

# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**



**Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación**

**Maestría en Sistemas de Información Gerencial**

“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN  
MÓVIL PARA LA AUTOMATIZACIÓN DEL TRABAJO LÓGICO  
DEL ÁREA OPERATIVA DE UNA EMPRESA DE  
TELECOMUNICACIONES”

**EXAMEN DE GRADO (COMPLEXIVO)**

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

**MAGISTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
GERENCIAL**

JESSICA MARÍA SUÁREZ GARCÍA

GUAYAQUIL – ECUADOR  
2016

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por sus bendiciones y por acompañarme en todo el camino de mi vida, ayudándome a lograr a alcanzar las metas propuestas tanto profesional como personal.

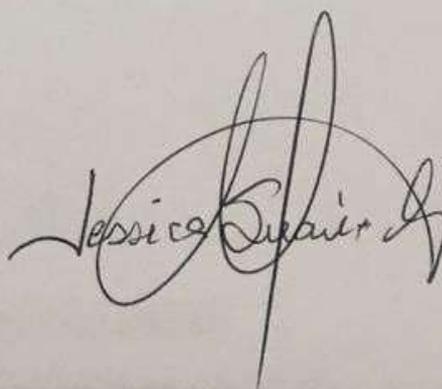
A todas las personas que me rodean que de una u otra manera contribuyen y participan en mi vida, que día a día forman parte de mi historia y de las que he aprendido en el camino.

## DEDICATORIA

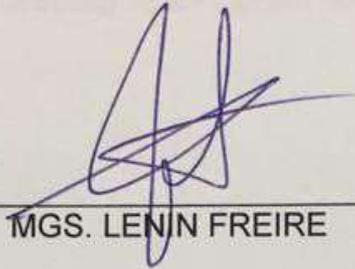
El presente trabajo lo dedico a mi familia: mi esposo Eduardo y mis hijos Diego y Matías, quienes han sido la motivación principal para culminar esta etapa de mi vida.

A mis padres, por la educación que me dieron y por formarme como una mujer de empuje hasta conseguir mis metas y sobre todo por estar presente en cada momento de mi vida.

A mi abuelita, mis hermanos, mi cuñada y mi sobrina, por ser parte de ese pilar fundamental que es la familia, por brindarme siempre su apoyo y cariño incondicional.

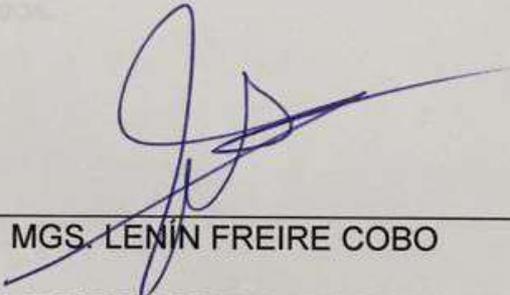
A handwritten signature in black ink, appearing to read "Jessica Kuehn". The signature is stylized with large, flowing loops and a long vertical stroke extending downwards from the end.

## TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



MGS. LENIN FREIRE

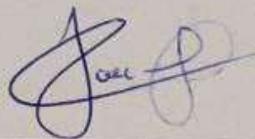
DIRECTOR DEL MSIG



MGS. LENIN FREIRE COBO

PROFESOR DELEGADO POR LA

SUBDECANA DE LA FIEC



MGS. JUAN CARLOS GARCÍA

PROFESOR DELEGADO POR LA

SUBDECANA DE LA FIEC

## RESUMEN

El trabajo que se presenta describe la problemática que tiene una empresa de telecomunicaciones en el despliegue en campo de los procesos de operación de los servicios que brinda.

En base al análisis del proceso actual de instalación del servicio, se desarrolla una solución que permite mejorar, automatizar y controlar parte de los flujos de operación implementados.

Esta automatización se da a través de aplicaciones móviles que permite al personal de campo gestionar de forma autónoma sobre los sistemas informáticos que sintetizan o reducen los pasos a seguir en el proceso en cuestión. Así también a través de esta aplicación se introducen otros procesos no controlados que han permitido mejorar en varios ámbitos.

Finalmente se realiza un análisis de la mejora que proporcionó al proceso el hecho de introducir una aplicación móvil y dar al personal de campo una herramienta que permita eliminar los pasos laterales y dependencias de otras áreas.

## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO .....	i
DEDICATORIA .....	iii
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN .....	iv
RESUMEN.....	v
ÍNDICE GENERAL .....	vi
ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA .....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	xii
CAPÍTULO 1.....	1
GENERALIDADES .....	1
1.1. Antecedentes .....	1
1.2 Descripción del Problema .....	2
1.2.1 Análisis del proceso de instalación de servicio .....	5
1.2.2 Planificación genera el archivo de coordinación de instalaciones.....	5
1.2.3 Coordinador de Operaciones recibe el archivo de planificación. ....	6
1.2.4 Coordinador distribuye tareas y equipamiento.....	6
1.2.5 Técnico de operaciones se moviliza donde el cliente. ....	7
1.2.6 Técnico solicita activación .....	7
1.2.7 Activador ejecuta activación de servicio .....	7
1.2.8 Activador informa la activación .....	8
1.2.9 Técnico informa los materiales usados.....	9
1.2.10 Activador registra materiales usados.....	9

1.2.11 Activador realiza la baja de inventario .....	10
1.2.12 Activador notifica materiales y activación a facturación .....	10
1.2.13 Facturación genera la factura .....	10
1.3 Mejoras propuestas en el proceso de activación de servicio .....	11
CAPÍTULO 2.....	12
MEJORAS PROPUESTAS EN EL PROCESO DE INSTALACIÓN .....	12
2.1. Implementación de una aplicación móvil .....	12
2.1.1 Distribución digital y personalizada de la información.....	13
2.1.2 Enlazamiento con el GIS empresarial .....	14
2.1.3 Registro de datos desde la fuente .....	15
2.1.4 Automatizar y controlar inventarios .....	16
2.1.5 Activación del servicio .....	18
2.1.6 Facturación automática .....	19
2.1.7 Registro de evidencia fotográfica .....	19
2.1.8 Acta de Entrega del servicio .....	20
2.1.9 Encuesta de satisfacción del cliente.....	21
2.2 Cambios en el organigrama .....	22
2.3 Introducir Tecnología en el área de operaciones.....	23
CAPÍTULO 3.....	25
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEJORAS EN EL PROCESO DE ACTIVACIÓN DE SERVICIO .....	25
3.1. Nuevo proceso de activación de servicio .....	25
3.2. Cambio organizacional.....	27
3.3. Implementación de controles de inventario .....	28

3.4. Reducción de los tiempos de instalación.....	28
3.5. Aumento en la productividad .....	29
3.6. Costos de personal .....	30
3.7. Reducción del margen de pérdida.....	30
3.8. Mejorar la Imagen de la Compañía. ....	31
3.9. Mejorar y medir la Satisfacción del cliente.....	32
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	33
BIBLIOGRAFÍA.....	37

## ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA

APPS	Término usado para referirse a aplicaciones para dispositivos móviles.
B/OSS	Business/Operating Support Systems. Sistemas para gestión de negocio y operativo.
BACKOFFICE	Aplicaciones que apoyan al negocio y que no tienen contacto con el cliente
BASE DE DATOS	Grupo de datos almacenados de forma estructurada y relacionada
FTTH	Tecnología de telecomunicaciones de fibra hasta la casa.
GIS	Sistemas de información geográfica.
GOOGLE MAP	Servidor de aplicaciones de mapas en la web
MAC	Media Access Control. Dirección física única de cada dispositivo.
PDF	Formato de documentos portátiles.
SINGLE SIGN ON	Proceso de autenticación que permite al usuario acceder a varias aplicaciones con una sola identificación.
XLS	Formato de archivo de hoja electrónica

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Planificación de instalación .....	5
Tabla 2. Instalaciones por cuadrilla.....	6
Tabla 3. Tiempos de instalación segundo semestre 2015.....	28

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Tecnicos colocando fibra en campo.....	3
Figura 1.2. Proceso de Instalación de servicio .....	4
Figura 1.3. Hoja de instalaciones y equipos.....	6
Figura 1.4. Pantalla de B/OSS de ingreso de información. ....	8
Figura 1. 5. Materiales utilizados en instalación.....	9
Figura 1. 6. Generación de factura en oficina .....	10
Figura 2.1. Pantalla de app movil de listado de tareas por técnico .....	14
Figura 2.2. Mapa de ubicación a la dirección del cliente .....	15
Figura 2.3. Pantalla para ingreso de datos técnicos.....	16
Figura 2.4. Pantalla para ingreso de los materiales usados .....	17
Figura 2.5. Pantalla para activar servicio .....	18
Figura 2.6. Factura con excedente de materiales .....	19
Figura 2.7. Opción para registro de fotos.....	20
Figura 2.8. Pantalla para el Acta de Entrega de Servicio .....	21
Figura 2.9. Pantalla de Encuesta de Servicio.....	22
Figura 2.10. Extracto del Organigrama de la empresa .....	23
Figura 2.11. Equipos móviles.....	24
Figura 3.1. Nuevo diagrama de proceso de instalación de servicio.....	26
Figura 3.2. Nuevo extracto de organigrama .....	27
Figura 3.3. Número de Instalaciones año 2015.....	29
Figura 3.4. Distribución de personal.....	30

## INTRODUCCIÓN

El proceso de mejora continua es un concepto que hoy en día la mayoría de las empresas están aplicando, dado que es fundamental para el crecimiento de las mismas encontrarse constantemente mejorando sus procesos internos con el fin de optimizar sus operaciones sobre todo aquellas que participan en la cadena de valor.

Debido a esto, las empresas están concentrando sus esfuerzos en la automatización de procesos manuales que le permitan obtener la eficiencia operativa y en este sentido la consecución de sus objetivos empresariales.

La problemática que tiene la Estrella 13 respecto al proceso de instalación de servicio que se ejecuta en campo se planteará en el capítulo 1.

En el capítulo 2 se describirá las mejoras propuestas al proceso y como llevarlas a cabo. Finalmente, se analizarán los resultados respecto a la mejora de los procesos automatizados en el capítulo 3.

# **CAPÍTULO 1**

## **GENERALIDADES**

### **1.1. Antecedentes**

La satisfacción del cliente es uno de los enfoques primordiales en toda empresa, dado que se convierte en el pilar fundamental del negocio. El cliente es la clave para el crecimiento de las mismas. En este sentido, las empresas que brindan servicio se esfuerzan para que su cliente final reciba el servicio contratado y se mantenga satisfecho con el servicio continuamente.

En algunas empresas los procesos manuales que se siguen para proporcionar los servicios tienden a ser largos, engorrosos o sujetos a errores que desembocan en insatisfacción y quejas, finalmente en la deserción de los clientes.

Por otro lado, dentro de las empresas estos procesos manuales pueden ocasionar descontrol, pérdida de dinero, altos costos y sobre todo disminuir la eficiencia de la operación.

La automatización de procesos ha permitido a las compañías ganar en tiempo, espacio y control. Adicionalmente también ha permitido a la fuerza laboral dedicarse a otras tareas que han contribuido en el crecimiento de la empresa en nuevos negocios.

Para la empresa Estrella 13 que ofrece servicios de internet, nada de lo antes descrito le es ajeno, dado que realizaba muchos procesos manuales que conllevaban a desperdicios, ineficiencia y descontrol.

## **1.2 Descripción del Problema**

La empresa Estrella 13 tiene como core de su negocio la provisión de servicio de internet a los clientes *home* a través de fibra óptica hasta su hogar con tecnología FTTH. [1]

Para llevar a cabo la instalación de servicios ejecuta los procesos operativos que se despliegan en campo para los cuales cuenta con un número mediano de personal que realizaba el trabajo físico solamente y gestionaba en oficina con otras áreas el trabajo lógico necesario para completar la tarea.



Figura 1.1 Tecnicos colocando fibra en campo

Con estos procesos la empresa estaba registrando tiempos altos de entrega de servicios así como también quejas de los clientes por los trabajos de mala calidad realizados por los tecnicos.

Debido a ello se consideró revisar los procesos involucrados en las tareas que se están realizando en campo, donde se encuentra que no solamente se tiene muchos pasos que ocasionan tiempos altos e insatisfacción de los clientes, sino también falta de control y pérdida de dinero.

Entre los procesos más importantes que se desarrollan en campo está el de activación del servicio, el mismo que involucra varias áreas tanto de oficina como de campo. Este proceso se muestra a continuación:

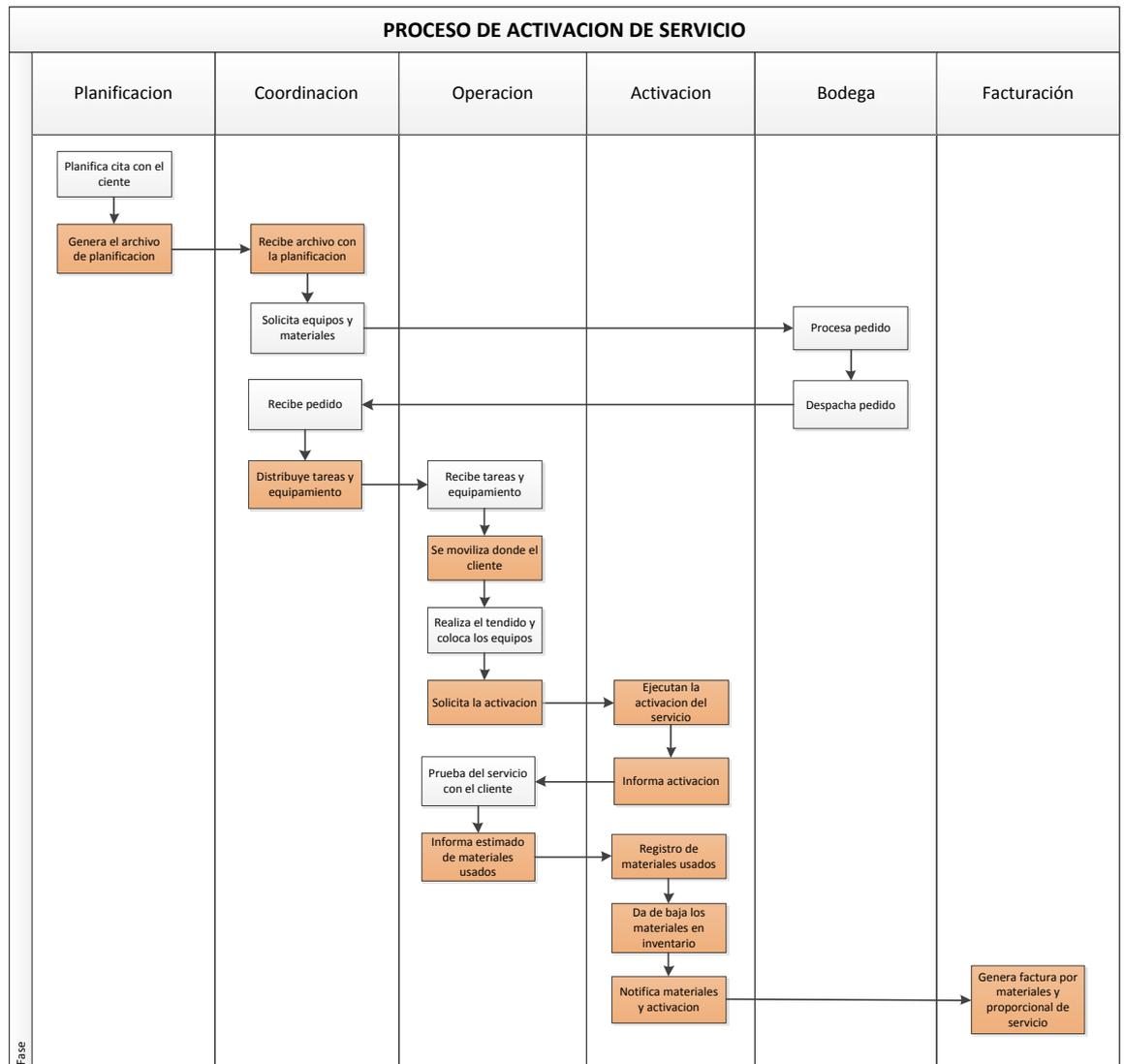


Figura 1.2. Proceso de Instalación de servicio

### 1.2.1 Análisis del proceso de instalación de servicio

Para encontrar oportunidades de mejora en este proceso, es necesario identificar en primera instancia que pasos tiene alta relevancia en tiempo, costo y que podrían mejorarse.

A continuación se detalla cómo se ejecutan cada uno de estos pasos que nos llevan a la consecución de servicio activado.

### 1.2.2 Planificación genera el archivo de coordinación de instalaciones

El departamento de Planificación coordina con los clientes la fecha y hora de la visita para la instalación y lo registra en el B/OSS. [2]

A partir de todas las coordinaciones acordadas genera un archivo en Excel por día con la planificación ordenada por cuadrilla y con todos los datos del cliente que el técnico de campo necesitará para la activación.

Tabla 1. Planificación de instalación

ZONA	CUADRILLA	3	FECHA	HORARIO	CLIENTE	VENDEDOR	PRODUCT	F./P.	LOGIN	SECTOR	DIRECCION	ELEFONO	TELEFONO
NORTE	cuadrilla 1	1	02/01/2014	9h00 - 14h00	JULIO PIGU	vendedor 4	Internet 1	2013-12-20	logina	PARQUE CA	parque	9999999	04-2103350
NORTE	cuadrilla 1	2	02/01/2014	14h30 - 15h00	OTRA EMP	vendedor 2	Internet 2	2013-12-11	loginb	VIA DAULE	daule	3333333	04-2103449
ZONA	CUADRILLA	4	FECHA	HORARIO	CLIENTE	VENDEDOR	PRODUCT	F./P.	LOGIN	SECTOR	DIRECCION	ELEFONO	TELEFONO
SUR	cuadrilla 2	1	02/01/2014	09H00-11H00	JESENIA SA	Traslado	Internet hog	2013-12-24	loginc	SURDESTE	SURDESTE	7777777	04-3831204
SUR	cuadrilla 2	2	02/01/2014	11H00-13H00	ROBERTO A	vendedor 1	Internet 2	2013-12-20	logind	SUBURBIO	SUBURBIO	4444444	04-2228704
SUR	cuadrilla 2	3	02/01/2014	14H00-16H00	CLIENTE X	vendedor 2	Internet 1	2013-12-20	logine	SURDESTE	SURDESTE	777777888	04-2366308
SUR	cuadrilla 2	4	02/01/2014	16H00-17H30	Cliente Y	vendedor 2	Internet 2	23/12/2013	loginf	MALVINAS	MALVINAS	345674333	09-9317991

### 1.2.3 Coordinador de Operaciones recibe el archivo de planificación.

El archivo xls de la coordinación enviado por Planificación a través correo, es recibido por los coordinadores de operaciones, quienes proceden a filtrar la información pertinente de cada zona sus instalaciones y a generar nuevos archivos para cada una de las cuadrillas.

Tabla 2. Instalaciones por cuadrilla

ZONA	CUADRILLA	4	FECHA	HORARIO	CLIENTE	VENDEDOR	PRODUCT	F.I.P.	LOGIN	SECTOR	DIRECCIO	TELEFONO	TELEFONO
SUR	cuadrilla 2	1	02/01/2014	09H00-11H0	JESENI SA	Traslado	Internet hog	2013-12-24	loginc	SUROESTE	SUROESTE	77777777	04-3831204
SUR	cuadrilla 2	2	02/01/2014	11H00-13H0	ROBERTO A	vendedor 1	Internet 2	2013-12-20	logind	SUBURBIO	SUBURBIO	44444444	04-2228704
SUR	cuadrilla 2	3	02/01/2014	14H00-16H0	CLIENTE X	vendedor 2	Internet 1	2013-12-20	logine	SUROESTE	SUROESTE	777777888	04-2366306
SUR	cuadrilla 2	4	02/01/2014	16H00-17H3	Cliente Y	vendedor 2	Internet 2	23/12/2013	loginf	MALVINAS	MALVINAS	345674333	09-9317991

### 1.2.4 Coordinador distribuye tareas y equipamiento.

Una vez filtrado el archivo de Excel, éste es distribuido al personal de campo así como también el equipamiento necesario para las instalaciones asignadas.

Cada cuadrilla conformada por tecnicos de campo recibe la información de sus tareas, materiales y equipos necesarios para la instalación.

ZONA	CUADRILLA	4	FECHA	HORARIO	CLIENTE	VENDEDOR	PRODUCT	F.I.P.	LOGIN	SECTOR
SUR	cuadrilla 2	1	02/01/2014	09H00-11H0	JESENI SA	Traslado	Internet hog	2013-12-24	loginc	SUROEST
SUR	cuadrilla 2	2	02/01/2014	11H00-13H0	ROBERTO A	vendedor 1	Internet 2	2013-12-20	logind	SUBURB
SUR	cuadrilla 2	3	02/01/2014	14H00-16H0	CLIENTE X	vendedor 2	Internet 1	2013-		
SUR	cuadrilla 2	4	02/01/2014	16H00-17H3	Cliente Y	vendedor 2	Internet 2	23/12		



Figura 1.3. Hoja de instalaciones y equipos

### **1.2.5 Técnico de operaciones se moviliza donde el cliente.**

Con la dirección y las indicaciones dadas por el cliente y registradas en el sistema, el técnico debe movilizarse al lugar e identificar tanto el domicilio como el nodo de acceso desde donde tenderá la fibra. La información es proporcionada en el archivo de Excel distribuido con la planificación de los clientes que cada cuadrilla debe atender.

### **1.2.6 Técnico solicita activación**

Una vez terminado el trabajo físico, esto es el tendido de fibra y conexión de equipos de red; el técnico procede a llamar vía telefónica al activador que se encuentra en oficina para solicitarle la activación del servicio con los dispositivos instalados.

El técnico debe proporcionar al instalador la información de serie y MAC address de los equipos conectados donde el cliente.

### **1.2.7 Activador ejecuta activación de servicio**

El activador registra en el B/OSS la información técnica de los equipos a ser activados. Una vez registrados, el activador procede a través del sistema con la ejecución de las opciones que le permiten configurar el servicio del cliente en la red de acceso.

Información del Servicio			
Plan:	<input type="text"/>	Login:	<input type="text"/>
Capacidad Uno:	<input type="text" value="736"/>	Capacidad Dos:	<input type="text" value="1440"/>
Capacidad Int/Prom Uno:	<input type="text" value="NA"/>	Capacidad Int/Prom Dos:	<input type="text" value="NA"/>
Última Milla:	<input type="text" value="Radio"/>		

Información del CPE			
Serie CPE:	<input type="text"/>	Modelo:	<input type="text"/>
Mac CPE:	<input type="text" value="NA"/>	Descripción CPE:	<input type="text"/>
SSID Cliente:	<input type="text"/>	Password:	<input type="text"/>
Numero PCs:	<input type="text"/>	Modo Operación:	<input type="text"/>
Observación:	<input type="text"/>		

Figura 1.4. Pantalla de B/OSS de ingreso de información.

Si la activación se ejecuta sin problemas, la aplicación muestra el mensaje de “activación exitosa”. Si la activación tiene problemas, el activador puede revisar los errores presentados y volver a intentar.

### 1.2.8 Activador informa la activación

Cuando el activador obtiene mensaje de “activación exitosa”, procede a comunicarse vía telefónica con el técnico operativo para confirmar la activación del servicio.

### 1.2.9 Técnico informa los materiales usados

El técnico operativo informa vía telefónica al activador la lista de materiales y las cantidades de los mismos utilizados en la instalación del servicio del cliente. En este listado de materiales también se incluye la fibra y la cantidad utilizada.

### 1.2.10 Activador registra materiales usados

El activador registra en el sistema B/OSS los materiales utilizados en la instalación asociados al servicio del cliente. Esa información es la entrada para la gestión de facturación.

Cod Material	Nombre Material	Cantidad (Usada Real)	Cantidad (cliente)	Cantidad (Facturada)
10-08-01-051	CABLE FIBRA OPTICA ACCESO DROP FIG. 8-FT...	80	80	0
10-02-01-024	FIJADOR CON GANCHO	8	8	0
10-02-01-048	CINTA DE ACERO DE 3/4 X 30MTS. (ROLLO)	1	0	0
10-02-01-076	HERRAJE TIPO... CINTA METALICA TEHA...	1	0	0
10-04-22-086	ETIQUETAS ACR... CINTAS (PEQUEÑAS)	2	2	0
10-06-04-010	AMARRAS PLASTICAS 10CM (100U)	1	0	0
10-06-04-015	AMARRAS PLASTICAS 10CM (100 U)	1	0	0
10-06-12-034	CAJA ROSETA DE 1 HILO	1	0	0
10-06-13-017	CANALETAS PLASTICAS... ALTERNATIVA	3	3	0
10-06-34-039	PATCH FIBRA OPTICA SC/SC... 2 METER	2	0	0
10-06-34-308	PATCH FIBRA OPTICA SM SC/SC... 2 METER	1	0	0

Page 1 of 2 | Mostrando 1 - 10 de 11

Figura 1. 5. Materiales utilizados en instalación

### 1.2.11 Activador realiza la baja de inventario

Dado que el activador posee la información de equipos y materiales usados, esta entre sus tareas ingresar al sistema de inventarios y realizar la baja en inventarios asociándolos al cliente.

### 1.2.12 Activador notifica materiales y activación a facturación

Una vez que el servicio del cliente se encuentre activo, el activador debe enviar vía correo electrónico la confirmación de la activación y la información de los materiales usados al departamento de facturación.

### 1.2.13 Facturación genera la factura

A partir del correo enviado por parte del activador, el personal de facturación genera las facturas de proporcional de servicio y de excedente de materiales para cada cliente activo por día.



Figura 1.6. Generación de factura en oficina

### 1.3 Mejoras propuestas en el proceso de activación de servicio

Como se puede observar en el diagrama del proceso y en el detalle de las actividades, algunas de ellas pueden ser consideradas como pasos laterales que podrían unificarse y/o eliminarse.

Además otras actividades podrían optimizarse y automatizarse por lo cual se propone:

1. Implementar una aplicación móvil que cuente principalmente con las siguientes opciones:
  - a. Distribuir la información en forma digital y personalizada.
  - b. Proporcionar una pantalla que ayude al técnico en la ubicación geográfica con mayor precisión para el desplazamiento.
  - c. Registro de datos desde la misma fuente.
  - d. Automatizar y controlar inventarios.
  - e. Activación del servicio en sitio
  - f. Generación automática de las facturas.
  - g. Registro de evidencia fotográfica.
  - h. Generación del acta de entrega de servicio
  - i. Generación de encuesta de satisfacción del cliente.
2. Cambios en el organigrama, dado que las tareas de activadores y operaciones se unifican, ambas áreas deberían unificarse.
3. Introducir tecnología en las áreas del final de la cadena de valor para la entrega de servicio.

## **CAPÍTULO 2**

### **MEJORAS PROPUESTAS EN EL PROCESO DE INSTALACIÓN**

#### **2.1. Implementación de una aplicación móvil**

El concepto fundamental de una aplicación móvil proviene justamente de darle movilidad al usuario, por lo cual se definió este tipo de aplicación como solución para atacar el primer problema en este proceso y es justamente la dependencia de personal de oficina que tiene acceso a la aplicación B/OSS para ejecutar ciertos pasos del proceso de activación.

Con la aplicación se pretendía resolver varios problemas entre ellos el control de los inventarios, reducción de tiempos de ejecución, de costos de personal y aumentar la facturación, así también mejorar la satisfacción del cliente.

La app móvil propuesta tendría entre otras cosas:

1. Acceso a la misma información que el sistema B/OSS.
2. Autenticación única con single sign on [3].
3. Información en línea
4. Seguridad de transmisión de la información.

Esta aplicación abarcaría como puntos importantes las siguientes mejoras:

#### **2.1.1 Distribución digital y personalizada de la información.**

El área de planificación registra en el sistema BackOffice los días y horarios acordados para la visita de instalación así como también la cuadrilla asignada para dicha tarea.

Con esta información en el sistema BackOffice, la aplicación móvil presentaría un listado digital filtrado que mostraría a cada técnico y/o cuadrilla solamente las tareas asignadas a ellos. Desde esta misma pantalla cada técnico podría realizar las gestiones pertinentes de forma autónoma.



Figura 2.1. Pantalla de app movil de listado de tareas por técnico

### 2.1.2 Enlazamiento con el GIS empresarial

Dado que a nivel de empresarial se cuenta con un sistema GIS [4] que contiene la ubicación geo-referenciada tanto de los elementos de red como las ubicaciones de los clientes, es posible que la app móvil puede mostrar al técnico las coordenadas de los lugares a los cuales debe llegar, esto es, tanto al nodo de interconexión como a la dirección del cliente.

Como el técnico de campo debe movilizarse a la dirección del cliente que se encuentra registrada en el sistema, la misma que en la mayoría de los casos es bastante imprecisa, se puede proporcionar como dato de mayor precisión las coordenadas de los lugares que debe visitar; así

como también es factible en base a los datos y con la ayuda de google map mostrar a los tecnicos a través de la misma app móvil una ruta que permita señalar el camino adecuado para llegar a los lugares de las visitas con un mínimo de desperdicio de tiempo por ubicación de lugar.

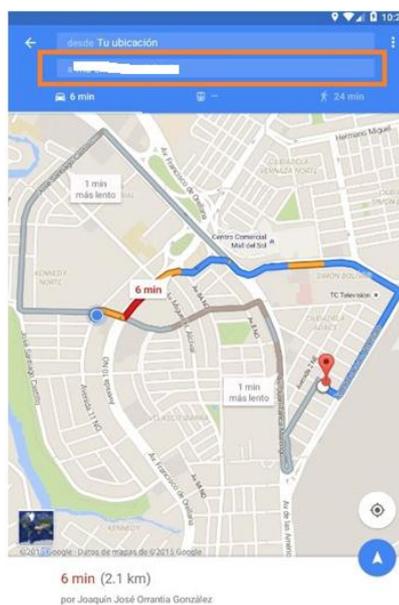


Figura 2.2. Mapa de ubicación a la dirección del cliente

### 2.1.3 Registro de datos desde la fuente

Actualmente el registro de datos técnicos para la activación, los materiales y otros datos son proporcionados por el personal de campo vía telefónica hacia personal de oficina para que sea ingresado en el sistema.

The screenshot shows a mobile application interface for entering technical data. The title is 'Materiales del Servicio'. It is divided into two main sections:

- Información del Servicio:**
  - Login: [Redacted]
  - Plan: FTTH Hogar 1 [Redacted]
  - Última Milla: Fibra Optica
  - Perfil: 3:15
- Información Backbone:**
  - Elemento: olt- [Redacted]
  - IP Elemento: 192. [Redacted]
  - Puerto Elemento: 1/1
  - Modelo Elemento: L- 116
  - Splitter Elemento: OLT F KENNEDY [Redacted]
  - Splitter Interface: [Redacted]
  - Caja Elemento: GYE-I 1-America [Redacted]

Figura 2.3. Pantalla para ingreso de datos técnicos.

Estas tareas de ingreso de datos proporcionados por unos e ingresados por otros constituyen pasos laterales que no agregan valor al proceso, por ello se considera que en la interfaz móvil el técnico en campo debe ingresar directamente dicha información, la misma que se valida y se guarda en la base de datos del B/OSS.

#### 2.1.4 Automatizar y controlar inventarios

Los materiales y equipos utilizados en las instalaciones y en los soportes se basan en estimados, y la descarga de bodega se realiza manualmente a través de reportes de instalaciones, lo que conlleva a un stock con un margen alto de imprecisión.

Para mejorar y automatizar este punto se define que el registro de materiales utilizados se lo realice en línea a tiempo de instalación y así mismo de manera automática se lleve a cabo la baja en inventarios una vez que el servicio del cliente sea activado.



Materiales	Cantidad		
	Asignada	Usada	Excedente
CABLE FIBRA OPTICA ACCESO DROP FIG. 8-FTTH	300	320	20
FLIJADOR CON GANCHO	12	12	0
HERRAJE DE DISPERSION/SOPORTE (SOPORTE DE ABONADO)	12	12	0
CINTA DE ACERO DE 3/4 X 30MTS. (ROLLO)	1	1	0
HERRAJE TIPO A PARA CINTA METALICA TERNADO	1	1	0
ETIQUETAS ACRILICAS AMARILLAS (PEQUEÑAS)	10	10	0
AMARRAS PLASTICAS 20CM (100U)	1	1	0
AMARRAS PLASTICAS 10CM (100 U)	1	1	0
CAJA ROSETA DE 1 HILO	1	1	0
CANALETAS PLASTICA 20 X 12 CON ADHESIVA	5	5	0
CANALETA PLASTICA 20 X 12 SIN ADHESIVA	5	5	0
PATCH FIBRA OPTICA 5M SC/SC 9/125 2 METER	2	2	0
PATCH FIBRA OPTICA 5M SC/SC 9/125 6 METER	1	1	0

Figura 2.4. Pantalla para ingreso de los materiales usados

Dado que la fibra es el insumo más importante para el servicio, éste tendría un tratamiento especial en su control, por lo cual se propone que la aplicación móvil registre pero también mida en metros la cantidad de la misma usada.

### 2.1.5 Activación del servicio

La activación lógica del servicio se realizaba en oficina una vez que el trabajo físico concluye. Dado que este proceso se realizaba en otra localidad geográfica, se ejecutaba por personal en oficina mientras que el personal de campo se encontraba a la espera de los resultados de la activación.

La mejora planteada en este paso es dar al técnico de campo a través de la app móvil las herramientas que necesita para realizar la activación, realizar las pruebas con el cliente y la entrega del servicio.

Con esto se elimina la dependencia de otra área y los tiempos de comunicación.



Figura 2.5. Pantalla para activar servicio

### 2.1.6 Facturación automática

Debido a que los materiales utilizados para las instalaciones no tenían un control riguroso, el cálculo del exceso de uso de materiales era complicado, por lo cual la facturación de estos no siempre se daba.

Partiendo del hecho de que a través de la app móvil se registran en línea los materiales utilizados y que el cliente los puede validar en sitio, se propone que el cálculo y facturación de estos materiales se realice automáticamente generando un proceso una vez que el cliente de por aceptado el servicio.

Así también una vez confirmado el servicio a través de la app móvil, el sistema genere automáticamente la respectiva factura del proporcional del servicio.

Detalle de factura

Detalle de factura						
	Producto/Plan	Login	Descripción	Cantidad	Descuento	Precio
1	FTTH Hogar 5/1 N-AH.NA	md-gyeammerog1	Facturación proporcional servicio desde: 2015-11-30 has...	1		0.85
2	MATERIALES	md-gyeammerog1	Facturacion Materiales Excedentes,Codigo: 10-08-01-051	113		1

Figura 2.6. Factura con excedente de materiales

### 2.1.7 Registro de evidencia fotográfica

Adicionalmente como mejora también se implementa en el aplicativo móvil una opción para que el técnico en campo pueda guardar evidencia fotográfica del lugar antes y después del trabajo.



Figura 2.7. Opción para registro de fotos

### 2.1.8 Acta de Entrega del servicio

Aun cuando la actividad de generar el acta de entrega del servicio no se encuentra detallada en el proceso, éste es un paso que el técnico de campo debe cumplir para terminar el ciclo de instalación.

El acta estaba constituida por un pre-impreso que el técnico llenaba a mano a tiempo de entrega del servicio y que el cliente firmaba y recibía copia.

Acta Entrega del Servicio

- Prueba de Velocidad Local
- Prueba de Velocidad Internacional
- Prueba de Pérdidas de paquetes
- Prueba de Ping
- Prueba de visualización cámara

TRABAJOS REALIZADOS

- Instalación/Revisión cableado exterior
- Instalación/Revisión cableado interior
- Fusión Fibra Óptica en ONT
- Instalación/Revisión equipo ONT
- Instalación/Revisión equipo WIFI

PRODUCTOS ENTREGADOS

- Office 365 home
- Wifi E6500 o Aironet 1602
- Cámara

Firma del cliente: Cliente

Firma del empleado: Técnico

Terminos y Condiciones

Terminos y Condiciones

Guardar Acta

#Talconet

Figura 2.8. Pantalla para el Acta de Entrega de Servicio

La app móvil está en la capacidad de generar el acta en mención y ser firmada digitalmente a través del dispositivo móvil tanto por el cliente como por el técnico. Finalmente se genera el acta en formato pdf y es guardado en la base del B/OSS, luego se envía una copia al correo del cliente.

### 2.1.9 Encuesta de satisfacción del cliente

Dado que uno de los problemas reportados era justamente la queja de los clientes por la mala atención y el mal trabajo de los técnicos que

visitan sus hogares, se propone implementar una encuesta de satisfacción del servicio de instalación a tiempo de la misma visita.

La aplicación móvil proporciona la encuesta que el técnico le debe solicitar al cliente llenar y firmar en línea. Este documento también se genera en pdf y se guarda en la base de datos del B/OSS. Adicionalmente es enviada por correo al buzón del cliente.

Encuesta del Servicio

Realizó una prueba de Velocidad del plan?

SI

NO

Dejó limpio el sitio después de la instalación?

SI

NO

Tenía uniforme con identificación de [redacted] ?

SI

NO

Los técnicos tuvieron buena predisposición y actitud?

SI

NO

¿Cómo califica Usted el profesionalismo de la instalación?

EXCELENTE

MUY BUENO

BUENO

REGULAR

MALO

¿Cómo califica Usted la coordinación de la instalación?

EXCELENTE

MUY BUENO

BUENO

REGULAR

MALO

¿Cómo califica Usted el Servicio de [redacted] ?

EXCELENTE

MUY BUENO

Figura 2.9. Pantalla de Encuesta de Servicio

## 2.2 Cambios en el organigrama

La empresa Estrella 13 tiene una estructura funcional clásica [5], esto es, está dividida en departamentos de acuerdo a sus funciones y cada departamento

tiene su jefe. En el organigrama se muestran 2 departamentos que comparten actividades para un mismo objetivo.

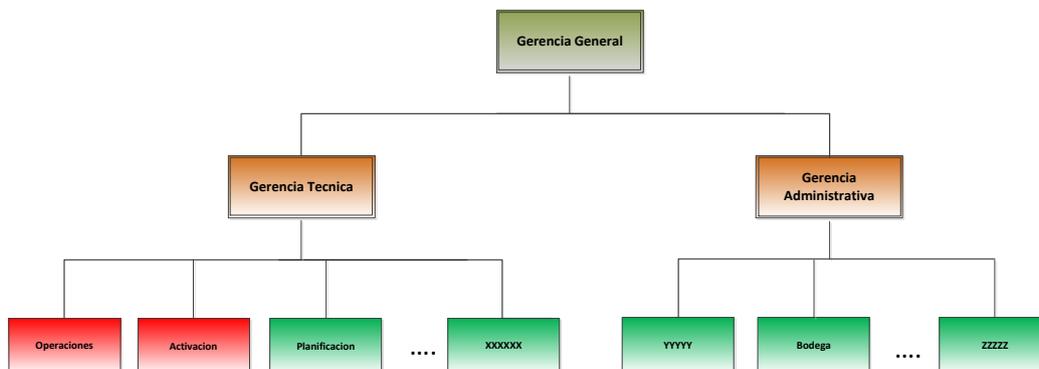


Figura 2.10. Extracto del Organigrama de la empresa

Como mejora de procesos algunas de las actividades que se realizaban entre estas 2 áreas fueron unificadas, automatizadas o eliminadas, por lo cual se propone que las áreas en rojo sean unificadas.

### 2.3 Introducir Tecnología en el área de operaciones

Puesto que las mejoras que se querían implementar involucraban principalmente una aplicación móvil, era necesario que el personal operativo de campo tuviera una instrucción escolar media que le permita no solo realizar el trabajo físico sino también interactuar con dispositivos inteligentes y sistemas de información.



Figura 2.11. Equipos móviles

Para solventar el tema de la escolaridad se definió crear una institución para capacitación interna que permite a todos los empleados especialmente al área operativa tomar constantemente capacitaciones técnicas y entre ellas aprender a gestionar sobre los sistemas de información de la empresa.

## **CAPÍTULO 3**

### **ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEJORAS EN EL PROCESO DE ACTIVACIÓN DE SERVICIO**

#### **3.1. Nuevo proceso de activación de servicio**

Al realizar la automatización de los pasos propuestos en el capítulo anterior, así como también agregar las gestiones de entrega de acta de servicio y encuesta, el flujo del proceso de activación de servicio queda optimizado como se muestra en la figura.

Además se puede observar que el área de operaciones urbanas gestiona las tareas que necesita para poder terminar el trabajo de activación y ya no

depende de otra área que por su situación geográfica gestionaba en oficina lo que actualmente se realiza en campo y en línea.

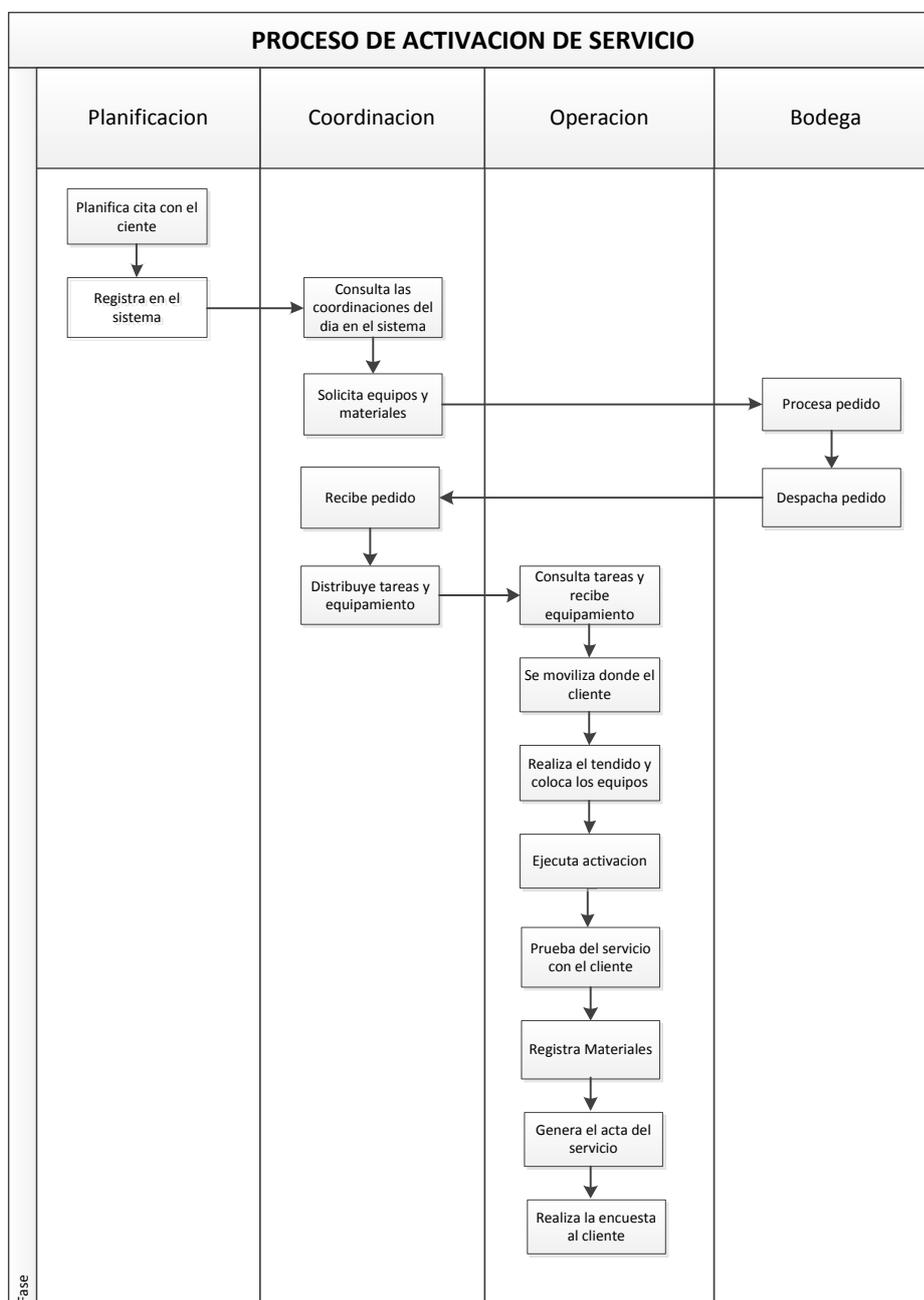


Figura 3.1. Nuevo diagrama de proceso de instalación de servicio

### 3.2. Cambio organizacional

La implementación de la app móvil provocó cambios organizacionales importantes que si bien es cierto se tuvo resistencia al inicio, actualmente funcionan como se lo había propuesto.

En el organigrama dos departamentos fueron fusionados, el personal de activación paso al área de operaciones urbanas y otros fueron reubicados.

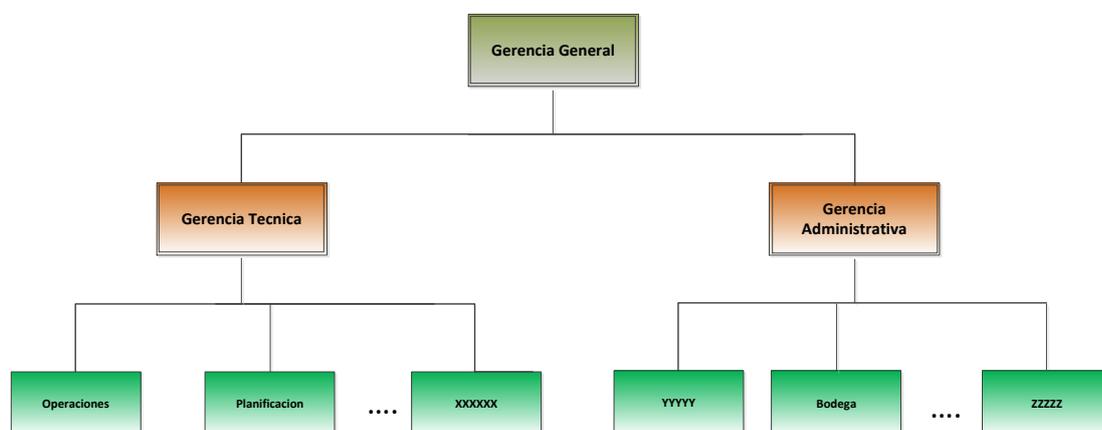


Figura 3.2. Nuevo extracto de organigrama

Otro cambio fue el método de trabajo, dado que el área de operaciones solo hacia trabajo físico, y con la implementación de la app tuvieron que aprender y realizar el trabajo lógico utilizando dispositivos de comunicaciones y sistemas de información.

### 3.3. Implementación de controles de inventario

La conexión directa entre el sistema de gestión B/OSS, la aplicación móvil y el sistema de inventario ha permitido tener información más consistente y controlar los materiales y equipos asociados a las instalaciones.

La precisión de los stocks en las bodegas virtuales ha hecho que la información sea de alta confiabilidad.

### 3.4. Reducción de los tiempos de instalación.

Como el proceso fue mejorado, se eliminaron los pasos laterales y se dio autonomía al personal de campo con la ayuda de la app móvil; los tiempos de instalación se fueron reduciendo de un promedio de 3,5 horas aproximadamente a 2,15 horas promedio por cada instalación.

Tabla 3. Tiempos de instalación segundo semestre 2015

Tiempo Promedio de Instalacion por zona (horas)							
JURISDICCIÓN	ZONA	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
GUAYAQUIL	ZONA 1	3,7	3,52	3,17	2,9	2,5	2,3
	ZONA 2	3,5	3,29	2,92	2,68	2,47	2,12
	ZONA 3	3,11	2,87	2,58	2,3	2,32	2,03
	ZONA 4	3,59	3,37	2,92	2,58	2,27	2,1
	ZONA 5	3,37	3,14	2,84	2,52	2,12	2,13
	ZONA 6	3,38	3,02	2,76	2,4	2,1	2,22
<b>Promedio del mes</b>		<b>3,44</b>	<b>3,20</b>	<b>2,87</b>	<b>2,56</b>	<b>2,30</b>	<b>2,15</b>
QUITO	ZONA 1	3,82	3,67	3,48	3,12	2,72	2,31
	ZONA 2	3,63	3,39	3,17	2,7	2,32	2,17
	ZONA 3	3,51	3,18	2,82	2,53	2,3	2,12
	ZONA 4	3,47	3,19	2,79	2,6	2,31	2,12
	ZONA 5	3,35	3,18	2,82	2,44	2,13	2,01
	ZONA 6	3,29	3,32	3,11	2,87	2,61	2,38
<b>Promedio del mes</b>		<b>3,51</b>	<b>3,32</b>	<b>3,03</b>	<b>2,71</b>	<b>2,40</b>	<b>2,19</b>

El tiempo de instalación comprende tanto el trabajo físico que se refiere al tendido y fusión de fibra y, el trabajo lógico que se refiere a la gestión de activación a través de la app móvil.

El 70% del tiempo total de la instalación se utiliza para el trabajo físico y el 30% restante para el trabajo lógico. Dado esto, el trabajo lógico tuvo una reducción estimada de aproximadamente media hora.

### 3.5. Aumento en la productividad

Con los cambios implementados en el proceso y con las herramientas adecuadas, el personal de operación ha logrado aumentar la productividad. El número de instalaciones logradas han ido creciendo durante el último año.

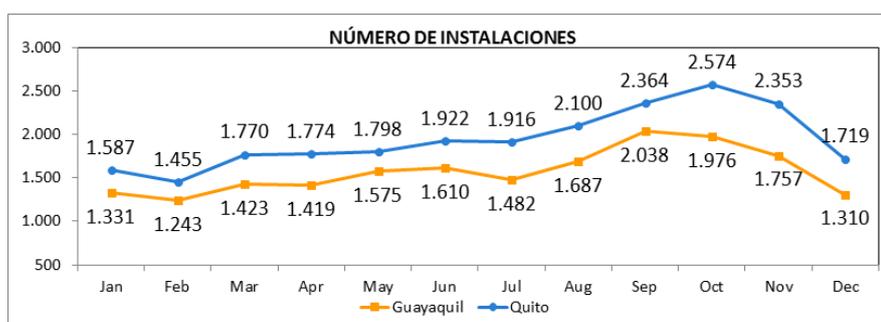


Figura 3. 3. Número de Instalaciones año 2015

### 3.6. Costos de personal

Con el nuevo proceso y la autonomía del personal de operaciones, muchas personas fueron liberadas de tareas operativas manuales por lo cual se les asignó nuevas tareas.

Adicionalmente, y dada la necesidad de personal en otras áreas, también se llevó a cabo la reubicación de mano de obra y con ello se evitó el costo innecesario de contratación de nuevo personal.

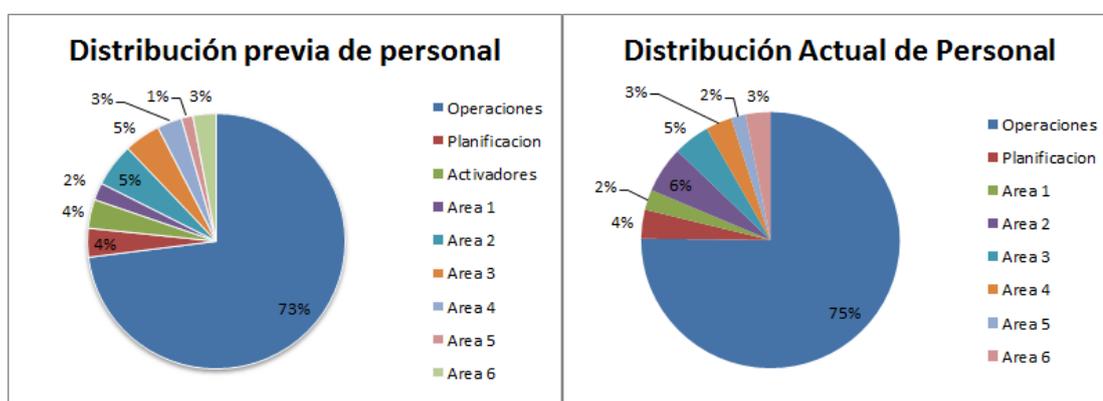


Figura 3.4. Distribución de personal

### 3.7. Reducción del margen de pérdida.

La empresa Estrella 13 tiene definido un listado de equipos y materiales básicos para las instalaciones, los mismos que están contemplados en el rubro de "instalación" que se factura una sola vez al cliente.

Estos valores básicos no contemplan los excesos de materiales que en algunas ocasiones se necesitan para poder activar el servicio y eran asumidos

por la empresa debido a la falta de una herramienta que permita medir y llevar el control.

Actualmente y dada la implementación del proyecto, el exceso de materiales es calculado en línea y el cliente conoce del mismo. Estos excesos son facturados automáticamente a tiempo de instalación.

Con este control se reducen las pérdidas en este sentido y además aumenta la facturación y los ingresos.

### **3.8. Mejorar en Imagen Empresarial.**

El hecho de implementar una herramienta móvil que permita la gestión en sitio y de una manera más ágil, no solo para las instalaciones, sino también para otros procesos como soporte, incidencias, etc. que se realizan en campo; y que el cliente pueda constatar su servicio, dar su feedback y recibir sus actas, ha provocado que la imagen de la empresa de un giro a favor importante.

Tener tecnología, pensar en tecnología y ponerla en práctica hace que Estrella 13 tenga una buena reputación y que vaya en crecimiento.

La imagen de una compañía frente a sus clientes es si se quiere el punto más importante para que las empresas sobrevivan en el tiempo.

### **3.9. Mejorar y medir la Satisfacción del cliente.**

Actualmente con la implementación en línea tanto de la entrega del servicio a través del acta formal como de la encuesta que el cliente realiza a tiempo de entrega han permitido dos cosas importantes:

- a. Tener el feedback del cliente que nos permite mejorar los procesos
- b. Tener datos para medir la satisfacción del cliente.

El mismo hecho de que las opciones sean en línea y ejecutadas en sitio ya es una mejora palpable que satisface al cliente y que contribuye a la imagen de la empresa.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

1. Las empresas hoy en día deben apuntar a la automatización de sus procesos, sobre todo aquellos procesos que forman parte de la cadena de valor, ya que en el análisis costo-beneficio los resultados casi siempre son muy prometedores y ayudan a las empresas a ser más eficientes en sus operaciones.
2. En las empresas, sobre todo en las funcionales clásicas, el cambio organizacional genera resistencia, pero para llevar a cabo la introducción e implementación de un nuevo sistema que apalanca un nuevo proceso, una nueva forma de hacer las cosas es necesario siempre contar con el apoyo de la alta

gerencia para que éste tenga éxito y se puedan cosechar los resultados esperados.

3. La mejora en los procesos siempre está en poderlos medir, y para medir se necesitan datos, por ello el enfoque de un sistema debe ser tener información confiable que permita a las empresas hacer análisis y tomar decisiones en base a ellos.
4. Tener el control de las operaciones es tener el control de la empresa. Los sistemas de información no solo ayudan a automatizar, sino también a controlar y medir. Las empresas deben poder controlar sus operaciones, sus inventarios, su facturación, su personal para tener éxito.
5. La satisfacción del cliente debe ser el enfoque principal de toda empresa, de ellos depende el éxito o el fracaso de los negocios. En ese sentido deben darse los cambios dentro de las organizaciones para que los productos o servicios finales cumplan o sobrepasen los requerimientos de los clientes.
6. En una empresa de tecnología, la tecnología debe ser su carta de presentación, es importante estar constantemente creando e implementando nuevas cosas, sistemas, servicios que las mantengan a la vanguardia en el mercado.

## RECOMENDACIONES

1. Una de las cosas más importantes a tomar en cuenta cuando se requiere realizar un cambio en las organizaciones que involucre personal, es la sociabilización de dichos cambios. Las personas deben estar enteradas y comprender los beneficios para evitar la resistencia.
2. Para que los proyectos que generan cambios tengan éxito, es necesario que el usuario participe en los mismos. Los usuarios de los sistemas generalmente son quienes más pueden aportar en el diseño, porque son ellos quienes conocen como funcionan las cosas.
3. El acompañamiento luego de la puesta en producción de un nuevo sistema, es realmente importante. Los usuarios deben aprender cómo realizar adecuadamente las tareas dentro de las aplicaciones ya que la información que parte de ellos debe ser lo más precisa posible porque serán parte de análisis para la toma de decisiones.
4. Hoy en día, el hecho de poder realizar gestión de cualquier índole desde cualquier lugar es realmente importante, por ello la empresa debe tener como uno de sus objetivos seguir automatizando sus procesos en ese sentido, para que el personal de cualquier área pueda desarrollar su trabajo sin tener un lugar físico estable, esto es, darle movilidad al trabajador.

5. Finalmente, sonaría bastante prometedor pensar en desarrollar aplicaciones que permitan al cliente el autoservicio desde sus equipos móviles o desde sus casas. Sería un paso gigante en nuestro medio que el usuario pueda auto provisionarse servicio de internet a demanda.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] "Wikipedia - FTTH - fiber to the home -," [Online]. Available: [https://es.wikipedia.org/wiki/Fibra\\_hasta\\_la\\_casa](https://es.wikipedia.org/wiki/Fibra_hasta_la_casa).
- [2] "Ericsson - B/OSS - Business / Operating Support System," [Online]. Available: [http://www.ericsson.com/thecompany/press/mediakits/oss\\_bss](http://www.ericsson.com/thecompany/press/mediakits/oss_bss).
- [3] "TechTarget - Single sign on -," [Online]. Available: <http://searchsecurity.techtarget.com/definition/single-sign-on>.
- [4] "sistemas de Informacion Geografica - GIS," [Online]. Available: <https://langleruben.wordpress.com/%C2%BFque-es-un-sig/>.
- [5] "PMI - Project Management Institute - Empresa funcional clasica," [Online]. Available: <http://www.pmi.org>.