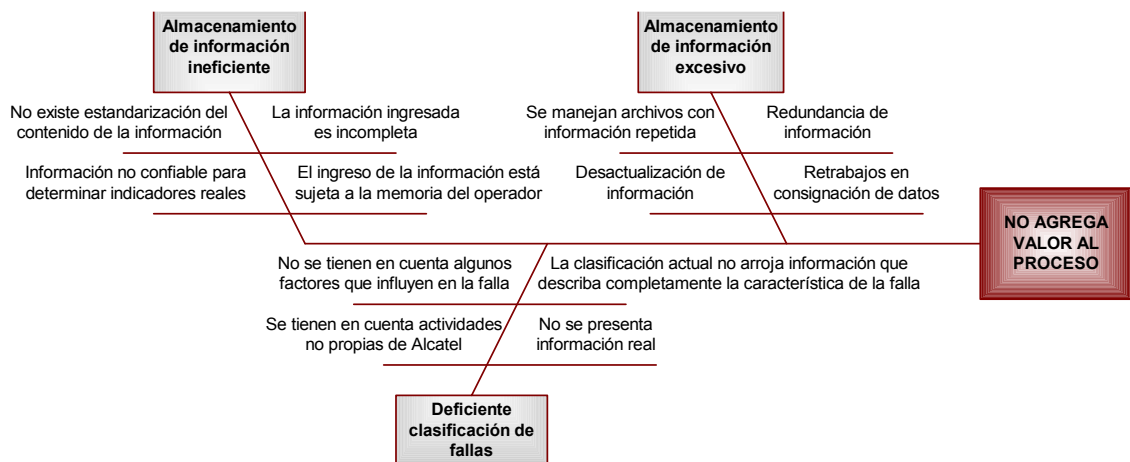


- **Actividades incluidas en otros macro procesos.** Las actividades que se llevan a cabo en Aprovisionamiento de Servicios hacen parte del conjunto de actividades de los macro procesos de Gestión de Red, Administración del Desempeño y Mantenimiento en Campo. Ver Mapa de Procesos ([Anexo 5](#)) y Diagramas de sistemas de información para Aprovisionamiento de Servicios ([Anexo 7](#)).

2.2 GESTIÓN DE RED

2.2.1 Valor agregado de los procesos

Figura 8. Diagrama Causa-efecto para valor agregado de procesos en Gestión de Red



- **Almacenamiento de información excesivo.** En el NOC se manejan nueve (9) archivos que cuentan con campos repetidos o similares, causando redundancia de información y retrabajos al consignar los datos. Ver Matriz de Relación Gestión de Red ([Anexo 14](#)).

- **Deficiente clasificación de fallas.** Actualmente las fallas se clasifican teniendo en cuenta el tipo de severidad proporcionando información general sobre la duración de las fallas en los sistemas de microondas digital terrestre, satelital, sistemas de comunicaciones móviles y de energía. La actual clasificación no indica la verdadera gravedad de las fallas que puede ser afectada no solo por el tiempo de duración sino por el tipo de usuario, los sistemas de respaldo, el

personal disponible en la zona, descripción de la falla por parte del usuario, de la disponibilidad de repuestos y/o si pertenece a las líneas de servicio.

- **Almacenamiento de información ineficiente.** En el NOC, los operadores ingresan la información (severidad, línea de servicio, tiempo de solución, breve descripción) de las fallas presentadas durante el día en un archivo bitácora. Dicha información registrada es incompleta debido a que se encuentra sujeta al lenguaje y memoria del operador, especialmente en la descripción de la falla, donde no existe estandarización de su contenido en cuanto a tiempo de la falla y persona que dio aviso. En la bitácora actual se manejan los siguientes campos:

Ítem: Número consecutivo de cada registro.

Fecha inicio / detección falla: Día, mes y año en que ocurre la falla.

Sitio o enlace: Lugar en el que ocurre la falla.

Tipo evento: microondas digital terrestre, satelital, comunicaciones móviles o energía.

Descripción: Breve resumen de las características de la falla, el 42%⁵ de los casos incluye hora de inicio y hora de finalización.

Severidad: 1, 2 o 3.

Causa falla: equipos, energía, **networking**, interferencia.

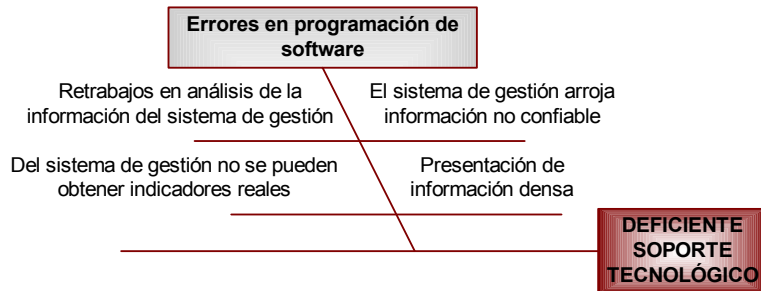
Tiempo de resolución (h.): <24, 24-72, 72-192, >192.

Intervención: mediación de personal en los sitios para solucionar la falla.

⁵ Fuente: registro de bitácora de 8 meses.

2.2.2 Soporte tecnológico

Figura 9. Diagrama Causa-efecto para soporte tecnológico en Gestión de Red

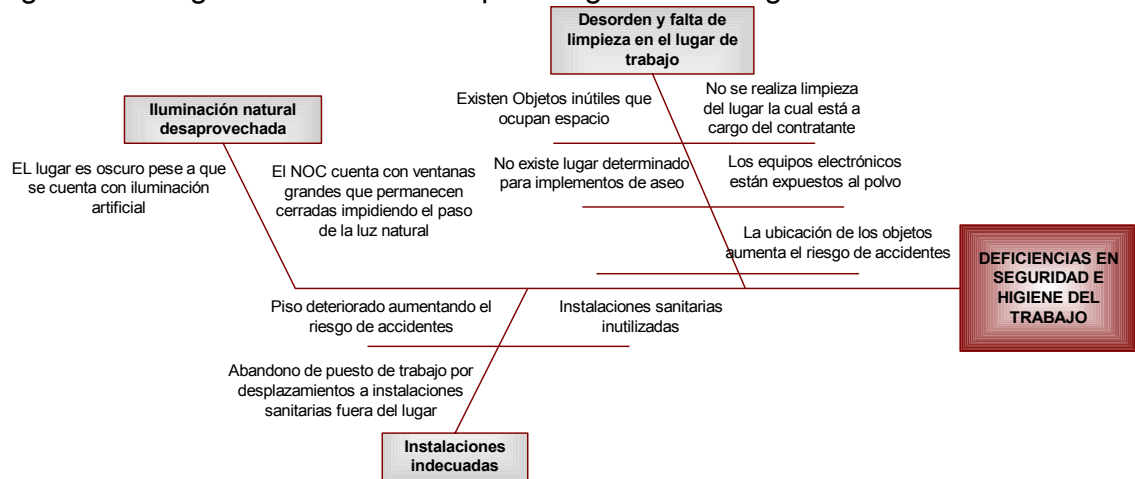


- **Errores en programación de software.** El NOC maneja un programa que administra los valores de disponibilidad de la red. Desde un comienzo, ha venido presentando inconsistencias en el momento de calcular los porcentajes del indicador, expresando valores exageradamente diferentes a la realidad. Por lo tanto, el Coordinador de Gestión de Red debe calcular manualmente los porcentajes, de acuerdo a su criterio. Esta situación implica que el programa que se está utilizando provoque retrabajos e información poco confiable. El 30% de los valores calculados por el software son erróneos y se deben recalcular⁶.

⁶ Coordinador de Gestión de Red.

2.2.3 Seguridad e higiene del trabajo

Figura 10. Diagrama Causa-efecto para seguridad de higiene en Gestión de Red



- **Iluminación natural desaprovechada.** El espacio en donde se desempeña la labor diaria mide 35.69 m², las ventanas tiene un área total de 7.4 m², equivalentes al 20.7% del espacio de trabajo, sin embargo 10 de las 20 ventanas se encuentran permanentemente cubiertas por persianas que impiden el paso de la luz, debido a esto se cuenta con solo 1.7m² de iluminación natural. El área mínima de iluminación natural recomendada es un sexto del suelo⁷, equivalente a 5.95 m².

- **Desorden y falta de limpieza en el lugar de trabajo**

* El NOC no se encuentra limpio y ordenado. En la zona donde se encuentran los sistemas de gestión y los equipos de telecomunicaciones, no se realiza aseo de manera regular provocando acumulación de polvo

⁷ OIT, Oficina Internacional del Trabajo en Ginebra. Introducción al Estudio del Trabajo. México D.F.: Ed. Limusa, 1995. pág. 47.

que podría afectar el buen funcionamiento de todos los equipos y la salud del personal.

- * No se cuenta con un espacio adecuado para guardar elementos de aseo, basuras cajas y otros materiales innecesarios, estos se almacenan en el baño y en la zona de comidas y bebidas calientes; por lo tanto, se pueden convertir en amenazas de posibles accidentes. Ver fotografías orden y limpieza en el NOC ([Anexo 17](#)).

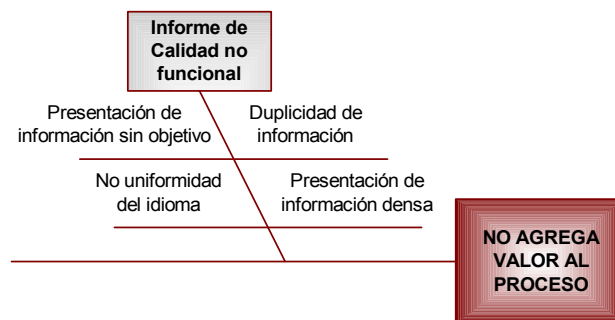
- **Instalaciones inadecuadas**

- * En la zona donde permanecen los operadores y el Coordinador, existe un baño inutilizado, por lo tanto tienen que desplazarse a una parte lejana del NOC. Ver fotografías orden y limpieza en el NOC ([Anexo 17](#)).
- * El piso en donde se encuentran los repuestos de telecomunicaciones está deteriorado, esto puede ocasionar tropiezos y caídas a las personas que transitan por el lugar. Ver fotografías instalaciones inadecuadas en el NOC ([Anexo 18](#)).

2.3 ADMINISTRACIÓN DEL DESEMPEÑO

2.3.1 Valor agregado de los procesos

Figura 11. Diagrama Causa-efecto para valor agregado de procesos en Administración del Desempeño

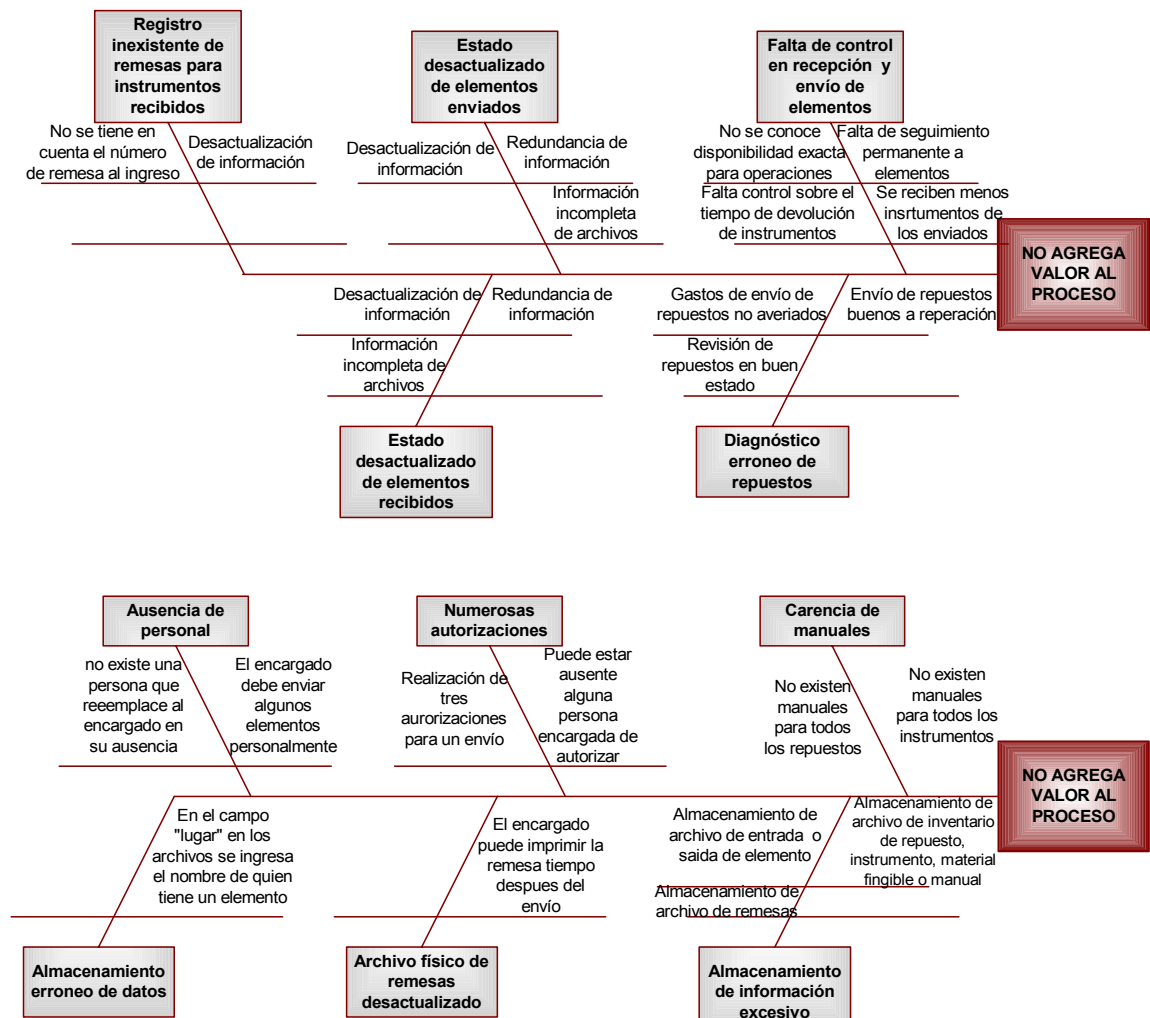


- **Informe de Calidad no funcional.** El informe de calidad presentado mensualmente al contratante, contiene información en dos idiomas (inglés-español), esto evita una fácil comprensión del texto. Presenta cuadros con información densa y con gráficos que sólo describen la situación sin evaluar sus resultados. Adicionalmente, presenta un llamado indicador de fallas que describe la cantidad de fallas presentadas al mes, sin compararlo con un indicador real. Ver esquema de informe de calidad ([Anexo 23](#)).

2.4 MANTENIMIENTO EN CAMPO

2.4.1 Valor agregado de los procesos

Figura 12. Diagrama Causa-efecto para valor agregado de procesos en Mantenimiento en Campo



- **Falta de control en recepción y envío de repuestos.** No se realiza seguimiento permanente de los repuestos que salen del CAR, por lo tanto, no existe control de los mismos para conocer su disponibilidad en la ejecución de los mantenimientos preventivos y correctivos.

Tabla 5. Repuestos enviados Vs. Repuestos recibidos

| Mes | Repuestos Recibidos | Repuestos Enviados |
|---------|---------------------|--------------------|
| Febrero | 62 | 14 |
| Marzo | 120 | 58 |
| Abril | 43 | 84 |
| Mayo | 24 | 77 |
| Junio | 11 | 85 |
| Julio | 4 | 108 |
| Total | 264 | 426 |

Fuente: Archivos ingreso de elementos, salida de elementos e inventario repuestos.

- **Diagnóstico erróneo de repuestos.** El hecho de que el 21%⁸ del total de repuestos recibidos llegue en buen estado, significa que los técnicos de cada sitio hacen un diagnóstico incorrecto y envían al CAR repuestos aparentemente dañados, causando gastos de envío (ver tarifa de correo certificado de acuerdo al peso del equipo, [anexo 25](#)) y retrabajos. Esta situación puede ser causada por mala configuración o incompatibilidad en los equipos de telecomunicaciones⁹.

⁸ Archivo "Ingreso de repuestos" del CAR.

⁹ Ingeniero de soporte de línea de servicio terrestre.

Tabla 6. Estado de repuestos recibidos

| Mes | ESTADO REPUESTOS RECIBIDOS | | |
|---------|----------------------------|----------|---------------|
| | Averiaados % | Buenos % | Desconocido % |
| Febrero | 69 | 26 | 5 |
| Marzo | 3 | 74 | 23 |
| Abril | 56 | 16 | 28 |
| Mayo | 54 | 33 | 13 |
| Junio | 82 | 18 | - |
| Julio | 75 | 25 | - |

Fuente: Archivo ingreso de elementos

- **Estado desactualizado de repuestos enviados.** Teniendo en cuenta que el 75%¹⁰ de los repuestos salientes se dirigen a cada uno de los sitios de la red de telecomunicaciones del contratante, aún se está enviando un gran número de repuestos en mal estado o en estado desconocido, lo que hace que las operaciones de mantenimiento no puedan tener un alto nivel de efectividad. Este problema se evidencia principalmente por falta de actualización de los archivos del CAR.

Tabla 7. Estado repuestos enviados

| Mes | ESTADO REPUESTOS ENVIADOS | | |
|---------|---------------------------|----------|---------------|
| | Averiaados % | Buenos % | Desconocido % |
| Febrero | 22 | 53 | 23 |
| Marzo | 8 | 20 | 72 |
| Abril | 9 | 32 | 59 |
| Mayo | 6 | 47 | 47 |
| Junio | 22 | 72 | 6 |
| Julio | 2 | 75 | 23 |

Fuente: Archivo salida de elementos.

¹⁰ Archivo "Salida de repuestos" del CAR.

- **Falta de control en recepción y envío de instrumentos.** Hay un desequilibrio entre los instrumentos recibidos y los enviados. En la mayoría de meses se reciben menos de los que se envían, por lo tanto, a lo largo de seis meses, existe un déficit que se puede presentar debido a que los instrumentos rotan entre los diferentes sitios sin que pasen por el CAR o no regresan. Hay control sobre el empleado que tiene los instrumentos pero no sobre el tiempo de retorno de estos al CAR.

Tabla 8. Instrumentos recibidos vs Instrumentos enviados

| Mes | Instrumentos Recibidos | Instrumentos Enviados |
|---------|------------------------|-----------------------|
| Febrero | 15 | 14 |
| Marzo | 22 | 28 |
| Abril | 13 | 22 |
| Mayo | 9 | 6 |
| Junio | 4 | 21 |
| Julio | - | 2 |
| Total | 63 | 93 |

Fuente: Archivo ingreso de elementos, salida de elementos e inventario de instrumentos.

- **Estado desactualizado de instrumentos recibidos.** El 93% de instrumentos que se reciben en el CAR provienen de cada uno de los sitios¹¹ y aunque la mayoría se registran en buen estado, existe un alto porcentaje de registros de instrumentos averiados o en estado desconocido para los meses de febrero y marzo. Esto se presenta por mal registro del estado de los instrumentos en el archivo.

¹¹ Archivo "Ingreso de Instrumentos" del CAR.

Tabla 9. Estado de Instrumentos recibidos

| Mes | ESTADO INSTRUMENTOS RECIBIDOS | | |
|---------|-------------------------------|----------|---------------|
| | Averiaados % | Buenos % | Desconocido % |
| Febrero | 87 | 13 | - |
| Marzo | - | 64 | 36 |
| Abril | 8 | 92 | - |
| Mayo | - | 100 | - |
| Junio | - | 100 | - |
| Julio* | - | - | - |

* Mes sin registro

Fuente: Archivo ingreso de elementos

- **Estado desactualizado de instrumentos enviados.** El 74% del total de los instrumentos salientes se dirigen a cada uno de los sitios de la red de telecomunicaciones del contratante¹². El 100%¹³ de los averiaados y el 27% de los que están en estado desconocido aparecen en los archivos como enviados a los sitios de la red para las operaciones de mantenimiento. Esto se debe a falta de actualización de los archivos.

Tabla 10. Estado de Instrumentos enviados

| Mes | ESTADO INSTRUMENTOS ENVIADOS | | |
|---------|------------------------------|----------|---------------|
| | Averiaados % | Buenos % | Desconocido % |
| Febrero | 14 | 86 | - |
| Marzo | - | 64 | 36 |
| Abril | - | 95 | 5 |
| Mayo | - | 100 | - |
| Junio | - | 100 | - |
| Julio | - | 100 | - |

Fuente: Archivo salida de elementos.

¹² Archivo "Salida de instrumentos" del CAR.

¹³ Ibid.

- **Registro de remesas inexistente para Instrumentos recibidos.** El 91% de los instrumentos que han salido tienen el registro del número de remesa, sin embargo, en un lapso de tiempo de 5 meses¹⁴, el 100% de los instrumentos que son recibidos no tienen un número asociado de remesa¹⁵ y provienen de cualquiera de los sitios de la red de telecomunicaciones después de la realización de operaciones de mantenimiento.

Tabla 11. Instrumentos con remesa y sin remesa

| ELEMENTOS | Con remesa % | Sin remesa % |
|------------------------|--------------|--------------|
| INSTRUMENTOS RECIBIDOS | - | 100 |
| INSTRUMENTOS ENVIADOS | 91 | 9 |

Fuente: Archivo ingreso de elementos y archivo salida de elementos.

- **Carencia de Manuales.** Actualmente no se cuenta con manuales para todos los repuestos e instrumentos empleados en las operaciones de mantenimiento de la red de telecomunicaciones del contratante.
- **Almacenamiento de información excesivo.** El encargado del CAR debe actualizar dos tipos de archivos, el de entrada o salida de elementos y el inventario correspondiente al tipo de repuesto, instrumento o manual. Estos se actualizan consecutivamente, como se puede ver en el Diagrama de Nivel 2 Proceso de Administración de Repuestos de Mantenimiento en Campo. Además se encuentra información redundante o repetida en todos los almacenamientos. Ver matriz de relación del CAR ([Anexo 16](#)).

¹⁴ No se tiene registro del mes de Julio.

¹⁵ Archivo "Ingreso de Instrumentos" del CAR.

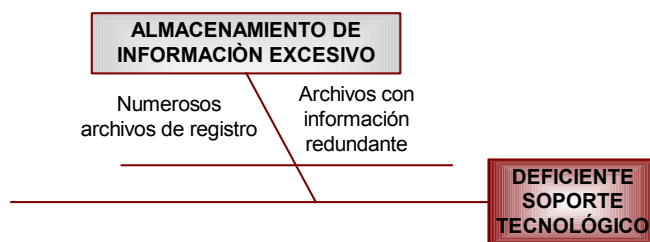
- **Numerosas autorizaciones.** En el CAR se requiere de una remesa para el envío de elementos, la cual es autorizada tres veces: una por el Coordinador de Mantenimiento en Campo y dos por parte del contratante. Esta manera de realizar dicha actividad genera demoras en las entregas, debido a que existe la posibilidad de que las personas encargadas de las autorizaciones no se encuentren en su lugar de trabajo. También influye el hecho de que se requieran dos autorizaciones por parte del contratante porque hace más burocrático el proceso.
- **Archivo físico de remesas desactualizado.** Como en la mayoría de los casos todo el proceso de autorización de remesas se hace vía correo electrónico y la persona que autoriza la salida de elementos se encarga de imprimirla y firmarla, el encargado de la Administración de los repuestos no necesita imprimir inmediatamente y por su cuenta la remesa; sin embargo lo hace posteriormente con el fin de llevar el archivo físico de estas. Debido a lo anteriormente mencionado, el archivo físico, ocasionalmente puede estar desactualizado y la única forma de saber cuántas remesas faltan por imprimir, es observando un formato de números consecutivos que el encargado de los repuestos va marcando a medida que se hacen los envíos, el cual compara con el último documento que archivó.
- **Ausencia de personal.** El CAR permanece sin personal cuando el Técnico de Administración de Repuestos debe transportar elementos dirigidos a empresas especializadas, a Alcatel de Colombia o al NOC. Si en esos períodos de ausencia, se requiere algún elemento, el Coordinador de Mantenimiento en Campo debe desplazarse desde su puesto de trabajo hasta el CAR para hacer el despacho. Esto hace que los procesos de entrega de elementos se retrasen y afecten el desempeño del servicio prestado por Alcatel de Colombia S.A.
- **Almacenamiento erróneo de datos.** Los elementos que se dirigen a cualquiera de las zonas son ingresados en los archivos indicando el lugar a donde

van, sin embargo existen algunos en los que no se indica el lugar sino la persona a quien se le entregan, a pesar de que finalmente sean empleados en un sitio de la red de telecomunicaciones. De igual manera el estado de los elementos permanece desactualizado. Estas situaciones muestran que se está almacenando la información de manera equivocada y se pueden generar conflictos entre los empleados vinculados al proyecto, especialmente entre el encargado de la Administración de Repuestos y el Coordinador de Mantenimiento en Campo.

- **Tiempo de retorno de instrumentos al CAR indeterminado.** La devolución de instrumentos al CAR no tiene un límite de tiempo establecido, por lo tanto no se tiene un control del número de días que se demora el retorno de los instrumentos¹⁶.

2.4.2 Soporte tecnológico

Figura 13. Diagrama Causa-efecto para soporte tecnológico en Mantenimiento en campo



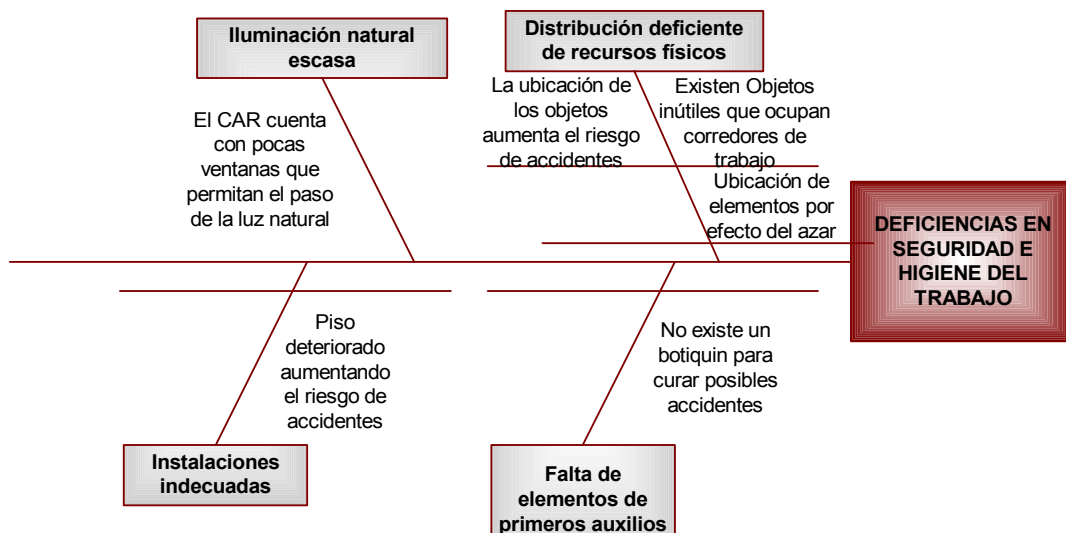
- **Almacenamiento de información excesivo.** En el CAR se cuenta con numerosos archivos con información redundante debido a que los datos son registrados varias veces. Ver matriz de relación del CAR ([Anexo 16](#)). En lo

¹⁶ Técnico de Administración de Repuestos CAR.

posible, la información debe ser almacenada una vez para evitar reprocesos o redundancia de información.

2.4.3 Seguridad e higiene del trabajo

Figura 14. Diagrama Causa-efecto para seguridad e higiene en Mantenimiento en campo



- **Distribución deficiente de recursos físicos.** La ubicación de cada uno de los estantes, bancos de trabajo, mesas, etc. ha sido por efecto del azar, es decir, que a medida que se necesita más espacio se reubican los objetos. Las diferentes áreas no se encuentran delimitadas propiciando desorden en todo el lugar de trabajo.

El hecho de permitir una distribución de los objetos en el lugar de trabajo como se lleva actualmente, genera pérdida de espacio que puede ser empleado para ubicar otro tipo de objetos o simplemente como espacio libre que facilite el

desplazamiento del personal y de los elementos. Ver Plano actual CAR ([Anexo 27](#)).

- **Instalaciones inadecuadas.** En el CAR las instalaciones están en buen estado a excepción del piso; en este se encuentra un hueco que constituye un riesgo de tropiezo y por consiguiente de caídas, además del impedimento de emplear dicho espacio para almacenamiento. Ver fotografías instalaciones inadecuadas en el CAR ([Anexo 19](#)).

- **Recursos físicos inadecuados.** A pesar de que cada trabajador permanente del CAR¹⁷ cuenta con su respectiva mesa y silla de trabajo, estas no son adecuadas. Las sillas son altas para proporcionar mayor alcance a los repuestos pero las mesas no permiten acercar la silla lo suficiente, de manera que las extremidades inferiores permanezcan debajo de la mesa, por lo tanto, impide una adecuada postura de los trabajadores que los obliga a trabajar de pie. En el caso de la silla del encargado de los repuestos, es inestable, lo cual hace que trabaje en posición inclinada. Ver fotografías características recursos físicos en el CAR ([Anexo 20](#)).

- **Almacenamiento desordenado de elementos.** A su ingreso, los elementos, son ubicados en el CAR sin un criterio definido, generalmente lo más cerca posible del escritorio del encargado de administrar los repuestos. Dicha ubicación obstaculiza el paso al área restante del lugar y aumenta la posibilidad de tropezar o caer. Ver Fotografías almacenamiento de elementos en el CAR ([Anexo 21](#)) y plano actual distribución CAR ([Anexo 27](#)).

“Las estadísticas muestran que las causas más corrientes no estriban en las máquinas más peligrosas, sino en actos tan comunes como tropezar, caerse,

¹⁷ En el CAR trabajan empleados que hacen las reparaciones de los repuestos.

manipular o utilizar objetos sin cuidado o emplear instrumentos manuales o ser golpeados por algún elemento que cae”¹⁸.

- **Iluminación natural escasa.** En el Centro de Administración de Repuestos solo se cuenta con dos ventanas que no se pueden abrir y cada una tiene un área de 0.1288 m², y una ventana ubicada en la puerta de entrada que tiene un área de 0.2025 m², es decir, que se cuenta con un área total de iluminación natural de 0.3313 m². Dado que el área total del lugar es de 30.95 m², el porcentaje de iluminación natural es del 1.07%¹⁹. Ver fotografías iluminación natural en el CAR ([Anexo 22](#)).

- **Falta de elementos de primeros auxilios.** En el baño se encuentra un espacio destinado para ubicar el botiquín de primeros auxilios pero no contiene ningún elemento. Lo anterior repercute en la seguridad y la salud de los trabajadores debido a que en el Centro de Administración de Repuestos se realizan reparaciones de repuestos en las que los trabajadores deben cambiar diferentes partes y por esto están expuestos a cortaduras.

¹⁸ OIT. Introducción al Estudio del Trabajo. 4 ed. México, 2002. p37.

¹⁹ Datos tomados del CAR.

CAPÍTULO III. ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO

Después de diagnosticar los procesos del servicio OAM, en el presente capítulo se plantearán las diferentes alternativas de mejoramiento para dar solución a las deficiencias en los procesos.

3.1 ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO PARA EL MACRO PROCESO DE APROVISIONAMIENTO DE SERVICIOS

Tabla 12. Alternativas de mejoramiento para Aprovisionamiento de Servicios

| PROBLEMA | ALTERNATIVA (S) DE MEJORAMIENTO | OBJETIVO |
|---|---|-------------------------------------|
| Actividades incluidas en otros macro procesos | ✓ Eliminar macro proceso de Aprovisionamiento de Servicios fusionándolo con los demás macros. Ver Mapa de Procesos propuesto (anexo 6). | Eliminar redundancia de actividades |

3.2 ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO PARA EL MACRO PROCESO DE GESTIÓN DE RED

Tabla 13. Alternativas de mejoramiento para Gestión de Red

| PROBLEMA | ALTERNATIVA (S) DE MEJORAMIENTO | OBJETIVO |
|---|---|---|
| Errores en programación de software | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Solicitar mantenimiento de software. ✓ Establecer, en la línea base del contrato, la periodicidad y condiciones del mantenimiento de software. | Eliminar los errores de programación y los retrabajos. |
| Almacenamiento de información excesivo | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Condensar la información en un número determinado de archivos. | Eliminar duplicidad de información. |
| Deficiente clasificación de fallas. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Proponer nueva clasificación de las fallas. | Mejorar la funcionalidad de la clasificación de fallas para la toma de decisiones. |
| Almacenamiento de información ineficiente. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Proponer nuevo archivo de recolección de información. ✓ Diseñar base de datos. | Aumentar la eficiencia de la información registrada por los operadores |
| Iluminación natural desaprovechada | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Las ventanas del NOC deben permanecer con las persianas abiertas. En caso de necesitar menor temperatura para los repuestos, disminuirla por medio del aire acondicionado, en cuyo caso no debe sobrepasar el límite mínimo permitido para trabajo sedentario (68F-72F)²⁰. | Disminuir fatiga visual y gastos económicos. |
| Desorden y falta de limpieza en el lugar de trabajo | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estipular en la línea base del contrato el deber que tiene el contratante de proporcionar las condiciones adecuadas para trabajar. ✓ Retirar elementos ajenos al NOC. | <p>Delimitar los deberes de las partes del contrato.</p> <p>Disminuir riesgos fuentes de enfermedades y accidentes de trabajo.</p> |
| Instalaciones inadecuadas | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar evaluación de riesgos periódicamente. Ver formato de evaluación de riesgos (anexo 31). ✓ Adecuar instalaciones sanitarias para su uso. | Identificar las condiciones de las instalaciones del lugar de trabajo para prevenir factores de riesgo y tomar las medidas adecuadas. |

²⁰ OIT, Oficina Internacional del Trabajo en Ginebra. Introducción al Estudio del Trabajo. México D.F.: Ed. Limusa, 1995. pág. 60.

3.3 ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO PARA EL MACRO PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DEL DESEMPEÑO

Tabla 14. Alternativas de mejoramiento para Administración del Desempeño

| PROBLEMA | ALTERNATIVA (S) DE MEJORAMIENTO | OBJETIVO |
|----------------------------------|---|---|
| Informe de Calidad no funcional. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Unificar el idioma ✓ Incluir indicadores propuestos en el informe ✓ Reestructurar la presentación del informe | Proporcionar al contratante una información clara, concisa y que de valor agregado al servicio. |

3.4 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN PARA EL MACRO PROCESO DE MANTENIMIENTO EN CAMPO

Tabla 15. Alternativas de mejoramiento para Mantenimiento en Campo

| PROBLEMA | ALTERNATIVA (S) DE MEJORAMIENTO | OBJETIVO |
|--|---|--|
| Falta de control en recepción y envío de repuestos | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Dentro de las condiciones del contrato, adicionar una cláusula en donde se estipulen las sanciones por incumplimiento reiterativo de compra de elementos por parte del contratante. ✓ Actualizar los campos de los archivos de registro ✓ Establecer una señal en el archivo de registro correspondiente, que indique el estado pendiente del equipo faltante hasta que este sea devuelto. | Garantizar la disponibilidad de los repuestos en el CAR |
| Diagnóstico erróneo de repuestos | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desplazar a los ingenieros de soporte a cada zona para brindar capacitación en configuración de repuestos a los técnicos. ✓ Reunir en una sede determinada a los técnicos de zona para que los ingenieros de soporte les brinden capacitación en configuración de repuestos. ✓ Enviar a cada técnico de zona un manual de usuario por línea de servicio, que sea entendible, en donde se explique claramente la configuración de los repuestos. Este manual debe ser hecho en un mismo idioma, exceptuando aquellas palabras que no tienen traducción al español y debe contener como mínimo la descripción general del equipo con su respectivo gráfico, descripción de parámetros de configuración y glosario de términos desconocidos. | Mejorar el diagnóstico de los repuestos en las zonas para evitar el envío al CAR de repuestos en buen estado para reparación |

| PROBLEMA | ALTERNATIVA (S) DE MEJORAMIENTO | OBJETIVO |
|--|--|---|
| Estado desactualizado de repuestos enviados | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mantener actualizados los archivos de los repuestos para que en el momento de ser enviados se revise el estado de estos en los archivos correspondientes. ✓ Realizar pruebas de funcionamiento previas al envío. | Evitar gastos de envío y devolución de los repuestos. |
| Falta de control en recepción y envío de instrumentos | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Establecer un tiempo límite para devolver los instrumentos al CAR después de terminar un mantenimiento preventivo y/o correctivo. ✓ Dentro de las condiciones del contrato, adicionar una cláusula en donde se estipulen las sanciones por incumplimiento reiterativo de compra de elementos, para evitar disminución del inventario por escasez de instrumentos en buen estado. ✓ Establecer una señal en el archivo de registro correspondiente, que indique el estado pendiente del instrumento faltante hasta que este sea devuelto. | Asegurar que se tienen los kits de mantenimiento completos y listos para una nueva operación. |
| Estado desactualizado de instrumentos recibidos | <ul style="list-style-type: none"> ✓ En el momento de entrada y/o salida de los instrumentos actualizar todos los campos de los archivos de registro. | Actualizar archivos y mantener control de los instrumentos |
| Estado desactualizado de instrumentos enviados | <ul style="list-style-type: none"> ✓ En el momento de entrada y/o salida de los instrumentos actualizar todos los campos de los archivos de registro. ✓ Mensualmente, realizar inspección de instrumentos encontrados en el CAR. | Actualizar archivos y mantener control los instrumentos |
| Registro de remesas inexistente para Instrumentos recibidos | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Crear un campo Número de Remesa en el archivo Ingreso de elementos. ✓ Al igual que en los repuestos, registrar número de remesa para los instrumentos entrantes y salientes. ✓ Eliminar número consecutivo de la remesa, para que sea manejado únicamente con la fecha de entrada y salida. ✓ Digitalizar firma del responsable de los repuestos que salen del CAR. Esta persona pertenece a la empresa contratante y la digitalización de su firma eliminaría el último control para la salida de los repuestos. (Ver Diagrama de flujo) ✓ Manejar remesa a través de correo electrónico. | Aumentar y mejorar el control de los instrumentos Eliminar la burocracia |
| Carencia de Manuales | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Solicitar manuales de cada equipo e instrumento a los respectivos fabricantes. ✓ Levantamiento de manuales de usuario faltantes por parte de los ingenieros de soporte de cada línea. | Proveer la mayor cantidad de información posible para la correcta realización de operaciones de mantenimiento |

| PROBLEMA | ALTERNATIVA (S) DE MEJORAMIENTO | OBJETIVO |
|--|---|---|
| Almacenamiento de información excesivo | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Eliminar campos redundantes en los archivos pertenecientes al CAR. ✓ Integrar toda la información de los diferentes tipos de elementos en un solo archivo para eliminar la redundancia de información. ✓ Crear una base de datos donde se integren todos los archivos que se llevan en el CAR, en donde solo se deba ingresar la información una vez para que todos los campos queden actualizados. | Eliminar duplicidad en la información |
| Numerosas autorizaciones | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Autorizar salida de elementos a través de correo electrónico: El técnico del CAR deberá enviar un correo electrónico al Coordinador de Mantenimiento en Campo describiéndole los elementos que tendrán salida. Este último, para próximos contratos, autorizará la salida a través de un correo electrónico. ✓ Digitalizar firma del responsable de los repuestos que salen del CAR. Esta persona pertenece a la empresa contratante y la digitalización de su firma eliminaría el último control para la salida de los repuestos. | Eliminar la burocracia |
| Archivo físico de remesas desactualizado | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Eliminar el formato de números consecutivos para verificación de impresión de remesas. ✓ Impresión de las remesas en el momento del envío. ✓ Solicitar copia de la remesa firmada para guardar comprobante en el CAR ✓ Realizar todo el proceso de autorización de remesas por correo electrónico, de esta manera se imprime dos veces la remesa autorizada. Una copia se emplea para llevar el archivo físico y otra para el contratante. | <p>Eliminar retrabajos</p> <p>Mantener actualizados los archivos físicos de remesas</p> <p>Agilizar el proceso de salida de elementos</p> |
| Ausencia de personal | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Envío de elementos a través de correo certificado. ✓ Delegar a otra persona las tareas de envío y recepción de elementos. | Evitar el retraso de envíos |
| Almacenamiento erróneo de datos | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Llenar los campos de los archivos con la información estrictamente solicitada. | Aumentar el control de los archivos |
| Almacenamiento de información excesivo | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Actualizar los campos de los archivos del CAR. ✓ Crear una base de datos en la que se consolide la información perteneciente a los archivos que se llevan en el CAR. | <p>Integrar la información de los elementos del CAR</p> <p>Dar a conocer la información en tiempo real</p> |
| Distribución deficiente de recursos físicos | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Distribución del lugar de trabajo por funciones. | <p>Aumentar la accesibilidad a los elementos del CAR</p> <p>Eliminar riesgos físicos</p> |
| Instalaciones inadecuadas | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar reparaciones a las instalaciones. | <p>Eliminar riesgos físicos</p> <p>Lograr un 100% de la disponibilidad del espacio</p> |

| PROBLEMA | ALTERNATIVA (S) DE MEJORAMIENTO | OBJETIVO |
|---|---|--|
| Recursos físicos inadecuados | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cambiar las mesas de trabajo por otras que permitan una postura adecuada. ✓ Quitar los cajones de las mesas que impiden mantener las extremidades, cómodamente, debajo de la mesa. ✓ Cambiar la silla del técnico encargado de los repuestos. ✓ Diseñar puestos de trabajo | Eliminar riesgos ergonómicos por postura inadecuada |
| Almacenamiento desordenado de elementos | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Redistribuir el lugar de trabajo | Aumentar la accesibilidad a los elementos del CAR Eliminar riesgos físicos |
| Iluminación natural escasa | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalar ventanas que ocupen un área total de 4.83 m², junto con las existentes. | Lograr que la iluminación natural sea equivalente a la sexta parte del suelo ²¹ . |
| Falta de elementos de primeros auxilios | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Comprar elementos de primeros auxilios | Facilitar la atención de accidentes de trabajo |
| Tiempo de retorno de instrumentos al CAR indeterminado | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinar una fecha límite de entrega de repuestos provenientes de los sitios. ✓ Establecer indicador del tiempo que tardan en retornar los repuestos al CAR (Ver capítulo 2) | Controlar la gestión de repuestos |

Una vez planteadas las alternativas se requiere evaluar la viabilidad de las mismas para seleccionar aquellas que traen mayor beneficio al servicio OAM.

²¹ OIT, Oficina Internacional del Trabajo en Ginebra. Introducción al Estudio del Trabajo. México D.F.: Ed. Limusa, 1995. pág. 47.

CAPÍTULO IV. ESTÁNDARES DE DESEMPEÑO

Los estándares son la expresión de carácter cualitativo y cuantitativo que se le da al desempeño de los procesos o actividades desempeñadas específicamente por una empresa y cuyo valor es comparado con un nivel máximo y/o mínimo de referencia con el fin de tomar medidas de control sobre las actividades.

Los indicadores son definidos con el fin de que el personal involucrado conozca claramente si el proceso desempeñado se encuentra dentro o fuera de control. De igual manera, los indicadores, permiten prevenir o anticipar problemas que se puedan presentar; esto trae como consecuencia un mejoramiento continuo del proceso y un aumento de la competitividad interna, tanto de los empleados de manera individual como de cada uno de los grupos encargados de ejecutar las actividades del servicio. Cada uno de los beneficios obtenidos por la medición del desempeño mediante indicadores, se da gracias a que los empleados cuentan con una manera determinada de fijarse objetivos medibles.

Los beneficios adquiridos por la empresa a partir del establecimiento de indicadores, están dirigidos a validar la selección de actividades y procesos claves.

La clasificación de los indicadores tanto para las personas como para los procesos, depende de las características a medir:

- De actividad: Miden operaciones específicas por medio de medición directa.

- De eficiencia: miden productividad o impacto de los costos sobre las actividades que se ejecutan.
- De calidad: permiten asegurar que las actividades alcancen estándares de desempeño establecidos con anterioridad.
- De eficacia: Hacen posible la medición de aspectos externos a la empresa y de los cuales depende su funcionamiento.
- De efectividad: Miden la capacidad de una empresa para transformar las ideas generadas en planes concretos en ejecución.
- De control de procesos: Permiten llevar el control de los procesos críticos de la empresa.

4.1 ESTÁNDARES ACTUALES PARA SERVICIO OAM

El servicio de OAM, tiene indicadores preestablecidos en el contrato, los cuales son valores límites con los que se compara el desempeño mensualmente, estos valores son los denominados ANS. Con el fin de mantener los límites, Alcatel de Colombia S.A. ha establecido indicadores para los macro procesos de Gestión de Red y Mantenimiento en Campo, a excepción del proceso de Administración de Repuestos. Dichos indicadores se describen a continuación:

4.1.1 Indicadores Generales Líneas De Servicio

Tabla 16. Indicadores generales

| TIPO DE INDICADOR | DESCRIPCIÓN | MÉTRICA | ANS | PROCESO AL CUAL PERTENECE |
|--------------------------------------|--|---|---|---------------------------|
| Disponibilidad | Porcentaje de la cantidad del tiempo que la red se encuentra en servicio | Se extrae del Sistema de gestión del NOC* $\left[1 - \left(\frac{TND}{n * TT} \right) \right] * 100$ | 99.47% Microondas Digital Terrestre y Satélite 99.1% Sistema Comunicaciones Móviles 95% Energía | Desempeño de la red |
| Índice del Cumplimiento del Programa | Porcentaje cumplido del número de mantenimientos programados | $\frac{TMPR}{TMPP} * 100$ | 90% | Mantenimiento Preventivo |
| Índice de Atención de Tickets | Porcentaje de tickets atendidos con relación a los generados por periodo | $\frac{TA}{TR} * 100$ | 100% | Desempeño de la red |

* Aplica solo para sistemas digitales terrestres y satelitales

Fuente: Director de Servicios

Tabla 17. Convenciones Indicadores generales

| VARIABLE | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|----------|--|----------------|
| TND | Tiempo no disponible de la red | Horas |
| TT | Tiempo total al mes | Horas |
| N | Número de sitios del sistema | Sitios |
| TMPR | Total mantenimientos preventivos realizados | Mantenimientos |
| TMPP | Total mantenimientos preventivos programados | Mantenimientos |
| TA | Tickets atendidos | Tickets |
| TR | Tickets recibidos | Tickets |

Tabla 18. Justificación Indicadores generales

| ESTÁNDAR DE DESEMPEÑO | RESPONSABLE | OBJETIVO | JUSTIFICACIÓN |
|--------------------------------------|---------------------------------------|---|---|
| Disponibilidad | Coordinador de Gestión de Red | Medir la cantidad de tiempo porcentual en que la red se encuentra operando. | Determina la calidad del servicio que se presta |
| Índice del Cumplimiento del Programa | Coordinador de Mantenimiento en Campo | Controlar que las operaciones de mantenimiento programadas sean cumplidas | Medir la efectividad de la planeación de mantenimientos preventivos |
| Índice de Atención de Tickets | Coordinador de Gestión de Red | Controlar la efectividad de la atención a las fallas presentadas | Determina la calidad del servicio que se presta |

Fuente: Director de Servicios

A pesar de que en el informe de calidad (Ver [Anexo 23](#)) se presente un ítem que menciona el indicador de fallas, en ese aparte no se cuenta con el indicador como tal, solo se relaciona mediante tablas, el número de fallas por línea de servicio Vs. Número de severidad, Número de fallas por severidad Vs. Tiempo de solución.

De acuerdo a la falencia presentada anteriormente, se ve la necesidad de plantear dos indicadores mediante los cuales se mide el desempeño de la red, con el fin de determinar qué línea de servicio se encuentra más crítica y poder tomar medidas de control inmediatas (mantenimientos correctivos) o medidas de control a corto plazo (mantenimientos preventivos) para dar una solución efectiva.

4.1.2 Indicadores Específicos Tráfico De Sistema Comunicaciones Móviles. Los gráficos son otra de las herramientas que se emplea para medir el servicio OAM. Sin embargo, estos gráficos no permiten establecer un indicador, ya que no se comparan con un valor específico que permita establecer un nivel de rendimiento.

La información requerida para realizar el análisis del Sistema Comunicaciones Móviles y definir los estándares de desempeño, se toma de los datos arrojados por el Sistema de Medición de Tráfico de Repetidores. Dicha información se muestra mediante gráficos de barras, los cuales son incluidos en el Informe de Calidad actual (Ver Esquema Informe de calidad actual [Anexo 23](#)) entregado al contratante. Las mediciones de estos gráficos se describen a continuación:

- Medición de las llamadas por sitio en cuanto a su duración y cantidad.
- Cantidad total de llamadas: número total de llamadas para cada sitio.
- Tiempo total de utilización: tiempo total de uso del sistema Comunicaciones Móviles en cada sitio.
- Cantidad total de ocupados: número de llamadas sin éxito por sitio.
- Tiempo total de ocupados: tiempo total de llamadas sin éxito.
- Duración promedio de una llamada: media del tiempo de duración de una llamada de un usuario por sitio.
- Duración promedio de un ocupado: Tiempo en promedio que un usuario debe esperar para obtener servicio.
- Grado de servicio: Porcentaje de accesos exitosos con relación al total de solicitudes.

4.2 ESTÁNDARES PROPUESTOS PARA SERVICIO OAM

4.2.1 Indicadores Específicos Tráfico De Sistema Comunicaciones Móviles.

A continuación se describen los estándares de desempeño propuestos como resultado del análisis de los datos del Sistema de Medición de Tráfico de Repetidores.

Tabla 19. Estándares de Comunicaciones Móviles

| ESTÁNDAR | DESCRIPCIÓN | MÉTRICA | META | PROCESO AL CUAL PERTENECE |
|-------------------------------|---|-----------------------|-------------------|---------------------------|
| Atención de Radios | Porcentaje de la cantidad de radios atendidos frente a los averiados en el mes | $\frac{RA}{RD} * 100$ | 100% | Mantenimiento Correctivo |
| Usuarios atendidos | Porcentaje de usuarios atendidos frente a los Usuarios que solicitaron atención | $\frac{UA}{US} * 100$ | 100% | Mantenimiento Correctivo |
| Cantidad de llamadas por hora | Total de llamadas realizadas durante el mes con relación al total de horas de utilización por sitio | $\frac{LLR}{HU}$ | 230 llamadas/hora | Desempeño de la red |

Tabla 20. Convenciones indicadores de Comunicaciones Móviles

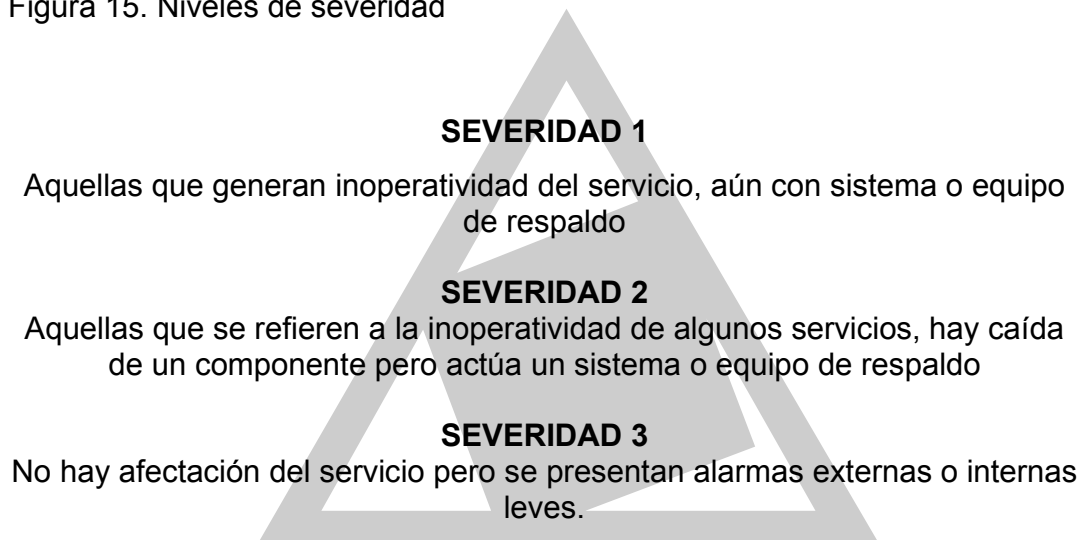
| VARIABLE | DESCRIPCIÓN | UNIDAD |
|----------|--|------------------|
| RA | Número de radios atendidos | Radios |
| RD | Radios dañados | Radios |
| UA | Usuarios atendidos | Usuarios |
| US | Usuarios que solicitaron atención | Usuarios |
| LLR | Llamadas realizadas durante el mes por sitio | Llamadas por mes |
| HU | Horas de utilización de cada sitio | Hora |

Tabla 21. Justificación estándares Comunicaciones Móviles

| ESTÁNDARES DE DESEMPEÑO | RESPONSABLE | OBJETIVO | JUSTIFICACIÓN |
|-------------------------------|----------------------|--|---|
| Atención de Radios | Ingeniero de soporte | Medir la eficiencia de la atención en la línea de servicio de Comunicaciones Móviles | Se propone con el fin de mejorar la calidad del informe presentado al contratante y controlar internamente el servicio prestado |
| Usuarios atendidos | | Medir la eficiencia de la atención en la línea de servicio de Comunicaciones Móviles y la satisfacción del cliente | |
| Cantidad de llamadas por hora | | Medir el tiempo de utilización en cada sitio | |

4.2.2 Cantidad De Fallas Por Severidad. En el NOC las fallas son clasificadas en tres niveles de severidad:

Figura 15. Niveles de severidad



Fuente: Informe de Calidad

La cantidad de fallas por severidad es definida mediante la herramienta de gráficos de control. Ver cálculo de cantidad de fallas por severidad ([Anexo 29](#)).

A pesar de que los gráficos muestran que la cantidad de fallas presentadas a través del tiempo se encuentran dentro de los límites, actualmente no se tiene establecida una cantidad máxima de fallas. Por esta razón se plantea como nivel máximo permitido de fallas, el Límite de Control Superior de los gráficos.

Tabla 22. Estándar de cantidad de fallas por severidad

| ESTÁNDAR | DESCRIPCIÓN | MÉTRICA | META | PROCESO AL CUAL PERTENECE |
|----------------------------------|--|--|--|---------------------------|
| Cantidad de fallas por severidad | Número máximo de fallas para cada nivel de severidad | Límite Superior del gráfico de control calculado cada nivel de severidad | Severidad 1: 120 Severidad 2: 39 Severidad 3: 54 | Desempeño de la red |

Tabla 23. Justificación indicador de cantidad de fallas por severidad

| ESTÁNDAR DE DESEMPEÑO | RESPONSABLE | OBJETIVO | JUSTIFICACIÓN |
|----------------------------------|-----------------------|--|---|
| Cantidad de fallas por severidad | Ingenieros de soporte | Controlar el número de fallas presentadas para cada nivel de severidad | El estándar es necesario para detectar cambios significativos en el desempeño de la red en cuanto al número de fallas |

Para la ejecución de próximos controles, se sugiere adoptar esta herramienta para vigilar permanentemente cada uno de los tipos de severidad al interior del NOC.

4.2.3 Tiempo de solución de fallas. El tiempo que tardan los técnicos encargados en dar solución a las fallas en las operaciones de mantenimiento, para cada uno de los sitios de la red de telecomunicaciones en todo el país, es registrado por el sistema de gestión del NOC durante 8 horas al día los siete días de la semana. Dicho sistema tiene en cuenta todo tipo de fallas

ingresadas, incluyendo aquellas que no competen al contrato y que por falta de información en el **Help Desk** del contratante son reportadas a Alcatel de Colombia.

Dada la situación anterior, Alcatel se encuentra prestando solución técnica a fallas que disminuyen el desempeño de la red y afectan los ANS del contrato a pesar de no guardar ninguna relación con este²²; por lo tanto los sistemas de gestión incluyen información errónea del tiempo de solución de fallas, ya que estas no se clasifican por pertenencia al contrato y no tienen en cuenta otros factores de clasificación que permitan obtener intervalos de tiempo similares para un determinado tipo de fallas.

Actualmente los operadores clasifican las fallas teniendo en cuenta los siguientes factores:

Tabla 24. Factores de clasificación de fallas

| FACTOR | DESCRIPCIÓN |
|--------------------|--|
| Severidad | Ver ítem 2.2.2 Cantidad de fallas por severidad |
| Tiempo de solución | <ul style="list-style-type: none"> • <24 h. • 24-72 h. • 72-192 h. • >192 h. |

Fuente: Bitácora del Operador

Es lo anteriormente descrito, la razón por la cual se requiere de una correcta clasificación de fallas antes de iniciar con un proceso de elaboración del indicador del tiempo de solución, dado que los resultados arrojados por dicho indicador no representarían un parámetro objetivo de medición.

²² Fuente: Operador del NOC.

Los factores de clasificación que se deben tener en cuenta para hacer posible la realización de un indicador objetivo son:

- Pertenencia al contrato: Determinar si las fallas reportadas aplican a la línea base del contrato para tenerlas en cuenta en las mediciones, de no pertenecer a este, se estaría incluyendo en errores de medición.
- Criticidad del sitio: Cada uno de los sitios tiene un nivel de criticidad determinado dependiendo del difícil acceso a este o del nivel de seguridad al que esté expuesto.
- Sistemas de respaldo: Existen sitios que carecen de sistemas de respaldo, es decir, la instalación de equipos (incluye equipos de energía) o sistemas (terrestre y satelital) que entran en funcionamiento en caso de que los principales fallen. Esta debilidad hace más crítico cualquier tipo de falla.
- Disponibilidad de personal: el tiempo de solución de una falla depende también de que el personal que se encuentre en la zona estratégica cercana al sitio llegue a este lo más rápido posible. Si no existe disponibilidad de personal, el tiempo de solución aumenta y por lo tanto se hace más crítica la falla.
- Presión del contratante: Se pueden presentar fallas simples pero que por la presión del contratante, exigen mayor atención.

A partir de la clasificación de las fallas de acuerdo a los factores anteriormente descritos, se puede dar inicio a la medición del tiempo que demora la solución de las fallas. Ver Clasificación de fallas propuesta ([Anexo 36](#)).

4.2.4 Tiempo de Devolución de Instrumentos al CAR. El tiempo de devolución de instrumentos al CAR es definido mediante la herramienta de gráficos de control. Ver cálculo del tiempo de devolución de instrumentos al CAR ([Anexo 30](#)).

A pesar de que el grafico muestra que los tiempos de devolución se encuentran dentro de los límites, actualmente no se tiene establecido un tiempo máximo para devolución de instrumentos. Por esta razón se plantea como plazo máximo de devolución el Límite de Control Superior del gráfico de control.

Tabla 25. Estándar de tiempo de devolución de instrumentos al CAR

| ESTÁNDAR | DESCRIPCIÓN | MÉTRICA | META | PROCESO AL CUAL PERTENECE |
|--|--|---|---------|-----------------------------|
| Tiempo devolución de instrumentos al CAR | Plazo máximo para que se lleve a cabo la devolución de los instrumentos al CAR | Límite Superior del gráfico de control calculado cada mes | 26 días | Administración de Repuestos |

Tabla 26. Justificación indicador de tiempo devolución de instrumentos al CAR

| ESTÁNDAR DE DESEMPEÑO | RESPONSABLE | OBJETIVO | JUSTIFICACIÓN |
|--|--|---|--|
| Tiempo devolución de instrumentos al CAR | Técnico encargado de Administración de repuestos | Controlar el retorno de los instrumentos al CAR | El estándar es necesario para garantizar la disponibilidad en el momento justo de los instrumentos para las operaciones de mantenimiento |

Para la ejecución de próximos controles, se sugiere adoptar esta herramienta para vigilar permanentemente el sistema de devolución de instrumentos.

4.2.5 Efectividad para aprovisionar recursos materiales utilizados en mantenimiento correctivo. El alistamiento de materiales inicia con la autorización del Coordinador de Mantenimiento en Campo para comenzar la gestión de los elementos hasta la entrega de los repuestos a los equipos de trabajo encargados de realizar el mantenimiento correctivo.

La descripción de los tiempos entre cada etapa se muestra en el Estándar de tiempo de alistamiento de material ([Anexo 39](#)).

Tabla 27. Estándar de tiempo de alistamiento de material

| ESTÁNDAR | DESCRIPCIÓN | MÉTRICA | META (Horas) | PROCESO AL CUAL PERTENECE |
|--|--|--|--------------|---------------------------|
| Tiempo alistamiento de material | Tiempo que transcurre desde que el Coordinador de Mantenimiento solicita un repuesto al encargado del CAR hasta que el equipo de trabajo recibe el repuesto. | Valor máximo de tiempo sin tener en cuenta los picos significativos medido cada mes. | < 24 | Mantenimiento Correctivo |
| Tiempo entre solicitud del repuesto hasta envío de correo electrónico al Coordinador | Tiempo que transcurre desde la solicitud del repuesto por Coordinador de Mantenimiento en campo hasta la Hora de envío de Correo electrónico al Coordinador de Mantenimiento en campo para su autorización | | <1 | |
| Tiempo para recibir autorización de alistamiento de equipos | Tiempo que transcurre desde la Hora de envío de Correo electrónico al Coordinador de Mantenimiento en campo para su autorización hasta Hora en que Técnico de Administración de Repuestos recibe autorización por mail para alistar repuesto | | <1 | |
| Tiempo hasta obtener la firma de la remesa | Tiempo que transcurre desde la Hora en que Técnico de Administración de Repuestos recibe autorización por mail para alistar repuesto hasta Hora en que se firma la remesa | | <2 | |
| Tiempo hasta que el repuesto sale del CAR | Tiempo desde Hora en que se firma la remesa hasta Hora en que sale el repuesto | | <6 | |
| Tiempo hasta entregar el repuesto al equipo de trabajo | Tiempo desde Hora en que sale el repuesto hasta entrega el repuesto al equipo de trabajo | | <17 | |

Tabla 28. Justificación indicador de tiempo de alistamiento de material

| ESTÁNDAR DE DESEMPEÑO | RESPONSABLE | OBJETIVO | JUSTIFICACIÓN |
|---------------------------------|--|--|---|
| Tiempo alistamiento de material | Técnico encargado de Administración de repuestos | Controlar el tiempo de las operaciones de mantenimiento correctivo | El estándar es necesario para mejorar el tiempo de las operaciones de mantenimiento correctivo y por ende los ANS |

CAPÍTULO V. RELACIÓN COSTO - BENEFICIO

En este capítulo se analizarán las diferentes alternativas, teniendo en cuenta su beneficio y valor asignado para determinar su viabilidad económica y de implantación.

Una de las herramientas para elegir las alternativas más adecuadas para el mejoramiento de los procesos es el diagrama matricial para toma de decisiones²³

“Para incluir los factores cualitativos junto a los factores cuantitativos como parte de la evaluación de los diferentes métodos, a menudo se recurre a técnicas pseudocuantitativas, que expresan los beneficios cualitativos en términos cuantitativos (transformado juicios subjetivos en resultados numéricos), agrupando las ventajas cualitativas y cuantitativas en una evaluación global”²⁴

A continuación se presenta el diagrama matricial en el que se tienen en cuenta cinco beneficios que fueron definidos con Alcatel de Colombia S.A.

Factibilidad de la implantación: accesibilidad para llevar a cabo cada una de las alternativas propuestas.

Eficiencia de los procesos: Adecuada utilización de los recursos existentes.

Tiempo de implantación: periodo de tiempo necesario para llevar a cabo las alternativas propuestas.

²³ OIT, Oficina Internacional del Trabajo en Ginebra. Introducción al Estudio del Trabajo. México D.F.: Ed. Limusa, 1995. pág. 161-163.

²⁴ Ibid.

Costo de implantación: valor económico para la Empresa que trae consigo la implantación de las alternativas.

Condiciones de trabajo: grado de contribución al mejoramiento de la seguridad e higiene del trabajo.

Tabla 29. Puntuación para beneficios

| | PUNTUACION | | | |
|--|----------------------------------|--|-----------------------------------|--|
| | NULA | BAJA | MEDIA | ALTA |
| | 0 | 1 | 2 | 3 |
| FACTIBILIDAD DE IMPLANTACIÓN Ponderación = 0,3 | Nada accesible | Poco accesible | accesible | Muy accesible |
| EFICIENCIA DE LOS PROCESOS Ponderación = 0,3 | No afecta el proceso | Afectación mínima del proceso | Afecta el proceso | Afecta significativamente el proceso |
| TIEMPO DE IMPLANTACIÓN Ponderación = 0,2 | No determinado | Mayor a 30 días | de 15 a 30 días | Menor a 15 días |
| COSTO DE IMPLANTACIÓN Ponderación = 0,1 | > \$3.000.000 | \$1.000.000 - \$3.000.000 | \$50.000 - \$1.000.000 | < \$50.000 |
| CONDICIONES DE TRABAJO Ponderación = 0,1 | No mejora condiciones de trabajo | Mejora poco apreciable de las condiciones de trabajo | Mejora las condiciones de trabajo | Mejora notablemente las condiciones de trabajo |

En el Diagrama Matricial ([Anexo 38](#)) se muestra la calificación de las diferentes alternativas propuestas. Este diagrama permite conocer la viabilidad de implantación, la eficiencia de los procesos, el tiempo de implantación y las condiciones de trabajo de cada una de las opciones.

Una vez evaluadas las propuestas se realiza el análisis de los costos y beneficios de cada una de ellas.

5.1 COSTOS Y/O BENEFICIOS DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

En el diagrama matricial se pudieron observar algunos de los beneficios que traen para la compañía las alternativas de solución propuestas. En este aparte, se realiza la estimación de los costos que conllevan la implantación de las soluciones y un análisis más detallado de los beneficios de las mismas.

5.1.1 Aprovisionamiento de servicios

- **Eliminar macro proceso Aprovisionamiento de Servicios.** Las actividades que se registran en este macro proceso son llevadas a cabo en los demás macros, por lo tanto, su eliminación permite una visión más clara y real de cómo se maneja actualmente el servicio OAM.

La eliminación del macro se verá reflejada en el gráfico de la estructura del servicio (capítulo 1), en los diagramas de flujo (ver [anexos 3.4](#)) y en el mapa de procesos propuesto (Ver [anexo 6](#)), pero no en la prestación del servicio como tal.

Los costos de modificación del proceso, son nulos debido a que:

- * La eliminación del proceso no implica cambios en la nómina porque no existe personal asignado exclusivamente a éste.
- * No existe espacio de oficina exclusivo ocupado para trabajar en el macro proceso. El espacio asignado es el mismo que se emplea en otros macro procesos. Por lo tanto, no se requieren modificaciones de planta.
- * Las actividades asignadas para el manejo del macro proceso de Aprovisionamiento de Servicios no son eliminadas, por lo tanto los equipos y demás materiales utilizados para dichas actividades tampoco.

5.1.2 Gestión de Red

- **Programación de software.** Para la programación del software de Gestión de Red se requiere un técnico en programación de sistemas que domine el cálculo de estadísticas y que conozca el sistema de gestión, cuyo costo equivale al salario devengado en el tiempo del análisis y reparación del software. Se estima que el mantenimiento del software requiere de 22 días de trabajo aproximadamente equivalentes a 176 horas, por lo tanto el costo total del servicio es de un salario mensual \$1'800,000²⁵.

El gasto de mantenimiento de software trae como beneficio la eliminación del recalcado de las estadísticas diarias del sistema de gestión, el cual le representa una hora diaria de trabajo²⁶. Es decir 12.5% del salario devengado diariamente por el Coordinador de Gestión de Red (\$100,000²⁷), lo que equivale a \$12,500 diarios.

En un año el coordinador del NOC gasta 264²⁸ horas, correspondientes a \$3'300000, obteniendo como beneficio de realizar el mantenimiento anual del sistema de gestión una suma equivalente a \$1'500.000, además del ahorro de tiempo equivalente a 264 horas anuales de trabajo que pueden dedicarse a realizar las actividades propias de su cargo y la presentación de información verídica.

- **Condensar la información en un número determinado de archivos.** Es importante contar con un archivo magnético ordenado y simplificado, en donde se encuentre fácilmente la información, lo cual ahorra tiempo (30s por búsqueda aproximadamente)²⁹ y evita la apertura innecesaria de nuevos registros que

²⁵ Gerente de Proyecto

²⁶ Coordinador de Gestión de Red.

²⁷ La información de los salarios fue obtenida del Gerente de proyecto

²⁸ Mes equivalente a 22 días laborales.

²⁹ Dato obtenido por simulación de situación real

traerían como consecuencia duplicidad de la información, permitiendo su actualización incompleta. La disminución en la cantidad de archivos empleados se estima en un 33%, debido a que se eliminan 3 archivos de un total de 9 existentes. Ver Matriz de Relación Gestión de Red actual y propuesto (Anexos [14](#) y [15](#)).

- **Proponer nueva clasificación de las fallas.** Facilita determinar los sitios que son más críticos, la cantidad de fallas que no pertenecen realmente al proyecto, los usuarios que exageran el problema, los sistemas que requieren respaldo y la cantidad de personal necesario y tomar decisiones sobre estos. Se pueden obtener datos confiables y reales para hacer mediciones tales como el tiempo de solución de una falla. La implantación no implica ningún tipo de inversión.
- **Diseñar base de datos.** El diseño propuesto es empleado para la implementación de la base de datos en Alcatel de Colombia, lo cual no implica ningún costo, debido a que está a cargo del personal del departamento de sistemas de la compañía. Para cualquier contrato de outsourcing se implantará sin ningún costo en caso de que la empresa contratante cuente con un sistema manejador de base de datos (Acces).

Gracias a la base de datos propuesta, se tendrá el registro completo de los tiempos de solución a las fallas, lo cual implica contar con información veraz y confiable de todos los sitios y enlaces de la red las 24 horas del día durante los 365 días del año. Los registros obtenidos servirán para la definición de un indicador de tiempos de solución de las fallas sujeto a la realidad.

- **Las ventanas del NOC deben permanecer con las persianas abiertas.** El NOC cuenta con excelente iluminación natural (7.42 m^2)³⁰ de la cual no es aprovechada un área de 6.86 m^2 , es decir un 92% que puede ser empleado en labores durante el día. El aprovechamiento de la luz natural trae como beneficios

³⁰ Datos tomados por medición directa del NOC

el “aumento de la producción, disminución del despilfarro, prevención de la fatiga visual y la cefalea de los trabajadores”. El ahorro monetario no se estima ya que los gastos de energía lumínica están a cargo del contratante y no de Alcatel.

- **Retirar elementos ajenos al NOC.** El NOC es un área destinada únicamente para la gestión de la red por lo tanto no deben encontrarse elementos ajenos a ésta. Dado que el contratante se encarga de prestar los servicios de aseo, es a quien se le debe solicitar el desplazamiento de los elementos a otro lugar. Los beneficios que trae retirar dichos elementos son la utilización adecuada del espacio (12% correspondientes al área del baño), disminución del riesgo de accidentes y ahorro de un 47% (de 3.5 a 1 minutos) en el tiempo invertido en ir a instalaciones sanitarias alejadas del NOC.

- **Realizar evaluación de riesgos periódicamente.** El tiempo para realizar una evaluación de riesgos para el servicio OAM se estima en 2 días con una periodicidad de tres meses, ejecutado por un practicante ingeniero industrial contratado para el área de operaciones a la cual pertenece al servicio, el cual es remunerado por Alcatel de Colombia con el salario mínimo³¹.

El practicante recibe un salario equivalente a \$16,299 diarios y para hacer la evaluación de riesgos invierte 8 días al año; lo que representa un costo de \$130,392 anuales. Debido a que esta actividad se encuentra dentro de las funciones que el practicante debe realizar, Alcatel no incurre en gastos extras para la obtención de la evaluación de riesgos.

³¹ Salario mínimo mensual vigente para el año 2004.

5.1.3 Administración del Desempeño

- **Unificar el idioma.** La unificación del idioma en los documentos facilita el entendimiento apropiado de la información compartida tanto al interior de Alcatel como con el contratante. Se debe tener en cuenta que cada contratante tiene niveles de conocimiento diferentes y por tanto el dominio de otra lengua es muy variable. De igual manera mejora notablemente la presentación de los informes como punto a favor para la imagen de Alcatel como una empresa organizada.
- **Incluir indicadores propuestos en el informe de calidad.** Los indicadores propuestos en el informe de calidad permiten mostrar una información más concisa y confiable sobre el desempeño de la red facilitando el entendimiento de la labor llevada a cabo. El único medio por el cual el contratante conoce el estado de su red es el informe de calidad, por lo tanto se deben incluir en éste los indicadores. Esto permite una toma de decisiones más certeras basadas en cifras concretas de medición.
- **Reestructurar la presentación del informe de calidad.** Un informe de calidad mejor estructurado aumenta la calidad en la presentación de la información y por ende su comprensión. Se propone la condensación de cifras en indicadores concretos, aumentando en un 133% el número de indicadores y reduciendo en un 46.15% la cantidad de graficas, reduciendo la cantidad de información que no aporta valor al contrato (ver [anexo 23](#) Informe de Calidad y [anexo 24](#) Informe de Calidad Propuesto).

5.1.4 Mantenimiento en Campo

- **Establecer una señal de estado pendiente en el archivo de registro.** Establecer una señal de estado pendiente hace parte de los requerimientos para

la realización de la base de datos, por tanto el costo de este punto es incluido en su valor total. (ver mas adelante diseño base de datos para Administración de repuestos)

- **Enviar a cada técnico de zona un manual de usuario por línea de servicio.** El servicio OAM cuenta con cinco zonas estratégicas en donde se encuentran los técnicos de zonas a los que se les debe enviar un manual por cada línea de servicio; esto equivale al envío de 4 manuales por zona, es decir, 20 en total.

Debido a que los gastos de papelería y tinta son asumidos por el contratante, sólo se realiza la cotización correspondiente al envío de cada manual a las diferentes zonas estratégicas (ver [anexo 26](#) cotización envío manuales a técnicos de zona) de acuerdo a un peso aproximado de 1 Kg. El costo total de envío a las cinco zonas por vía terrestre es de \$188.680³² y por vía aérea es de \$170.000, seleccionado a partir del costo de envío más económico. Sin embargo, si se selecciona el tipo de envío más asequible a cada zona, el costo sería de \$132.640.

En promedio se envían 11³³ repuestos al mes desde las zonas al CAR en estado desconocido y su costo de envío puede variar entre \$93,500 y \$337,425 por mes. En total al año el costo de envío de repuestos mal diagnosticados puede ascender a \$4'049,100³⁴.

La inversión de \$1'732,640 se realiza una vez durante el contrato y reduce el costo por enviar repuestos mal diagnosticados al CAR en el lapso de prestación del servicio, es decir que su beneficio no se limita a reducir los costos de envío en un año.

³² Anexo 26 Cotización envío de manuales a técnicos de zona.

³³ Tabla 16 repuestos enviados vs repuestos recibidos y tabla 17 Estado de repuestos recibidos.

³⁴ Anexo 25 Tarifa de correo certificado de acuerdo al peso del equipo.

- **Mantener actualizados los archivos encontrados en el CAR.** La actualización de los archivos forma parte de los requerimientos a tener en cuenta para el diseño de la base de datos. (ver mas adelante diseño base de datos para Administración de repuestos)

- **Realizar pruebas de funcionamiento previas al envío.** En promedio se envían 6 repuestos en mal estado y 26 repuestos en estado desconocido a las zonas de la red de telecomunicaciones del contratante³⁵ y su costo de envío puede oscilar entre \$51,000 y \$184,050 por mes para repuestos en mal estado y entre \$221,000 y \$797,550 por mes para repuestos en estado desconocido³⁶.

En el CAR se cuenta con personal encargado de hacer pruebas de funcionamiento a los repuestos como parte de sus funciones. Dicho personal puede realizar pruebas de previas a los envíos para reducir los gastos anteriormente mencionados.

- **Establecer tiempo límite para la devolución de los instrumentos al CAR.** Determinar un tiempo para la devolución de los instrumentos implica mantener bajo control el manejo de estos y evita su permanencia prolongada en cualquiera de las zonas, trayendo como consecuencia la posible parada de operaciones de mantenimiento a causa de instrumentos faltantes. El beneficio no es cuantificable debido a que varía dependiendo de la zona, tipo de falla y duración, los cuales dependen de cada contrato de servicios.

- **Realizar inspección de instrumentos encontrados en el CAR.** Trae como beneficio la disminución del número de instrumentos enviados en estado desconocido o averiado a las zonas (9 instrumentos en promedio por mes)

³⁵ Tabla 16 repuestos enviados vs repuestos recibidos y tabla 18 Estado de repuestos enviados.

³⁶ Anexo 25 Tarifa de correo certificado de acuerdo al peso del equipo.

- **Crear campo de número de remesa en el archivo ingreso de elementos.** Controla que los elementos que han sido enviados a los sitios, sean los mismos que regresan. Por lo tanto, también hace parte de los requerimientos de la base de datos.

- **Registrar número de remesa para los instrumentos entrantes y salientes.** Asegura tener el mismo control que se propone para el manejo de la información de los repuestos, Por lo tanto, también hace parte de los requerimientos de la base de datos.

- **Firma digitalizada del responsable de la salida de los repuestos (personal b del contratante) que salen del CAR.** La firma Digital de pertenencia se tramita a través de Certicámara por un valor de US\$160.00 más iva. Los requisitos para la firma digital son los siguientes:

Ingresar a la página web de la entidad y diligenciar los formularios

Hacer llegar fotocopia de la cédula, certificado laboral y carta de la empresa solicitando el servicio.

La firma digital evita que el encargado de administración de repuestos espere aproximadamente 2 horas³⁷ por la autorización para el envío de los repuestos, ya que el personal b³⁸ del contratante puede estar ausente.

- **Manejar remesa a través de correo electrónico.** Esta alternativa de solución trae como beneficios la disminución del tiempo (2 horas) de autorización para la salida de elementos lo cual implica ahorro en el tiempo de las operaciones de mantenimiento y por lo tanto de la solución de fallas. De igual manera ayuda al cumplimiento de los ANS del contrato. Se elimina el ausentismo temporal del técnico de Administración de Repuestos al ir en búsqueda de la firma necesaria para autorizar la salida de los elementos.

³⁷ Ver estándar de alistamiento de materiales en Administración de Repuestos Tabla 27

³⁸ Anexo 2. Diagrama de flujo de Administración de Repuestos para Mantenimiento en Campo

- **Eliminar campos redundantes en los archivos pertenecientes al CAR.** Eliminar los campos redundantes en los archivos del CAR trae como beneficios la eliminación de la duplicidad de la información, un registro ordenado de datos, acceso confiable a la información. Este ítem también hace parte de los requerimientos de la base de datos.
- **Integrar toda la información de los elementos en un solo archivo.** Con esta alternativa se evitan problemas de falta de actualización completa de archivos y duplicidad de la información, se puede encontrar en un solo lugar toda la información disponible sobre cada elemento, por lo tanto, hace parte de los requerimientos de la base de datos.
- **Diseñar base de datos para Administración de Repuestos.** El diseño propuesto es empleado para la implementación de la base de datos en Alcatel de Colombia, lo cual no implica ningún costo, debido a que está a cargo del personal del departamento de sistemas de la compañía. Para cualquier contrato de outsourcing se implantará sin ningún costo en caso de que la empresa contratante cuente con un sistema manejador de base de datos (Acces).

Contar con la base de datos propuesta trae los siguientes beneficios: es un recurso que se puede utilizar en su totalidad para los futuros contratos, elimina las actividades de actualización de todos los archivos del CAR y proporciona información confiable y en tiempo real. El Técnico de Administración de Repuestos demora de 2 min a 5 min en ingresar todos los datos de los elementos a la remesa, con la base de datos propuesta se estima una disminución del 33% al 73% del tiempo dado que ingresa en promedio 4 elementos por remesa. Esto significa que el tiempo que se demora ingresando los datos de los elementos en la remesa con la base de datos propuesta pasa a ser de 1.33 min (para 4 elementos).

- **Autorizar salida de elementos a través de correo electrónico.** Esta alternativa de solución trae como beneficios la disminución del tiempo de autorización (2 horas) para la salida de elementos lo cual implica ahorro en el tiempo de las operaciones de mantenimiento y por lo tanto de la solución de fallas. De igual manera ayuda al cumplimiento de los ANS del contrato. Se elimina el ausentismo temporal del técnico de Administración de Repuestos al ir en búsqueda de la firma necesaria para autorizar la salida de los elementos. De la misma forma se disminuye el grado de burocracia del contrato.
- **Eliminar el formato de números consecutivos.** En la base de datos propuesta se asigna automáticamente el número de remesa correspondiente al envío de cualquier clase de elementos sin necesidad de un control manual del mismo. Se disminuye el error humano en cuanto a la doble asignación de números de remesa.
- **Impresión de las remesas al momento del envío.** El realizar todo el proceso de salida de elementos a través de correo electrónico hace necesaria la impresión de la remesa siempre y cuando el contratante lo exija, de lo contrario se genera ahorro de papelería, impresión y manejo de documentos físicos dependiendo de cada contrato.
- **Llenar los campos de los archivos con la información estrictamente solicitada.** Este tipo de solución se encuentra directamente relacionada con la base de datos propuesta debido a que la mayoría de los campos se han creado con el fin de restringir la información solicitada y evitar que el usuario ingrese datos irrelevantes o redundantes, de tal manera que cada consulta que se haga arroje información completa, significativa y estandarizada.
- **Distribución del lugar de trabajo por funciones.** El tiempo de redistribución de los elementos pertenecientes al CAR se estima en 5 días, realizado por el

técnico de Administración de Repuestos y su valor se encuentra incluido dentro del salario mensual que se le cancela por sus actividades. La localización de los elementos empleados para el mantenimiento de las diferentes líneas de servicio tanto para su envío como para su reparación será más fácil y se elimina el riesgo de accidentes causados por el desorden.

- **Cambiar las mesas de trabajo.** El costo de los cambios sugeridos para las mesas de trabajo del CAR es de \$50,000 para la totalidad de las mesas según información proporcionada por un electricista y maestro de obra. Proporciona beneficios ergonómicos a cada uno de los trabajadores, evitando posturas que pueden afectar la salud a largo plazo.
- **Cambiar sillas en el CAR.** El costo promedio de la adquisición de las sillas es de \$97,000 c/u, es decir que para un total de tres sillas el costo es de \$291,000³⁹. Esta mejora proporciona beneficios ergonómicos a cada uno de los trabajadores, evitando las posturas que pueden afectar la salud a largo plazo.
- **Redistribuir el lugar de trabajo.** La distribución del lugar de trabajo permite tener más accesibilidad a los elementos necesarios para realizar las actividades propias de cada cargo y mejora el aprovechamiento del espacio pasando de 24.8% a un 37.2%. Esta modificación se debe realizar por los trabajadores del CAR ya que los elementos que allí se encuentran pueden estar sujetos a daños cuya reparación es de alto costo. El valor de la distribución hace parte del salario que se le paga a los trabajadores del CAR, por lo tanto no requiere un inversión extra.
- **Comprar elementos de primeros auxilios.** La compra de un botiquín de primeros auxilios tiene un costo promedio de \$34,000 y genera beneficios como la atención rápida de accidentes de trabajo ya que en el CAR trabajan empleados

³⁹ Anexo 34 cotización sillas para el CAR

encargados de hacer reparaciones a repuestos y que por tanto están sujetos a cortaduras y golpes.

- **Determinar fecha límite de entrega de instrumentos provenientes de los sitios.** Establecer una fecha de devolución de instrumentos asegura su entrega oportuna para nuevas operaciones de mantenimiento, así mismo se controla el retorno de todos los instrumentos. No se requiere una inversión extra debido a que se incurre en los mismos gastos de envío.

- **Establecer indicador del tiempo que tardan en retornar los instrumentos al CAR.** La creación del indicador del tiempo de devolución al CAR permite la acumulación de datos históricos para mejorar el indicador en un futuro y así controlar directamente la devolución de instrumentos. No se requiere inversión porque su creación, medición y control se encuentra a cargo de las personas involucradas en el proyecto.

5.2. ALTERNATIVAS SELECCIONADAS

Para la selección de las mejores alternativas se tomó en cuenta el puntaje de los beneficios por encima de 2, debido a que este valor proporciona al menos el 50% de los beneficios requeridos y la relación costo beneficio de aquellas alternativas que lo requerían.

A continuación se presenta la relación de las alternativas seleccionadas bajo los dos criterios mencionados anteriormente.

Tabla 30. MATRÍZ DE ALTERNATIVAS SELECCIONADAS

| MACRO PROCESO | PROBLEMA | ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO SELECCIONADAS | PROPUESTAS | |
|--------------------------------|---|---|---|--|
| APROVISIONAMIENTO DE SERVICIOS | Actividades incluidas en otros macro procesos | Eliminar macro proceso | VER: MAPA DE PROCESOS PROPUESTO (ANEXO 6) DIAGRAMAS SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA ADMINISTRACIÓN DEL DESEMPEÑO (ANEXO 10) | |
| GESTIÓN DE RED | Programación de software | Solicitar mantenimiento de software | COTIZACIÓN A CONSULTOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN. Ver Capítulo 5 relación costo beneficio | |
| | Escalamiento de problemas | Modificar proceso de escalamiento de problemas | VER DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO RESOLUCIÓN DE FALLAS PARA GESTIÓN DE RED (ANEXO 3) | |
| | Almacenamiento de información excesivo | Condensar la información en un número determinado de archivos | VER MATRIZ DE RELACIÓN PROPUESTA GESTIÓN DE RED (ANEXO 15) | |
| | Deficiente clasificación de fallas | Proponer nueva clasificación de las fallas. | VER PROPUESTA CLASIFICACIÓN DE FALLAS (ANEXO 36) | |
| | Almacenamiento de información ineficiente | Diseñar base de datos | VER DISEÑO BASE DE DATOS PARA GESTIÓN DE RED (ANEXO 37) | |
| | Estándares de Desempeño | Crear estándares de desempeño de tráfico para el sistema Comunicaciones Móviles | | VER INDICADORES DE TRÁFICO PARA EL SISTEMA COMUNICACIONES MÓVILES (Capítulo 4) |
| | | Crear Indicador de fallas por severidad | | VER INDICADORES DE FALLAS POR SEVERIDAD (ANEXO 29) |
| | Iluminación natural | Las ventanas del NOC deben permanecer con las persianas abiertas | | SUGERENCIA |
| | Orden y Limpieza en el lugar de trabajo | Retirar elementos ajenos al NOC | | SUGERENCIA |
| | Instalaciones inadecuadas | Realizar evaluación de riesgos periódicamente | | VER FORMATO EVALUACIÓN DE RIESGOS (ANEXO 31) |
| ADMINISTRACIÓN DEL DESEMPEÑO | Informe de Calidad no funcional. | Unificar el idioma | VER FORMATO DE INFORME DE CALIDAD PROPUESTO (ANEXO 24) | |
| | | Incluir indicadores propuestos en el Informe de Calidad | | |
| | | Reestructurar la presentación del informe | | |

| MACRO PROCESO | PROBLEMA | ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO SELECCIONADAS | PROPUESTAS |
|--|--|--|--|
| MANTENIMIENTO EN CAMPO | Repuestos recibidos vs. Repuestos enviados | Controlar número de repuestos que salen y entran a un determinado sitio | VER DISEÑO BASE DE DATOS PROPUESTA ADMINISTRACIÓN DE REPUESTOS (ANEXO 32) |
| | | Establecer una señal de estado pendiente en el archivo de registro | |
| | Estado de repuestos recibidos | Enviar a cada técnico de zona un manual de usuario por línea de servicio | VER COTIZACIÓN ENVÍO MANUALES A TÉCNICOS DE ZONA (ANEXO 26) |
| | Estado de repuestos enviados | Mantener actualizados los archivos de los repuestos | VER DISEÑO BASE DE DATOS ADMINISTRACIÓN DE REPUESTOS (ANEXO 32) |
| | | Realizar pruebas de funcionamiento previas al envío | SUGERENCIA |
| | Realización de Remesas para Repuestos | Registrar el número de remesa del equipo entrante en la base de datos | VER DISEÑO BASE DE DATOS ADMINISTRACIÓN DE REPUESTOS (ANEXO 32) |
| | | Digitalizar firma del responsable de los repuestos que salen del CAR | VER DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO ADMINISTRACIÓN DE REPUESTOS - ENVÍO DE ELEMENTOS (ANEXO 4) |
| | | Manejar remesa a través de correo electrónico | |
| | Instrumentos recibidos vs. Instrumentos enviados | Establecer tiempo límite para devolver los instrumentos al CAR | VER CÁLCULO TIEMPO DE DEVOLUCIÓN DE INSTRUMENTOS AL CAR (ANEXO 30) |
| | Estado de instrumentos recibidos y enviados | Actualizar todos los campos de los archivos | VER DISEÑO BASE DE DATOS ADMINISTRACIÓN DE REPUESTOS (ANEXO 32) |
| | Realización de Remesas para Instrumentos | Crear un campo Número de Remesa en el archivo Ingreso de elementos | VER DISEÑO BASE DE DATOS ADMINISTRACIÓN DE REPUESTOS (ANEXO 32) |
| | | Registrar número de remesa para los instrumentos entrantes y salientes | |
| | | Digitalizar firma del responsable de los repuestos que salen del CAR | VER DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO ADMINISTRACIÓN DE REPUESTOS - ENVÍO DE ELEMENTOS (ANEXO 4) |
| | | Manejar remesa a través de correo electrónico | |
| | Carencia de Manuales | Solicitar manuales de cada equipo e instrumento a los respectivos fabricantes. | SUGERENCIA |
| | Almacenamiento de información excesivo | Eliminar campos redundantes en los archivos pertenecientes al CAR | VER DISEÑO BASE DE DATOS ADMINISTRACIÓN DE REPUESTOS (ANEXO 32) |
| Integrar toda la información de los elementos en un solo archivo | | | |
| Diseñar base de datos | | | |
| Numerosas autorizaciones | Autorizar salida de elementos a través de correo electrónico | VER DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO ADMINISTRACIÓN DE REPUESTOS - ENVÍO DE ELEMENTOS (ANEXO 4) | |
| | Digitalizar firma del responsable de los repuestos que salen del CAR | | |

| MACRO PROCESO | PROBLEMA | ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO SELECCIONADAS | PROPUESTAS |
|--------------------------------|--|--|--|
| MANTENIMIENTO EN CAMPO | Archivo físico de remesas desactualizado | Eliminar el formato de números consecutivos | VER DISEÑO BASE DE DATOS ADMINISTRACIÓN DE REPUESTOS (ANEXO 32) |
| | | Impresión de las remesas en el momento del envío | VER DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO ADMINISTRACIÓN DE REPUESTOS - ENVÍO DE ELEMENTOS (ANEXO 4) |
| | | Realizar todo el proceso de autorización de remesas por correo electrónico | |
| | Almacenamiento erróneo de datos | Llenar los campos de los archivos con la información estrictamente solicitada | VER DISEÑO BASE DE DATOS ADMINISTRACIÓN DE REPUESTOS (ANEXO 32) |
| | Almacenamiento de información excesivo | Actualizar los campos de los archivos del CAR | |
| | | Diseñar base de datos | |
| | Distribución de recursos físicos | Distribución del lugar de trabajo por funciones | VER PLANO PROPUESTO DISTRIBUCIÓN ÁREA DEL CAR (ANEXO 28) |
| | Características de recursos físicos | Cambiar las mesas de trabajo | VER MODIFICACIÓN MESA ERGONÓMICA PARA CAR (ANEXO 33) |
| | | Cambiar las sillas del CAR | VER COTIZACIÓN SILLAS ERGONÓMICAS PARA EL CAR (ANEXO 34) |
| | Almacenamiento de elementos | Redistribuir el lugar de trabajo | VER PLANO PROPUESTO DISTRIBUCIÓN ÁREA DEL CAR (ANEXO 28) |
| Elementos de primeros auxilios | Comprar elementos de primeros auxilios | VER COTIZACIÓN ELEMENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS PARA EL CAR (ANEXO 35) | |
| Reglas de negocio | Establecer indicador del tiempo que tardan en retornar los instrumentos al CAR | VER CÁLCULO TIEMPO DE DEVOLUCIÓN DE INSTRUMENTOS AL CAR (ANEXO 30) | |

Mediante la implantación de las alternativas seleccionadas que afectan los procesos, se puede establecer una documentación propuesta de los mismos expuesta en el anexos [3,4,6,11,12 y 13](#).

CAPÍTULO VI. PLAN DE IMPLANTACIÓN

En este capítulo, se programará la implantación de aquellas propuestas de mejoramiento planteadas y escogidas en los capítulos 3 y 4. Para ejecutar dichas propuestas, se llevarán a cabo 5 fases⁴⁰:

FASE 1: obtener aprobación y compromiso de la alta gerencia de Alcatel de Colombia S.A.

FASE 2: conseguir aceptación por parte de los coordinadores de Gestión de Red y Mantenimiento en Campo.

FASE 3: conseguir aceptación por parte de los Ingenieros de Soporte, Operadores y Técnicos.

FASE 4: enseñar las nuevas mejoras.

FASE 5: realizar seguimiento a la implantación.

⁴⁰ OIT. Oficina Internacional del Trabajo en Ginebra. Introducción al Estudio del Trabajo. México D.F.:Ed. Limusa. 1995. Pag. 164

Tabla 31. Plan de Implantación Fase 1

| FASE | OBJETIVO | ACTIVIDADES | RESPONSABLES | DURACIÓN |
|------------------------------|--|---|--------------------------|-----------------|
| 1 | Dar a conocer a la gerencia las propuestas de mejoramiento para obtener su aceptación y aprobación | 1. Convocar a Director de Operaciones, Gerente de Proyecto y Director de Servicios | Autoras Trabajo de Grado | 40 horas |
| | | 2. Exponer las propuestas de mejoramiento con objetivo claro, justificación y beneficios de cada una de ellas | | 4 horas |
| | | Resolver dudas e inquietudes | | |
| | | Obtener el visto bueno para dar inicio a al implantación | | |
| DURACIÓN TOTAL FASE 1 | | | | 44 HORAS |

Tabla 32. Plan de Implantación Fase 2

| FASE | OBJETIVO | ACTIVIDADES | RESPONSABLES | DURACIÓN |
|------------------------------|--|--|--|-----------------|
| 2 | Facilitar el proceso de implantación debido a que son los cargos administrativos más cercanos a los operativos | 1. Convocar a los Coordinadores de Gestión de Red y Mantenimiento en Campo | Gerente del Proyecto y Director de Servicios | 8 horas |
| | | 2. Explicación de los cambios y beneficios de los mismos | | 2 horas |
| | | 3. Resolver dudas e inquietudes | | |
| DURACIÓN TOTAL FASE 2 | | | | 10 HORAS |

Tabla 33. Plan de Implantación Fase 3

| FASE | OBJETIVO | ACTIVIDADES | RESPONSABLE | DURACIÓN |
|------------------------------|--|--|--|-----------------|
| 3 | Comunicar los cambios a las personas directamente involucradas | 1. Convocar a los Ingenieros de soporte, operadores y técnicos | Coordinadores de Gestión de Red y Mantenimiento en Campo | 8 horas |
| | | 2. Explicación de los cambios y beneficios de los mismos | | 2 horas |
| | | 3. Resolver dudas e inquietudes | | |
| DURACIÓN TOTAL FASE 3 | | | | 10 HORAS |

Tabla 34. Plan de Implantación Fase 4

| FASE | OBJETIVO | ACTIVIDADES | RESPONSABLE | DURACIÓN |
|------------------------------|---|---|--|-----------------|
| 4 | Dar a conocer las nuevas herramientas y métodos que las personas van a utilizar y a poner en práctica, de acuerdo con los cambios o mejoras realizadas a los procesos | 1. Explicar cada una de las actividades, tareas, procedimientos y herramientas que tienen que trabajar con los cambios realizados | Ingenieros de soporte, operadores y técnicos | 40 horas |
| | | 2. Resolver dudas e inquietudes | | 8 horas |
| | | 3. Realizar pruebas para determinar si fue entendido por completo el nuevo método | | 40 horas |
| | | 4. Corregir los posibles inconvenientes que puedan surgir en las pruebas | | 8 horas |
| DURACIÓN TOTAL FASE 4 | | | | 96 HORAS |

Tabla 35. Plan de Implantación Fase 5

| FASE | OBJETIVO | ACTIVIDADES | RESPONSABLE | DURACIÓN |
|------------------------------|--|---|--|----------------|
| 5 | Hacer seguimiento, durante un determinado tiempo, para verificar que se llevan a cabo todos los cambios implantados. | 1. Realizar visitas periódicas las persona que ejecutan los nuevos procedimientos | Coordinadores de Gestión de Red y Mantenimiento en Campo | 3 meses |
| DURACIÓN TOTAL FASE 5 | | | | 3 meses |

El tiempo total de implantación de las propuestas de mejoramiento toma 116 horas que equivalen a 14.5 días laborables.

La última fase comienza a correr desde el día 15, por lo tanto, el tiempo de implantación completo es de 81 días, equivalentes a 3 meses y 15 días.

CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

Al interior de una organización es importante que cada uno de los empleados conozca el tipo de información que se maneja, así como su objetivo utilización dentro de la empresa. Teniendo en cuenta que el servicio OAM está dirigido a sistemas de telecomunicaciones, un sistema de información es aún más importante y permite conocer la información con mayor rapidez para así tomar acciones más efectivas frente a los problemas que se presenten y mejorar la competitividad del servicio prestado.

El mejoramiento continuo de procesos está dirigido a los procesos claves de las empresas y hace énfasis en la importancia de vigilarlos a través del tiempo, buscando la eliminación de la burocracia dentro de la organización, facilitar la labor, eliminación de la duplicidad de tareas y actividades y aumentar la calidad del proceso para que esto redunde en la satisfacción del cliente.

El establecimiento de indicadores que midan el comportamiento real de una organización, es un aspecto fundamental para controlar los procesos claves que afectan significativamente la prestación de un servicio.

Una de las contribuciones importantes para el mejoramiento de los procesos en una empresa es el análisis de las condiciones de seguridad e higiene del trabajo, los cuales permiten establecer un ambiente con características seguras y agradables para que el trabajador reduzca su exposición a riesgos y aumente su motivación para desempeñar su labor diaria.

Para que los procesos sean más ágiles, es indispensable examinar las condiciones burocráticas que estancan la toma de decisiones oportunas como respuesta a las situaciones que diariamente se presentan, no propician la delegación de tareas a otras personas y mantienen centralizado el poder.

Los procesos documentados facilitan el conocimiento general de la empresa, las tareas llevadas a cabo para desempeñar la labor diaria y su relación con las diferentes áreas para la lograr la prestación del servicio deseado.

La falta de estandarización del manejo de la información trae como consecuencia que los empleados le den un tratamiento innecesario, generando duplicidad en diferentes partes del proceso y haciendo más difícil el manejo y consolidación de ésta.

La importancia de la presentación de un informe está en dar a conocer aquellos aspectos más relevantes que afecten la prestación del servicio y por lo tanto la satisfacción del cliente. No es práctico presentar la información sin un criterio definido, debido a que puede dejar de mostrar aspectos comparativos a través del tiempo que indiquen el cambio del servicio, ocasionando desviación del objetivo que se persigue con la presentación del informe. Por esto, es importante tener en cuenta qué se quiere mostrar y para qué.

En la prestación de un servicio es importante entender que el recurso humano es el motor de la organización, que de él depende que la empresa alcance el éxito.

Por esto las personas deben lograr un crecimiento paralelo al de su organización ayudadas por la motivación y capacitación por parte de los directivos.

7.2 RECOMENDACIONES

Para la definición de un indicador de tiempo de fallas confiable, Alcatel deberá aplicar a la solución de fallas propuestas si y solo si cumple con los factores determinantes.

Para el servicio OAM, la documentación es de vital importancia para no perder la continuidad en el mejoramiento que se ha logrado en cada contrato ejecutado; de esta manera se hace más sencilla la adaptación a otros tipos de contratante.

El Coordinador de Mantenimiento en Campo debe tener acceso a la base de datos propuesta para Administración de Repuestos del CAR con el fin de controlar frecuentemente los movimientos de los elementos y conocer exactamente cuáles se encuentran disponibles para las operaciones de mantenimiento, de tal manera que de la orden al encargado de administración de repuestos para el alistamiento de estos sin consultar previamente su disponibilidad.

Para la ejecución de próximos contratos se recomienda aclarar las obligaciones del contratante respecto a las condiciones de seguridad e higiene del trabajo en todos las instalaciones rurales o urbanas del contratante donde el personal de Alcatel desempeñe labores relacionadas con el contrato.

Se recomienda a Alcatel de Colombia realizar la solicitud de manuales de equipos e instrumentos a los respectivos fabricantes para mejorar calidad de las operaciones de mantenimiento, al igual que las capacidades de los encargados de dichas tareas.

Es importante tener en cuenta que para evitar gastos innecesarios de envío de repuestos, se recomienda una revisión general de los mismos por parte del técnico de repuestos o el ingeniero de soporte que se encuentre en el CAR antes de ser enviados a la zona o sitio que los requiera.

Para realizar una buena implantación de las alternativas de mejoramiento propuestas, se recomienda incluir a todo el personal involucrado en el proyecto o en cualquier contrato futuro.

BIBLIOGRAFÍA

PACHECO, Juan Carlos; CASTAÑEDA, Widberto y CAICEDO, Carlos Hernán. Indicadores Integrales de Gestión. Bogotá: McGraw Hill, 2002. 184 p.

VAUGHN, Richard C. Control de Calidad. Nueva ed. México: Limusa, 1994. 293 p.

KENDALL, Kenneth E. y KENDALL, Julie E. Análisis y Diseño de Sistemas. 3 ed. México: Prentice Hall, 1997. 913 p.

HUNT V., Daniel. Process Mapping. New York: John Wiley & Sons, 1996. 274 p.

GOLDRATT, Eliyahu M. y COX, Jeff. La Meta: Un Proceso de Mejora continua. 2 ed. México: Castillo, 1998. 408 p.

Mucho camino por delante. En: Revista Logística Profesional. No. 64 (jul-agos. 2002); [Artículo en línea]: www.tecnipublicaciones.com/logistica/especiales

HARRINGTON, H. James. Administración Total del Mejoramiento Continuo: La Nueva Generación. Santafé de Bogotá: McGraw Hill, 1997. 506 p.

_____ Mejoramiento de los Procesos en la Empresa. Santafé de Bogotá: McGraw Hill, 1994. 309 p.

NIEBEL, Benjamin W. Ingeniería Industrial: métodos, tiempos y movimientos. 9 ed. México: Alfaomega, 1996. 880 p.

CORTÉS DIAZ, Jose María. Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de prevención de riesgos laborales. 3 ed. México D.F.: Alfaomega, 2001. 631 p.

ARSEG. Compendio de normas legales sobre salud ocupacional. Bogotá D.C.: ARSEG, 2003. 802 p.

OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT). Introducción al Estudio del Trabajo. 4 ed. México D.F.: Limusa, 2002. 522 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). Norma 1486: Documentación. Presentación de Tesis, Trabajos de Grado y otros trabajos de investigación. Bogotá D.C: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificación (ICONTEC), 2002. 34 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). Norma 1487: Documentación. Citas y notas de pie de página. Bogotá D.C: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificación (ICONTEC), 2002. 7 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). Norma 1160: Documentación. Referencias bibliográficas para libros, folletos e informes. Bogotá D.C: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificación (ICONTEC), 2002. 15 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). Norma 1075: Documentación. Guía para numeración de divisiones y subdivisiones en documentos escritos. Bogotá D.C: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificación (ICONTEC), 2002. 4 p.

ANEXOS
