

Julio Roberto Hernández Peralta

PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE CONTRATACIÓN DE MANO DE
OBRA CALIFICADA PARA LAS INSTALACIONES DE TECNOLOGÍA HFC,
EN PLANTA INTERNA DE LA EMPRESA TELECOMUNICACIONES DE
GUATEMALA S.A., EN EL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA.



Asesor General Metodológico:
Ing. Msc. Oscar Reynaldo Zuñiga Cambara

Universidad Rural de Guatemala
Facultad de Ingeniería

Guatemala, junio de 2022

Informe final de graduación.

PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA CALIFICADA PARA LAS INSTALACIONES DE TECNOLOGÍA HFC, EN PLANTA INTERNA DE LA EMPRESA TELECOMUNICACIONES DE GUATEMALA S.A., EN EL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA.



Presentado al honorable tribunal examinador por:

Julio Roberto Hernández Peralta

En el acto de investidura previo a su graduación como: Licenciatura en Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, junio de 2022

Informe final de graduación

PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA CALIFICADA PARA LAS INSTALACIONES DE TECNOLOGÍA HFC, EN PLANTA INTERNA DE LA EMPRESA TELECOMUNICACIONES DE GUATEMALA S.A., EN EL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA.



Rector de la Universidad:

Doctor Fidel Reyes Lee

Secretaria de la Universidad:

Licenciado Mario Santiago Linares García

Decano de la Facultad de Ingeniería:

Ing. Luis Adolfo Martínez Díaz

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, junio de 2022

Esta tesis fue presentada por el autor, previo a obtener el título universitario de Licenciatura en Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables.

Agradecimiento

A Dios

Por darme la oportunidad de vivir este proceso estudiantil, por fortalecerme y brindarme las fuerzas para seguir adelante, por haber puesto en mi camino aquellas personas y amigos que se han vuelto parte de mi vida, con todo mi corazón les doy las gracias.

A mis padres.

Por darme la vida y la oportunidad, por brindarme de su apoyo y guiarme durante tantos años en mi vida y poder llegar a cumplir esta gran meta.

A mi familia.

Por toda mi familia que ha compartido junto a mí la meta, a la cual queremos llegar, por ese sacrificio que me han brindado en apoyarme, en esperarme durante tantas horas de estudio, y noches de desvelos, por el sacrificio que dan, por regalarme el tiempo para dedicarme a mi carrera.

A mi asesor metodológico.

Por la paciencia que ha tenido en este tiempo, por todo el apoyo que me ha brindado en la formación de mi proyecto de tesis, por el esmero y dedicación ya que este camino de educación no solamente es un esfuerzo y sacrificio, también una inversión en mi vida para lograr las metas que algún día fueron soñadas

Prólogo

De acuerdo con los requerimientos del programa del trabajo de graduación de la Universidad Rural de Guatemala y previo a obtener el título de licenciado en Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables, se llevó a cabo el presente estudio para presentar posibles soluciones a la problemática que aqueja a la empresa de telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el municipio de Guatemala y cumplir con la aplicación de los conocimientos adquiridos durante las diferentes etapas de la carrera universitaria, contribuyendo a mejorar la eficiencia en la contratación de la mano de obra calificada.

El trabajo de fin de semestre presentado a continuación lleva el título de “Plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala”.

La base de esta investigación trata de mejorar la contratación de mano de obra calificada para la tecnología HFC.

El problema surgió derivado de no contar con un proceso de verificación y comprobación de cualidades y conocimientos al momento de contratar personal especializado. Se cuenta con el apoyo de las unidades ejecutoras las cuales están en la disposición de brindar todo el apoyo correspondiente para la ejecución de este plan de mejora de contratación de personal.

Para poder así darle una solución óptima derivado a la problemática planteada ya que esto genera atrasos en el desarrollo de las actividades y en la planificación de programación mensual, lo que generaría un atraso en cumplimiento de metas a lo largo de la capitalización en los resultados.

Presentación

El periodo de investigación y redacción de este trabajo de fin de grado ha durado un periodo de tiempo comprendido del mes de marzo a noviembre del año dos mil veintiuno, el cual fue desarrollado por un estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables, de la Universidad Rural de Guatemala, como requisito previo a optar al grado académico de licenciado, de conformidad a los estatutos de esta casa de estudios, con un aporte enfocado a la mejora de la contratación de personal con capacidades y conocimientos en la rama de telecomunicaciones.

En Guatemala cada vez es más difícil el poder tener personal capacitado para realizar trabajos especializados en telecomunicaciones, derivado de la falta de oportunidades de tecnificar al personal para laborar en empresas reconocidas a nivel mundial. Por esta razón se desarrolló un programa de capacitación sobre proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala. Esto como consecuencia de la Deficiente contratación de personal para la instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

Es por ello por lo que se da a la tarea de realizar un estudio que ayude a minimizar la deficiente contratación de personal para la instalación de tecnología HFC, y plantear soluciones a esta problemática. Se escogió este tema y esta empresa debido a que tenemos personal involucrado en esta problemática, es de mencionar que dicha problemática es perjudicial tanto para el personal de supervisión de campo como también al patrono ya que por cada mala ejecución de las instalaciones perjudica de manera directa e indirecta al departamento de implementación.

ÍNDICE GENERAL

No.	Contenido	Página
I.	INTRODUCCIÓN.....	1
I.1	Planteamiento del problema.....	3
I.2	Hipótesis.....	4
I.3	Objetivos.....	4
I.3.1	General.....	5
I.3.2	Específico.....	5
I.4	Justificación.....	5
I.5.1	Métodos.....	7
I.5.2	Técnicas.....	9
II.	MARCO TEÓRICO.....	13
III.	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS	74
III.1	Cuadros y gráficas para comprobar la variable dependiente.....	75
III.2	Cuadros y gráficas para comprobar la variable independiente...	80
IV	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	86
IV.1	Conclusiones.....	86
IV.2	Recomendaciones.....	87
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

No.	Contenido	Página
1.	Conocimiento si ha existido demora en la entrega de los proyectos de instalación en los últimos 5 años	76
2.	Conocimiento si existen pérdidas financieras con relación a la demora en la entrega de los proyectos, en los últimos 5 años	77
3.	Demora en entrega de proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa afecta el trabajo.	78
4.	Demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC en la empresa, generan costos agregados al consumidor.	79
5.	Demora en la entrega de los proyectos de tecnología HFC, por inexistencia de un plan.	80
6.	Plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna.	81
7.	Falta de plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada genera problemas dentro del personal técnico de la empresa.	82
8.	Fortalecimiento de empresa para mejora del proceso de contratación de mano de obra.	83
9.	Implementación de plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada, ayuda a que proyectos de tecnología HFC sean entregados a tiempo.	84
10.	Programa de capacitación sobre proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa	85

ÍNDICE DE GRÁFICAS

No.	Contenido	Página
01.	Conocimiento si ha existido demora en la entrega de los proyectos de instalación en los últimos 5 años.	76
02.	Conocimiento si existen pérdidas financieras con relación a la demora en la entrega de los proyectos, en los últimos 5 años.	77
03.	Demora en entrega de proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa afecta el trabajo	78
04.	Demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC en la empresa, generan costos agregados al consumidor	78
05.	Demora en la entrega de los proyectos de tecnología HFC, por inexistencia de un plan	80
06.	Plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna	81
07.	Falta de plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada genera problemas dentro del personal técnico de la empresa	81
08.	Fortalecimiento de empresa para mejora del proceso de contratación de mano de obra	83
09.	Implementación de plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada, ayuda a que proyectos de tecnología HFC sean entregados a tiempo	84
10.	Programa de capacitación sobre proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa	85

ÍNDICE DE FIGURAS

No.	Contenido	Página
01.	Diagrama de una red híbrida de fibra óptica y cable coaxial (HFC)	13
02.	Diagrama de lean manufacturing	22
03.	Conector SC/APC	23
04.	Conector MPO para cable trunk	24
05.	Conectores MPO de 12 y 24 FO	24
06.	Posiciones de ODF	26
07.	ODF como cabecera de gabinete (vista de planta)	26
08.	instalación ODF Tor en sitios C2, C3 y C4	27
09.	Instalación de ODF y equipo activo en sitios C0 y C1	29
10.	Instalación de ODF de PE y ODF de PI en sitios C0 y C1	29
11.	Posiciones de ODF de alta densidad (vista de planta)	31
12.	Posiciones de ODF de alta densidad (vista de planta)	32
13.	Utilización de slots de la plataforma E6000	50
14.	Flujo de aire a través de la plataforma E6000	52
15.	Gabinete abierto para instalación de equipo E6000	53
16.	Gabinete	53
17.	Conexión de terminales a PEM	55
18.	PEM	55
19.	Conexión de energía	56
20.	Cada PEM se conecta a un rectificador y un distribuidor distinto	57
21.	Cada PEM se conecta a diferente distribuidor, pero al mismo rectificador	57

22.	Topología 3: Ambos PEM se conectan al mismo rectificador y distribuidor	58
23.	Ingreso de cableados en gabinete	59
24.	Descripción nomenclatura de cable	62
25.	Descripción de inicio de etiquetas	62
26.	Descripción etiquetas por lectura	62
27.	Descripción etiquetas cable	64
28.	Descripción etiquetas conector	65
29.	Descripción etiquetas por codificación de colores	65
30.	Descripción etiquetas por organización de cableado	65
31.	Descripción etiquetas por equipo y conector	66
32.	Descripción etiquetas en horizontal	66
33.	Descripción etiquetas en pach panel	67
34.	Descripción etiquetas en pach panel y puerto	67
35.	Mapa satelital depto. de Guatemala.	69
36.	Agencia	69
37.	Centrales alrededor de departamento de Guatemala	69

I. INTRODUCCIÓN

Se elabora una propuesta de proyecto para contrarrestar una deficiente contratación de personal en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., esta deficiente contratación es ocasionada por la falta de un plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC.

El informe se realiza previo a obtener el título de Ingeniero Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables en el grado académico de licenciado, ha sido escrito como parte de los requisitos de graduación establecidos por la Universidad Rural de Guatemala y la Facultad de Ingeniería.

Este informe de investigación trata sobre el “Plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, como consecuencia de la deficiente contratación se da una “Demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, durante los últimos 5 años”.

Por esta razón se debe tomar en cuenta el plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para mejorar los tiempos de entrega de los proyectos de instalación de dicha tecnología.

Para poder cuantificar lo que representa para la empresa una deficiente contratación de personal, el informe está enfocado precisamente al área del departamento de Guatemala. El enfoque de dicho trabajo de tesis fué presentado en evaluaciones, encuestas, gráficas y cuadros de análisis que muestran los datos necesarios para tener información exacta de los aspectos físicos, económicos más representativos y así tener una vista preliminar de lo que se quiere dar a conocer.

Este informe consta de dos tomos. El tomo 1 describe los aspectos introductorios que son: el prólogo, la presentación y seguidamente los capítulos que forman el cuerpo de la investigación.

Para darle estructura a este informe se consideran los cuatro capítulos siguientes:

Capitulo I. Comprende la introducción, el planteamiento del problema, hipótesis, los objetivos: general y específico, justificación, metodología, conformado por métodos y técnicas que sirvieron de base para la formulación y la comprobación de la hipótesis.

Capitulo II. Conformado por marco teórico, este comprende la base teórica de la investigación e integra los aspectos conceptuales y legales.

Capitulo III. Conformado por la comprobación de la hipótesis, integra los cuadros y graficas de los resultados obtenidos del censo, relacionados a la variable dependiente e independiente, con análisis correspondientes a cada variable.

Capitulo IV. Comprende por las conclusiones y recomendaciones, redactados con base en los cuadros y gráficas del capítulo III.

Seguido de estos capítulos se encuentra la bibliografía y los anexos, estos aportan una comprensión más amplia del objetivo del documento.

El tomo dos consta del resumen del trabajo de graduación, incluye las conclusiones y recomendaciones fundamentales del proyecto, seguido de los anexos que exponen la propuesta para solucionar la problemática y la matriz de la estructura lógica.

Se plantean tres resultados para la solución de la problemática los cuales se mencionan a continuación.

1. Se cuenta con la Unidad Ejecutora fortalecida.
2. Se dispone de plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.
3. Se elabora un programa de capacitación sobre proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

I.1 Planteamiento del problema.

El presente informe nace debido a la necesidad que la empresa de telecomunicaciones de Guatemala S.A., tiene, en relación con la contratación de personal para el área de instalaciones, el problema consiste en la Deficiente contratación de personal para la instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

El motivo de poner en marcha la propuesta, está relacionada con la contratación de personal sin cocimientos, lo cual implica que los proyectos se atrasen, y la baja productividad conlleva que no se asigne presupuesto al final de cada año.

El departamento de planificación se ve afectado de manera directa ya que no cumple con las métricas establecidas correspondientes con la panificación de mes y año.

El conocimiento que se debe tener cuando se contrata al personal que laborará en la mencionada empresa debe de ser comprobable y medible para fijar metas.

Las buenas prácticas de contratación se fueron perdiendo al correr de los años y sin darse cuenta la empresa podría llegar a tener grandes pérdidas económicas debido a este inconveniente.

Que el personal contratado no sepa o no tenga idea de lo que realizará, perjudica en gran manera; no solo a la empresa como institución, sino también a los trabajadores que se mueven alrededor del área de instalación, ya que el desconocimiento de estos hace que los proyectos tarden más tiempo del necesario en entregarse, esto trae consigo, pérdidas económicas, molestias entre los compañeros de trabajo, etc.

I.2 Hipótesis

“La demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, durante los últimos 5 años, Ocasionada por la deficiente contratación, es debido a: la falta de un plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada”.

¿Será la falta de un plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada, la causa de la demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, durante los últimos 5 años, ocasionada por la deficiente contratación?

I.3 Objetivos

Para contrarrestar la problemática estudiada y contribuir a la solución de los problemas encontrados, se definieron los siguientes objetivos:

I.3.1 General

Disminuir la demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

I.3.2 Específico

Eficientizar la contratación de personal para la instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

I.4 Justificación

La presente investigación está orientada resolver la problemática relacionada a la deficiente contratación de personal para la instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, el plan que se implementara tiene la finalidad de aumentar la productividad y efficientizar la contratación de personal que cuente con conocimientos en la rama de las telecomunicaciones, específicamente en la tecnología HFC.

La propuesta es una alternativa que servirá para evidenciar y mejorar las métricas anteriores al año 2019, el plan de mejora está enfocado en tres resultados:

1. Se cuenta con la Unidad Ejecutora fortalecida.
2. Se dispone de plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.
3. Se elabora un programa de capacitación sobre proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

Con el plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, se pretende reducir el tiempo de entrega en los proyectos en **125 horas** para el año 2026 lo cual ya no generaría problemáticas posteriores al departamento de implementación que se encuentran afectados por el retraso en las instalaciones de la tecnología HFC.

Sin embargo, si no se implementa el plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, el tiempo de entrega del proyecto será **828 horas** para el año 2026 lo que representaría para el departamento de implementación atrasos significativos en la entrega de proyectos de la tecnología HFC, por lo que se marca la diferencia y necesidad de poder priorizar la implementación del plan de mejora en el proceso de contratación.

Se trabajó la técnica de censo por medio de la población finita cuantitativa con un 100% de nivel de confianza y el 0% de error, por lo que se busca incorporar el plan de mejora de contratación de mano de obra calificada, lo que tendrá como resultado una mejor ejecución y calidad lo cual mejorará el tiempo de entrega.

I.5 Metodología

En la realización de la presente investigación se basó en el método científico, a partir de lo deductivo a lo inductivo utilizando el marco lógico para la formulación de la hipótesis, asistiendo a la estadística y síntesis para la comprobación de esta. Utilizando la técnica del Censo tomando como población a los supervisores del área de implantación de empresa de telecomunicaciones de Guatemala s.a. donde la información fue utilizada para comprobar la causa, efecto y el diagnóstico de la problemática, información tabulada y graficada para poder ser analizada y llegar a las conclusiones y recomendaciones respectivas.

Los métodos y técnicas empleadas para la elaboración del presente trabajo de graduación se exponen a continuación:

I.5.1 Métodos

Los métodos utilizados variaron en relación con **la formulación de la hipótesis y la comprobación de la misma**; así: Para la formulación de la hipótesis, el método utilizado fue fundamental el **método deductivo**, auxiliado por los métodos **analítico** y del **marco lógico** para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, diagramados en árbol de problemas y objetivos, que forman parte del anexo de este documento. Para la **comprobación de la hipótesis**, el método utilizado fue el **inductivo**, que contó con el auxilio de los métodos: **estadístico, análisis y síntesis**.

La forma del empleo de los métodos citados se expone a continuación:

I.5.1.1 Métodos utilizados para la formulación de la hipótesis

Método deductivo

El método deductivo fue indispensable para la **formulación de la hipótesis**, que parte desde un punto general hasta un punto específico, tomando en cuenta este concepto, como inicio se identificó la problemática existente en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, seguidamente de forma inmediata se dedujo la causa de dicho problema y posteriormente la raíz que ocasiona la causa inmediata a lo anterior. Ya poseyendo una visión más clara sobre la problemática de la deficiente contratación de personal para la instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala con la utilización del método deductivo, a través de las técnicas anteriormente descritas, se procedió a la formulación de la hipótesis, a cuyo efecto se utilizó el método del marco lógico.

Método marco lógico

Al tener un conocimiento más amplio sobre la problemática, consecutivamente se formuló la hipótesis respectiva, por medio del marco lógico el cual permitió encontrar tanto la variable dependiente como la independiente de nuestra hipótesis, esta también permitió encontrar el objetivo general y específico de la investigación, logrando concretar el área y el tiempo necesario para desarrollar la investigación.

Método analítico

A través del método analítico se pudo observar e interpretar los datos obtenidos antes de la formulación de la hipótesis por medio del cual se estudiaron las causas que generan un bajo nivel de instalación de equipos de tecnología HFC en empresa de telecomunicaciones de Guatemala, S, A.

I.5.1.2 Métodos utilizados para la comprobación de la hipótesis

Método inductivo

Se utilizó el método inductivo con el que se obtuvieron resultados específicos o particulares de la problemática reconocida, lo que permitió el diseño de conclusiones e indicios generales a partir de tales resultados específicos o particulares.

Método estadístico

Por medio del censo elaborado, se concluyó como objeto, la comprobación de la hipótesis previamente formulada, se le dio interpretación de los datos tabulados, en valores absolutos y relativos, permitiendo determinar que la demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, durante los últimos 5 años, es debido a la falta de un plan de mejora del proceso de contratación de mano de obra calificada.

Método de análisis

Se utilizaron métodos de análisis que consisten en la interpretación de los datos tabulados en valores absolutos y relativos, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación, que tuvieron como objeto la comprobación de la hipótesis previamente formulada.

Método de síntesis

Una vez interpretada la información, se utilizó la síntesis a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo realizado, el cual sirvió para hacer de forma adecuada la totalidad de la información, con los resultados obtenidos producto de la investigación de campo efectuada

I.5.2 Técnicas

Una vez interpretada la información, se utilizó la síntesis a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo realizado, el cual sirvió para hacer de forma adecuada la totalidad de la información con los resultados obtenidos producto de la investigación de campo efectuada a la población establecida la cual está conformada en la cantidad de doce personas las cuales están como supervisores en el área de implantación de empresa de telecomunicaciones de Guatemala S.A

I.5.2.1 Técnicas empleadas para la formulación de la hipótesis

Las técnicas que se utilizaron para la formulación de la hipótesis se especifican a continuación:

Lluvia de ideas

El uso de esta técnica consistió en la recopilación de diversas ideas, que permitió establecer cuáles eran los problemas más grandes que se presentaban dentro de la

deficiente contratación de personal para la instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

Observación directa

Esta técnica se utilizó directamente para observar al personal que está destinado a la instalación de tecnología HFC, en empresa de telecomunicaciones de Guatemala S.A se observó que el personal no cuenta con los mínimos indispensables para poder ejecutar dicha labor

Investigación documental

La utilización de esta técnica consistió en la revisión de protocolos de instalación de tecnología HFC que conllevado a conocer de manera general el trabajo a realizar además se revisó de manera puntal las condiciones de la contratación del personal la cual carece de pruebas de desarrollo de conocimientos

Entrevista

Una vez formada la idea general de la problemática, mediante una boleta se procedió a entrevistar a los supervisores del área de implementación a efecto de poseer información más precisa sobre la problemática detectada

1.5.2.2 Técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis

Las técnicas que se utilizaron para la comprobación de la hipótesis se especifican a continuación:

Investigación estadística y determinación de la población a investigar

Para la comprobación del efecto y la causa se elaboró un censo a través de una encuesta aplicada a doce personas, derivado que de las variables a comprobar fueron sobre la deficiente contratación de mano de obra calificada para la tecnología HFC

Entrevista

Previo a desarrollar la entrevista se procedió al diseño de boletas de investigación, con el objetivo de comprobar las variables dependiente e independiente de la hipótesis anteriormente formulada. Las boletas antes de ser aplicadas a la población objetivo sufrieron un proceso de prueba con la finalidad de hacer más efectivas las preguntas y propicias en las respuestas, suministrando información requerida, posteriormente a ser aplicadas.

Censo

Se realizó un censo dirigido a los supervisores del área de implementación los cuales inciden de manera directa que el no contar con un plan de mejora de contratación de mano de obra calificada para la tecnología HFC provoca demora en las instalaciones. Estableciendo preguntas relacionadas con las variables necesarias para la comprobación de la variable independiente de la hipótesis correspondiente.

Se realizó un censo dirigido hacia los 12 supervisores los cuales participan de manera directa en las instalaciones. y también se realizaron preguntas relacionadas con las variables necesarias para la comprobación de la variable dependiente de la hipótesis correspondiente.

Este tipo de estudios se utilizaros por los por los medios de verificación para conocer mejor cómo se conforma la ejecución del departamento y cuáles son sus necesidades. Así, puede identificarse, por ejemplo, qué departamento tiene un mayor porcentaje de ejecución efectiva.

Los datos se recogieron de las principales áreas de departamento de implementación los cuales se registraron de la siguiente manera, ingresos mensuales, características de la ejecución, entre otros. Es decir, pueden considerarse tanto variables cualitativas como cuantitativas.

En todo caso, se puede concluir que el censo es una herramienta donde se entrevista a todo el grupo objetivo. Esto implica un mayor despliegue logístico que demanda, a su vez, más recursos.

En ese sentido, cabe reiterar que, aunque los censos son más precisos, se realizan con menos frecuencia que las encuestas porque son más costosos.

Cálculos matemáticos

Coefficiente de correlación

El coeficiente de correlación consiste en un índice estadístico el cual ayuda a conocer que tan relacionada está la variable dependiente e independiente, en base al porcentaje de correlación se determinó la comprobación o el rechazo de la hipótesis, para el caso de la presente investigación es del **0.993883735**, por lo que indica que se puede proyectar por medio de la línea recta.

Proyección

La regresión lineal comprende el intento de desarrollar una línea recta o ecuación matemática lineal que describe la reacción entre dos variables. La finalidad de una ecuación de regresión sería estimar los valores de una variable con base en los valores conocidos de la otra.

Es decir, intuir una relación de causa y efecto entre dos variables.

La proyección lineal permite hallar el valor esperado de una variable “Y” cuando toma un “X” valor específico. Por lo que al encontrar la recta o ecuación matemática es útil para pronosticar el comportamiento de una variable (independiente) en función de la otra (dependiente).

II. MARCO TEÓRICO

Tecnología HFC

En telecomunicaciones, es un término que define una red de fibra óptica que tiene dentro tanto fibra óptica como cable coaxial para hacer una red de banda ancha.

Esta tecnología facilita el posibilidad de entrar a Internet de banda ancha usando las redes CATV que ya están. Se puede dividir la topología en dos partes. La primera radica en conectar al abonado a través de fibra óptica a un nodo zonal y más adelante interconectar los nodos zonales con cable coaxial. (wikipedia, 2021)

Esta tecnología se implementó en sus inicios por medio de operadores de CATV, que ofrecen el servicio de tv por cable y anexaron transportar por el mismo medio la señal de internet de banda ancha. (wikipedia, 2021)

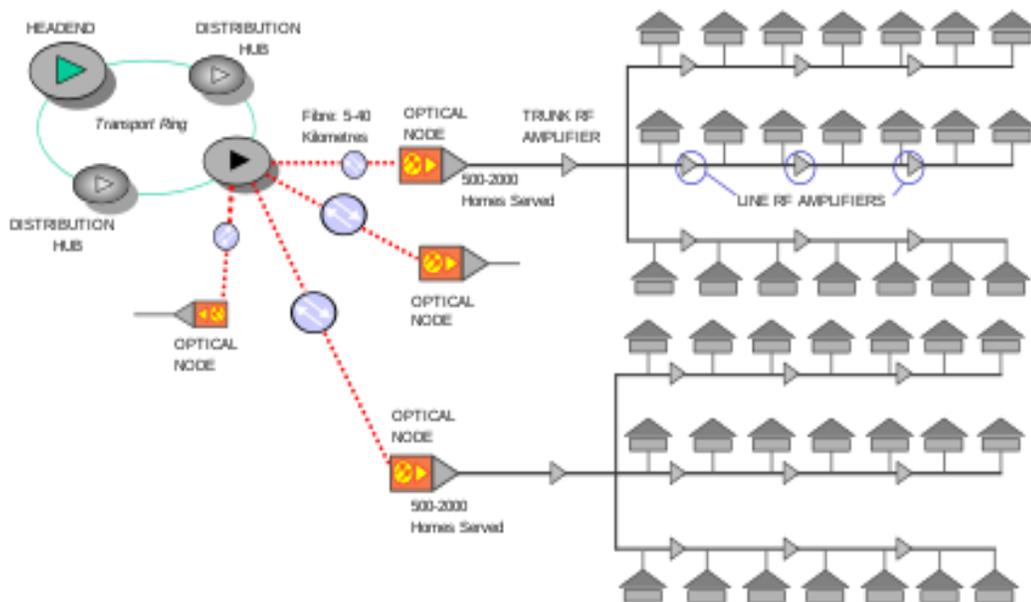


Figura 1: Diagrama de una red híbrida de fibra óptica y cable coaxial (HFC)

Por medio del uso de todas estas tecnologías, la red tiene la capacidad de aprovecharse de los beneficios y reducir el encontronazo de las restricciones propios de cada una. La fibra óptica tiene la virtud de tener en cuenta distancias razonablemente largas con un mínimo de amplificación y regeneración de la señal. Sin embargo, gracias a la naturaleza de esta tecnología, el precio y tamaño de los multiplexores/demultiplexores ópticos, rara vez se usa para conectar los nodos de manera directa a los usuarios. (wikipedia, 2021)

En vez de eso, la fibra óptica acaba en un gadget de la red llamado puerta de link (Gateway), el cual tiene dentro, por lo menos, un capacitor óptico (normalmente, dos) que facilita la transmisión de la señal a la red de cable coaxial. El cable brinda una aptitud de ancho de banda aceptable, en tanto que además facilita que la señal se extraiga y se inserte con una mínima interferencia a algún cliente o conjunto. Las restricciones de este sistema son que algunas veces la señal requiere ser amplificada y además es susceptible a interferencias ajenas. (wikipedia, 2021)

La diferencia con las redes CATV en donde la transmisión es unidireccional (desde la central hacia los abonados), en HFC la transmisión es bidireccional.

El nombre de HFC se origina de la abreviación del criterio inventado en EE. UU. de la unión entre redes de fibra y coaxial, las cuales dieron apertura al mercado y la digitalización a las redes recientes llamadas “Redes Híbridas de Fibra Coaxial” (Híbrido Faber Coxa Networks). Estas redes de acceso tienen la capacidad de usarse en la actualidad para comunicar no solo tv por cable (video-cable), si no además datos (Internet), telefonía (voz), etc servicios empresariales. (wikipedia, 2021)

Tiende a ser usual que a la vez que se instala el coaxial en ambos extremos, se instale unos cuantos cables de cobre, para que permita tratar el sistema de telefonía por separado y de esta forma abaratar gastos en su trayectoria. Lo verdaderamente habitual, no obstante, es la utilización de cable coaxial para la conexión con el usuario

final y la utilización de conexiones de fibra dentro de la nube de interconexión.

(wikipedia, 2021)

Servicios soportados

Distribución analógica de televisión terrestre y de satélite analógica y digital

Distribución de canales de radio FM

Telefonía integrada

Servicios de pago por visión(PPV) y vídeo bajo demanda

Acceso a Internet

Servicios y videojuegos interactivos

Acceso a bases de datos

Videotelefonía

(wikipedia, 2021)

Comercio electrónico, tele gestión, telemedicina, ...

Acceso a Internet por medio del televisión, portales televisión, avisos entretenidos, ...

Distribución de canales de video y audio.

Arquitectura y elementos de la red HFC

Los primordiales elementos y partes de una red de ingreso HFC son:

Cabecera (centro de gobierno)

Red troncal (fibra óptica)

Red de organización (cable coaxial). (wikipedia, 2021)

Mano de obra calificada

¿Qué es la mano de obra?

En términos baratos, se sabe por mano de obra tanto al esfuerzo físico y mental realizado por un trabajador para crear, recomponer, o sostener un bien, como a la remuneración económica que dicho trabajo supone, o sea, el valor de los servicios de trabajo. Toda clase de idea productiva o de servicios necesita de una mano de obra.

Precisamente esa aptitud de trabajo es lo que la clase trabajadora tiene para canjear en el circuito barato, por lo general en lugar de un salario. El total de los trabajadores accesibles de un país, o sea, la parte mayoritaria de su población económicamente activa (PEA). (Editorial Etecé, 2021)

En relación de las demandas laborales, sociales e impositivas que contemple el ordenamiento jurídico de dicho país, tienen la posibilidad de ser más costosa o económica para sus casuales empleadores. La mano de obra en su sentido de hoy surgió con la revolución industrial, cuando los trabajadores campesinos migraron hacia las localidades para transformarse en obreros industriales. Actualmente hablamos de una población muchísimo más diversa, entre la que están los expertos y los trabajadores autónomos, de esta forma como otros sectores cuya consideración en el circuito barato está todo el tiempo amenazada por las presiones. (Editorial Etecé, 2021)

Una primera distinción dentro de lo que es la mano de obra, necesita diferencias:

Mano de obra directa. Es aquella que está implicada en el circuito productivo. Sus trabajos, indispensables, tienen la posibilidad de asociarse de forma sencilla al bien o al servicio obtenido. Los trabajadores de una fábrica de compotas, entre otras cosas, son mano de obra directa, adscrita a la nómina de la empresa. (Editorial Etecé, 2021)

Mano de obra indirecta

Es el grupo de los trabajadores que no intervienen de manera rápida en la tarea productiva, sino que se desarrolla, y se optimizan y se administran desde una visión administrativa, comercial, etc. En la situación de la fábrica de compotas, los coordinadores de sector, los encargados del marketing, los contadores y la multitud encargada de contratar el personal son mano de obra indirecta. Los trabajadores calificados recibieron algún nivel de instrucción o de capacitación sin los cuales no podrían realizar algunas labores (o no de forma eficaz). (Editorial Etecé, 2021)

Por el opuesto, la mano de obra no calificada son esos trabajadores que no recibieron ningún tipo de instrucción y tienen solamente su fuerza de trabajo para sugerir. Por supuesto, los trabajadores calificados son siempre más deseables y acostumbran costar muchísimo más que los no calificados, puesto que tienen entendimientos y/o vivencia. (Editorial Etecé, 2021)

Mano de obra de gestión

Se acostumbra llamar mano de obra de administración a los cargos administrativos y gerenciales de una compañía u organización, encargados de los trabajos, ordenes y ejecutivas del circuito productivo. Hablamos de personal empleado, pero enormemente preparado, designado a trabajos de seguridad y cuya participación en el circuito productivo no es directa, sino de conducción. (Editorial Etecé, 2021)

Mano de obra calificada

El trabajo está dentro de las tres partes más indispensables del sistema económico de libre mercado. Las tácticas laborales correctas aseguran que las empresas tienen la oportunidad de producir bienes al menor valor posible y ganar una participación sólida en la cuota de mercado potencial.

La mano de obra calificada es la parte de los trabajadores en una economía que tienen capacidades particulares y técnicas de la industria similares con los negocios y la producción de bienes. Los ingenieros, los soldadores, los contadores y los investigadores son unos pocos ejemplos de mano de obra calificada. Estas personas aportan conjuntos de capacidades preparadas en el mercado y son fundamentales en la promoción de las industrias por medio del avance de novedosas técnicas o procedimientos de producción. (Vitez, 2017)

Beneficios

Más allá de que los trabajadores calificados son más caros que los otros trabajadores en el mercado proponen un colosal valor a las compañías dispuestas a contratarlos. Los trabajadores calificados tienen la posibilidad de hacer mejor varios procesos diferentes en una compañía en funcionalidad de su vivencia. Los procesos de producción, la información financiera y de exploración y de avance son las superficies que los trabajadores calificados tienen la posibilidad de hacer mejor para las compañías. Estas actualizaciones tienen la posibilidad de hacer una fuerte virtud competitiva para las compañías e impulsar a los productores ineficientes del mercado. (Vitez, 2017)

Mano de obra no calificada

La mano de obra no calificada es la parte más económica y menos técnica de la fuerza laboral que compone una parte importante del mercado de trabajo de una economía. Esta fuerza de trabajo desempeña el papel sustancial de la ejecución de tareas cotidianas de producción que no necesitan capacidades técnicas.

Tareas inferiores y repetitivas son el sitio de trabajo habitual a través de obra no calificada, algunas de las tareas laborales no calificadas tienen la posibilidad de integrar las posiciones de servicio al cliente que asisten a los clientes a la adquisición de bienes de una compañía. (Vitez, 2017)

Beneficios

La mano de obra no calificada es una manera económica para las compañías para realizar su producción o los objetivos de servicio sin incrementar los gastos para el cliente. Los cargos laborales para muchas compañías no son de carácter técnico o riguroso, por lo cual los trabajadores no calificados tienen la posibilidad de hacer las tareas con poca o sin ninguna educación formal para las posiciones.

En tanto que la mano de obra no calificada es de bajo valor, no es económica, dado que la mayor parte de la gente tienen que ganar un salario digno cuando trabajan para una compañía. (Vitez, 2017)

Mejores usos

Muchas compañías exitosas usan un plan mezclado de mano de obra. Algunos trabajadores calificados son necesarios para hacer mejor las operaciones del negocio y desarrollar tácticas de mercado para sostener la cuota de mercado.

La mano de obra no calificada se usa para hacer las operaciones cotidianas de una compañía y producir los bienes o servicios de una forma semejante. Realizar los pagos muy poco para este mercado de trabajo ocasiona procesos ineficientes de la compañía y incrementa los costos al cliente. (Vitez, 2017)

Plan de mejora

¿Qué es un plan de mejora?

Un plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala. El fin de este plan es la mejora tanto en el tiempo de las instalaciones como también las mejoras respectivas para las actividades de instalación lo cual obedecen directamente a las propuestas desde un paquete list de los recursos necesarios de la instalación como también las pruebas correspondientes del conocimiento técnico del personal que presta los servicios de instalación. (Hernández, 2020)

Un plan de optimización es como el grupo de acciones programadas para hallar un aumento en la calidad y el desempeño de los resultados de una organización. El plan de optimización no se enfoca en los inconvenientes esporádicos de una organización,

en su lugar se dirige hacia los inconvenientes crónicos, son estos los causantes de un insuficiente desempeño que actúa en un nivel permanente de resultados, aunque insatisfactorio. Paralelamente, los proyectos de optimización tienen la posibilidad de ser proactivos, y dirigirse a hacer mejor un sector de administración, un servicio o un desarrollo, en todo caso su idealización y avance necesita de acciones ciertas, de manera que aseguren el triunfo. (AITECO, 2019)

Fases de un plan de mejora

Analizando los datos que ya están, aplicando procedimientos estadísticos e identificando los puntos clave del inconveniente o del propósito a hallar.

Entablar objetivos de manera que sean ambiciosos pero realizables, en armonía con los objetivos y estrategia de la organización.

En cualquier situación, los objetivos han de ser establecidos de manera precisa, de forma que no haya duda sobre qué se quiere hallar. Investigar los causantes importantes esos que influyen en el inconveniente y en su caso, las cambiantes a tener en cuenta para conseguir resultados. Para eso aplicamos un grupo de procedimientos y utilidades de efectividad contrastada. (AITECO, 2019)

Seleccionar las acciones de mejora

Estableciendo la prioridad para aquellas que signifiquen un mejor equilibrio entre esfuerzo e encontronazo. Utilizar el plan de optimización definiendo las acciones primordiales y los causantes de llevarlas a cabo.

Valorar los resultados de las novedades, para eso es requisito entablar un grupo de indicadores que permitan comprender el nivel de adelanto con relación a los objetivos,

garantizar la permanencia de los resultados del plan diseñando y estableciendo los mecanismos que permitan normalizar los cambios y garantizar la optimización de los resultados, producto del plan de optimización más adelante. (AITECO, 2019)

Mejora Continua

La optimización continua si se quiere, es una filosofía que intenta mejorar y incrementar la calidad de un producto, desarrollo, es en su mayoría aplicada directamente en empresas de manufactura, debido en parte importante a la necesidad feamente de reducir costos de producción consiguiendo la misma o mejor calidad del producto, porque como entendemos, los elementos económicos son limitados y en un mundo cada vez más competitivo a nivel de coste, es requisito para una compañía manufacturera tener algún sistema que le permita hacer mejor y mejorar siempre. (RIPOLL, 2010)

La optimización continua no solo tiene sentido para una empresa de producción masiva, sino que además las empresas que prestan servicios, es muy válida y ventajosa primordialmente porque si tienes un sistema de optimización continua (al ser un sistema, significa que es algo predeterminado y popular por todos en la empresa donde se están aplicando) entonces tienes las siguientes propiedades hay numerosas formas asociadas a la optimización continua; entre ellas están Lean Manufacturing, Six Sigma, Kaizen, por ejemplo. (RIPOLL, 2010)



Figura 2: Diagrama de lean manufacturing

Procesos de instalación

Objetivo

Proporcionar al personal involucrado en las actividades de instalación, operación y mantenimiento las directrices de instalación y ubicación de ODF, además de la distribución de cable de FO.

Alcance

Esta norma aplica a todas las áreas de Claro a nivel CENAM que implementen dentro de sus sitios de operación, cableado de FO e instalación de ODF. (Morales, 2020)

Fibra óptica

La fibra óptica es un medio de transmisión muy usado e importante en las redes de telecomunicaciones actuales. La implementación de este medio implica la colaboración de distintos equipos y medios pasivos para su distribución e instalación. Este normativo establece los métodos y procedimientos adecuados para su instalación, a través de prácticas estandarizadas y normas internacionales.

Cumplir con el estándar como mínimo, además de tener características de retardo a la propagación de la llama en toda su distribución. (Morales, 2020)

Conectores / Acopladores

Conector SC/APC: Todo patchcord de FO instalado en los ODF homologados por Claro deberá ser de conector SC/APC, no es mandatorio en el caso de los ODF instalados previamente a la primera versión de esta normativa. Este tipo de conector es caracterizado por su baja pérdida por inserción.



Figura 3: Conector SC/APC

El pulido tipo APC favorece al acoplamiento entre dos FO en una superficie inclinada de 8° , lo cual mejora la pérdida de retorno a valores superiores de -60 dB. Este tipo de conector es identificado por el cobertor o su parte visible de color verde. (Morales, 2020)

MPO con pulido APC

Todo cable trunk de FO de conector MPO podrá ser instalado en los ODF Standard, para tipos de conectores MPO describe las dimensiones y tolerancias requeridas para la operación entre productos de diferentes fabricantes.

Cualquier conector que no cumpla con los estándares 7 (Internacional) no es compatible con los conectores o adaptadores MPO este tipo de conector es caracterizado por ser de alta densidad, podrá ser instalado en versiones de 12 y 24 FO en un solo conector, dependiendo el escenario de instalación. la Figura 4, muestra un cable trunk con conectores MPO/APC. El diámetro del cable trunk deberá tener un mínimo de 3 mm y máximo de 6 mm. (Morales, 2020)



Figura 4: Conector MPO para cable trunk

La Figura 5 muestra dos ejemplos de conectores MPO, de 12 y 24 FO respectivamente.

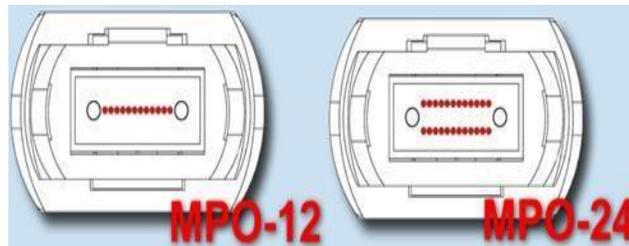


Figura 5: Conectores MPO de 12 y 24 FO

Cable trunk

Para optimizar espacio en rutas y vías de escalerillas, gabinetes y ODF, se debe utilizar cable trunk, a partir de 8 o más FO hacia un mismo destino, reduciendo así la cantidad de patchcord instalados en un destino común. Todo requerimiento debe ser mencionado en la ingeniería respectiva. El diámetro de las hidras en un cable trunk deben tener como mínimo 1.2 mm y máximo 1.6 mm. Las hidras del cableado de FO deberán ser de una longitud de 100 cm de lado del gabinete/rack de equipos activos y de 75 cm del lado del ODF. (Morales, 2020)

ODF e instalación de cableados de FO: El ODF es un equipo pasivo importante para la distribución, almacenamiento y administración de la FO. Toda terminación en los conectores de los ODF deberá ser SC/APC. La capacidad de un ODF será determinada

a través de la cantidad de fibras terminadas en la siguiente clasificación: ODF de media o baja densidad: Menos de 144 fibras terminadas. ODF de alta densidad: igual o más de 144 fibras terminadas. (Morales, 2020)

Posición de ODF

La posición del ODF dentro de un rack o gabinete, así como la posición de éste en una fila o sala de telecomunicaciones dependerá de, capacidad de distribución del ODF. tamaño y capacidad de la sala (C0, C1, C2, C3 y C4, topologías o escenarios de instalación del ODF los ODF se pueden clasificar en Tor, EoR, MoR y SoR.

ODF tipo ToR, Top of Rack (Cabecera de gabinete): son todos aquellos que se encuentran instalados en la parte superior e inferior del gabinete o rack, y distribuyen FO hacia todos los equipos activos instalados. (Morales, 2020)

Instalados en las diferentes filas, estos tipos de ODF son de alta densidad, se deberán instalar en salas tipo C2, C3 y C4. ODF tipo MoR, Middle of Row (Mitad de la fila): son todos aquellos que se encuentran instalados a la mitad de la fila, y distribuyen FO hacia todos los gabinetes y racks instalados en las diferentes filas, estos tipos de ODF son de alta densidad, se deberán instalar en salas tipo C2, C3 y C4.

ODF tipo SoR, Start of Row (Principio de fila): son todos aquellos que se encuentran instalados al inicio de fila, y distribuyen FO hacia todos los gabinetes y racks instalados. (Morales, 2020)

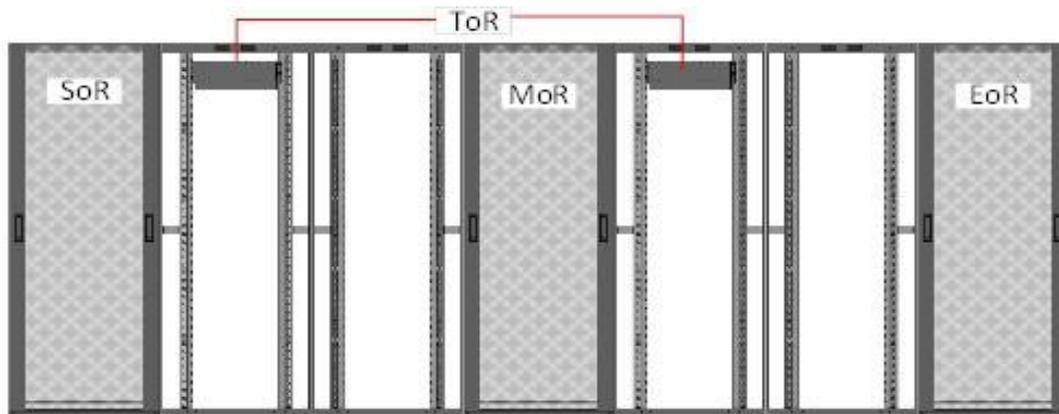


Figura 6: Posiciones de ODF

Para más información de las clases y tipos de sitio, ODF de media o baja densidad
 Un ODF de media o baja densidad debe instalarse como cabecera de gabinete (Tor)
 el cual distribuirá FO a equipos instalados dentro del mismo. (Morales, 2020)

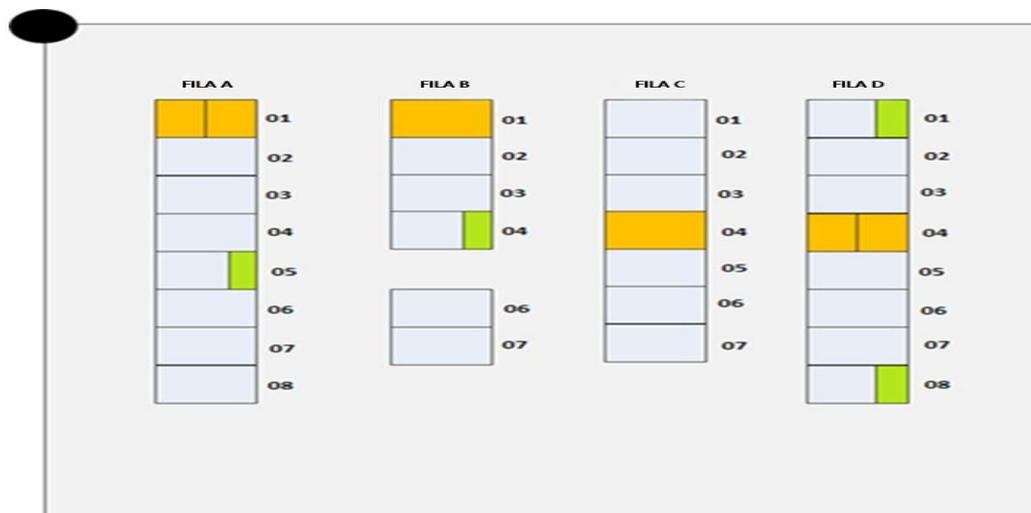


Figura 7: ODF como cabecera de gabinete (vista de planta)

Instalación de ODF para sitios tipo C2, C3 y C4 El objetivo de la instalación de un ODF Tor es cubrir la demanda de FO por los equipos de transporte de alta densidad en un mismo gabinete. escenario donde se debe utilizar ODF Tor para interconectar ODF Tor con EOR, MOR y SOR; este criterio se valida en interconexiones igual o

mayor a 144 fibras terminadas a un mismo sitio. para interconectar ODF T o R con equipos de transporte de alta densidad en un mismo gabinete. (Morales, 2020)

La Figura ODF muestra la instalación de un ODF T o R en un gabinete, dentro de un sitio tipo C2, C3 y C4, se indica la separación entre equipos y la ubicación establecida para el ODF dentro del gabinete. en el gabinete o rack donde no exista PDU, el espacio utilizado por el mismo corresponderá al ODF T o R. se debe tomar en cuenta organizadores para la administración de cableado. Los racks o gabinetes utilizados deben ser los homologados. (Morales, 2020)

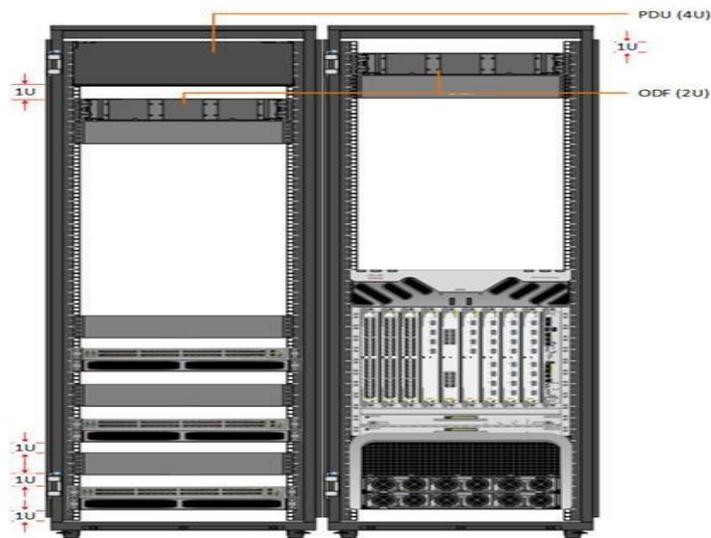


Figura 8: Instalación ODF T o R en sitios C2, C3 y C4

Instalación de ODF para sitios tipo C0 y C1 se deberá instalar un ODF con la capacidad necesaria para cubrir la totalidad de equipos instalados en el sitio, y realizar la distribución a través de patchcord o cables trunk de FO hacia los equipos correspondientes en los distintos racks o gabinetes, los ODF de PI, PE y además equipos activos deberán ser instalados de forma ordenada según los escenarios de continuación; rack con ODF y equipo activo instalados: Los ODF deberán ser instalados de abajo hacia arriba, y los equipos activos deberán ser instalados de arriba

hacia abajo, de esta manera deberá ser el crecimiento de los equipos a instalar. (Morales, 2020)

Rack con ODF de PI y ODF de PE instalados: Los ODF asignados para PE deberán ser instalados de abajo hacia arriba, y los ODF asignados para PI deberá ser instalados de arriba hacia abajo, de esta manera deberá ser el crecimiento de los equipos a instalar. Al momento de cubrir la totalidad de espacios en el rack o gabinete y se requiera instalar más equipos y ODF, se deberá instalar un rack o gabinete adicional, siguiendo el ordenamiento de instalación mencionado anteriormente. (Morales, 2020)

Para Celdas (sitios C0) con infraestructura existente, se deberá instalar un nuevo rack o gabinete para los ODF correspondientes con el criterio antes mencionado, en el caso que no existiera espacio para la instalación de un nuevo rack o gabinete, la instalación del ODF deberá ser asignado por el departamento de Ingeniera de Claro, según el espacio disponible. se debe tomar en cuenta organizadores vertical de doble cara y organizador horizontal de cara sencilla o doble. (Morales, 2020)

Los racks o gabinetes utilizados deben ser los homologados por Claro, la utilización de organizadores deberá ser aplicado para todas las clases, con el objetivo de administrar y ordenar el cableado que entra al rack o gabinete. Todo rack o gabinete estándar de 19" deberá tener su bandeja de almacenamiento de FO para poder administrar la reserva de FO, dicha reserva deberá ser menor a 5 m. No se deberá utilizar bandeja para equipo activo para el acomodamiento de la reserva de fibra óptica. (Morales, 2020)

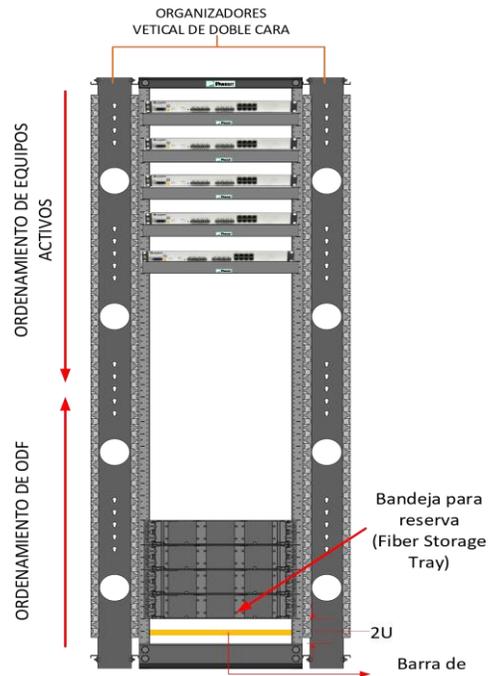


Figura 9: Instalación de ODF y equipo activo en sitios C0 y C1

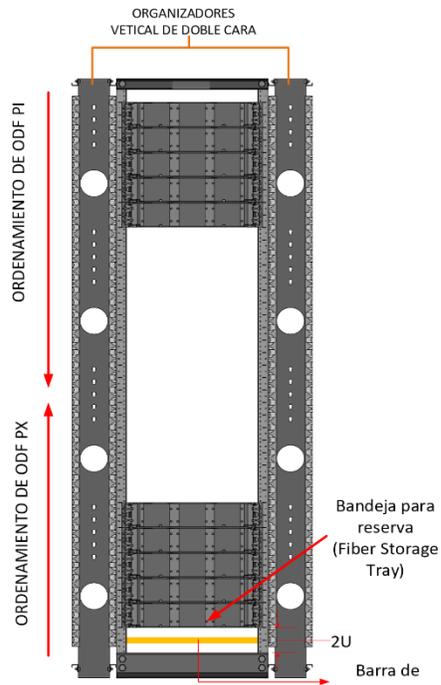


Figura 10: Instalación de ODF de PE y ODF de PI en sitios C0 y C1

Interconexión entre ODF y equipo en gabinete de exterior.

Cuando el ODF se encuentre instalado afuera del gabinete, se deberá utilizar la canalización (subterránea) del sitio para llevar todo el cableado de FO hacia los equipos activos dentro del gabinete para exterior. Se deberá utilizar cable de FO para ducto (para intemperie) homologado por Claro, pudiendo ser de 1 o 6 fibras ópticas según sea el requerimiento de instalación. El cable deberá contar con propiedades que ayude a la resistencia de mordidas de roedores, filtración de agua y polvo, la longitud del cable deberá ser lo más adecuado a la distancia de instalación entre puertos de conexión y ODF, evitando así el exceso de cable, enredo y saturación de espacios. (Morales, 2020).

El cable deberá ser rematado a un dispositivo provisto con bandeja para fusión de fibra óptica, para su conexión dentro del gabinete de exterior ODF de alta densidad: Un ODF de alta densidad deberá instalarse como final de fila (E o R), principio de fila (S o R) o mitad de fila (M o R), el cual distribuirá FO a ODF T o R, gabinetes y racks con equipos muestra la tipificación de filas con ODF de alta densidad marcados en color naranja. (Morales, 2020)



Figura 11: Posiciones de ODF de alta densidad (vista de planta)

Posiciones de ODF de alta densidad, muestra la fila “A”, con dos ODF instalados espaldas con espaldas a principio de la fila (S o R) o como final de la fila (E o R), en la misma posición que el ODF instalado en la fila “B”, a diferencia que solo hay un ODF instalado. En la fila representada hay un ODF instalado como M o R este mismo escenario se encuentra en la fila “D” con la diferencia que hay dos ODF espaldas con espaldas.

Los ODF de alta densidad deben ser dimensionados con la capacidad para alimentar todas las interconexiones de FO que se requieran en las filas y salas, según sea el requerimiento. (Morales, 2020)

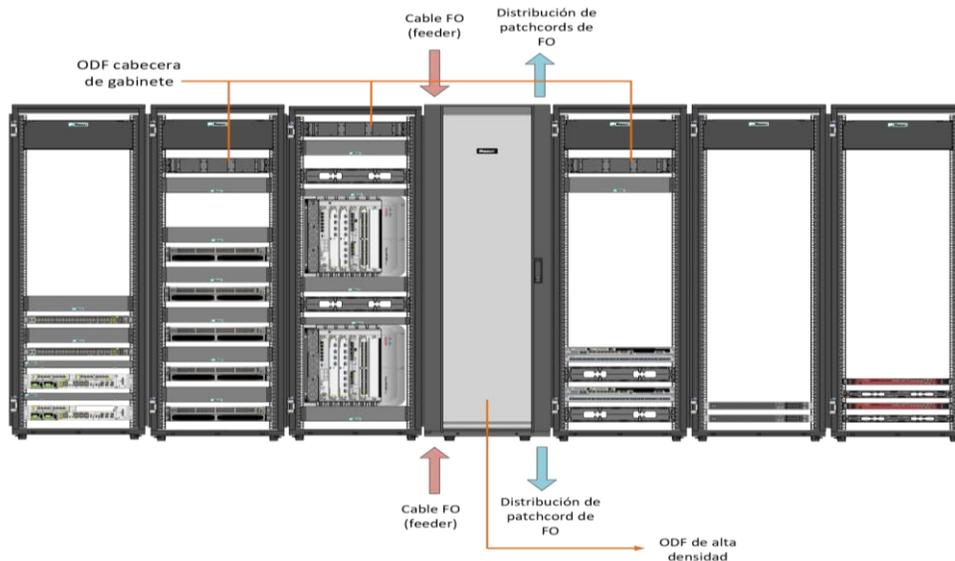


Figura 12: ODF alta densidad M o R

Distribución de cableados

Los cableados de FO (trunk, patchcord, cable rígido) deben ser instalados de forma ordenada en las vías correspondientes. Rutas y vías para cableados con fibra óptica, establece dos tipos de cableados y el tipo de canalización para cada una.

(Morales, 2020)

Cableados principales

Cable rígido de FO (feeder), deberá ser instalado en un sistema de escalerilla de aluminio o bien tipo canasta. En el caso de las salas de MDF únicamente puede ser instalado en escalerilla de aluminio.

Cable trunk, deberá ser instalado en un sistema de canaleta plástica de color amarillo con herrajes metalicos. Cableados de distribución: está compuesto por patchcord y cable trunk de FO, deberán ser instalados en un sistema de canaleta plástica color amarillo. (Morales, 2020)

Escenario donde se debe utilizar cable tipo trunk:

Para interconectar ODF T o R con E o R, M o R y S o R dentro de la misma sala o bien entre salas. El cable trunk deberá tener conectores MPO o bien hidras con conectores SC/APC en cada lado, para poder interconectar ambos ODF. Para interconectar ODF E o R, M o R y S o R con equipos de transporte de alta densidad ubicados en distintos gabinetes, se deberá utilizar cable trunk en conexiones igual o mayor a 8 fibras con un origen y destino en común. (Morales, 2020)

Escenario donde se debe utilizar patchcord óptico:

Para interconectar ODF T o R con equipos de transporte de alta densidad en un mismo gabinete, se deberá utilizar patchcord óptico de conector SC/APC para el ODF y del otro extremo el conector que requiera el equipo activo a conectar.

Escenario donde se debe utilizar cable rígido:

Para interconectar ODF (T o R, E o R, M o R y S o R) entre salas. Durante la instalación de los cables de FO se deberá tomar en cuenta la tensión y el diámetro de curvatura máxima recomendado por el fabricante. (Morales, 2020)

Todo cableado deberá ser sujetado al sistema de escalerilla, en el caso de los cables rígidos de FO, deberán ser sujetados con cinchos plásticos color negro en tramos de 20 cm entre cada cincho en toda la ruta de la escalerilla. Para los patchcord y cable trunk de FO, estos deberán ser sujetados y agrupados a través de velcro de color negro en tramos de 20 cm entre cada velcro en toda la ruta de la canaleta plástica para FO. (Morales, 2020)

Nota: no es necesario la instalación flexitubo dentro de las canaletas plásticas de color amarillo, ya que estas mismas brindan los espacios y curvaturas apropiadas para el acondicionamiento de la FO. Los cableados de (patchcord y trunk) no deberán ser instalados en sistemas de escalerillas metálicas, excepto los casos en

donde el sitio no disponga del espacio suficiente para instalar un sistema de canaleta plástica para FO. (Morales, 2020)

En estos casos la FO deberá ser protegida e instalada con flexitubo color amarillo en toda su trayectoria. Los extremos del flexitubo deberán ser cubiertos con cinta de aislar color negro. Se deberá utilizar cinta velcro color negro para sujetar el flexitubo a la escalerilla metálica cada 20 cm en toda la ruta.

Distribución de cableado en gabinete de equipo activo

Instalaciones en gabinete y rack de dos postes para interior, el flexitubo podrá ingresar como máximo 100 mm (3.94") al gabinete o rack, utilizando el espacio normado para FO dentro del gabinete o rack de instalación. (Morales, 2020)

Telecomunicaciones

Historia de las telecomunicaciones en Guatemala

Especificación de provecho y inconvenientes encontrados antes, de la privatización de teléfonos de Guatemala. En el año 1881 que se formaliza la utilización telefónica pública por medio de las líneas que existían previa mente., de líneas física telegráfica entre la localidad capital y de la ciudad Vieja de Guatemala, iniciándose el servicio público por parte del estado a sólo cinco años del nacimiento del teléfono. (wordpress, jdguillen, 2008)

Un distinguido empresario guatemalteco, D. Roderico Toledo, se concentra por comenzar y ordenar el servicio de teléfono local para la ciudad capital de Guatemala, para lo cual obtiene la concesión del Gobierno el 23 de septiembre de 1884, contando con el sustento de una empresa semejante a la de San Francisco, en estados unidos, la que antes fue hecha por él. Su desarrollo, llegó a tener solamente 180 líneas telefónicas en el año 1890. (wordpress, jdguillen, 2008)

Al comienzo del siguiente año, el 8 de enero de 1891, el señor Toledo, vende parte de su compañía a capitalistas extranjeros y a algunos guatemaltecos, quienes organizaron y formaron la compañía que más adelante se llama Empresa de Teléfonos de Guatemala. La compañía de Teléfonos de Guatemala tuvo un importante crecimiento a lo largo de los años venideros de este siglo, llegando a tener 900 abonados en 1909. El capital de esta empresa se forma por 4,000 acciones de US\$100.00 cada una. El servicio prestado al público es de increíble calidad y sin interrupciones a lo largo de las 24 horas del día a día y día tras días de la semana. (wordpress, jdguillen, 2008)

El centro operativo constituido por el salón general de conmutación manual interconecta a los 900 abonados de la región capital de Guatemala. Las acciones de la Empresa son paulatinamente adquiridas por alemanes y en el año 1916 la compañía fue intervenida y nacionalizada, permaneciendo de esta forma hasta 1927, cuando la tecnología sufrió el cambio drástico hacia el servicio telefónico multifuncional. El golpe de estado de Estrada Cabrera y la instalación del oligarca liberal Carlos Herrera como presidente (1920-1921) significaron un fortalecimiento de la inclinación hacia el control nacional de la infraestructura. (wordpress, jdguillen, 2008)

La novedosa Constitución de 1921 estableció que “el Estado se reserva la propiedad de los servicios postales, telegrafía, radiotelegrafía, navegación aérea, emisión de dinero”. para considerar , en 1925 la empresa estadounidense incluye Cables híbridos lo que da inició operaciones en el campo de servicios de telecomunicaciones en todo el mundo. En 1927 se inauguraron los primeros teléfonos multifuncionales, como producto de un contrato con la empresa alemana AEG para la instalación de 2.000 líneas, y la oportunidad de extenderlas a 6.000. (wordpress, jdguillen, 2008)

Luego de algunos años turbulentos de numerosos Gobiernos militares, Jorge Ubico, un miembro de la oligarquía con antecedentes militares, ganó las selecciones de 1931,

continuando siendo en el poder a lo largo de 13 años, en este lapso se incrementa la militarización. En especial, dependencias vitales, como las que controlaban los elementos de comunicación (servicios postales, telegrafía, radio), han quedado bajo la dirección de comisionados militares. Inclusive, se militarizaron las academias y la orquesta sinfónica. (wordpress, jdguillen, 2008)

a United Fruit Company (UFCO) se transformó en una dominante propietaria de infraestructura a través de su subsidiaria Tropical Radio and Telegráfica Company (TRT). Esta más reciente estableció las primeras líneas telefónicas entre la vieja capital Vieja, y la Localidad de Guatemala, y en 1933 el Gobierno firmó un contrato con la TRT para que además se hiciera cargo de los servicios de todo el mundo. A la extendida, las compañías norteamericanas controlaron el transporte y las comunicaciones, dominaron los servicios, y se constituyeron en un segmento sustancial del área agrícola. (wordpress, jdguillen, 2008)

El valor de la cuota por mes era de Q8.00 para el área comercial y de Q.3.50 para el área residencial. Circunstancia que lleva a reprimir el avance telefónico y a desatender la calidad del servicio, forzando al gobierno a intervenir, tanto emitiendo el Reglamento Tarifario el 13 de diciembre de 1932, que disminuye a la tercera parte el derecho de instalación, como además a arrancar un nuevo emprendimiento por medio de contrato, en esta ocasión en condiciones más favorables para el país. (wordpress, jdguillen, 2008)

Este mismo año (1932), el 15 de septiembre, día en que se conmemora la independencia en América Central, se inaugura el servicio telefónico manual en tres ciudades del suroriente del país: Fraijanes, Barberena, Cuilapa; extendiéndose hasta la línea divisoria de El Salvador con lo que queda formalmente en acción el servicio entre ambas capitales. (wordpress, jdguillen, 2008)

al principio del año 1935 se facilitan las comunicaciones entre los abonados del servicio multifuncional, de la capital con las terminales telefónicas de magneto, de toda la nación mediante la instalación de una panta telefónica manual. Con referencia a los servicios de telegrafía que ha venido en combo con el Código Telegráfico desde 1905, es actualizada en 1935 mediante el Decreto 2080, Código de Comunicaciones Eléctricas, se mantiene vigente hasta el año 1992. (wordpress, jdguillen, 2008)

El servicio de telefónico por medio de ondas de radio a través de estaciones radiotelefónicas se inicia el 14 de febrero de 1939, mediante la activación de la sección de radio, telecomunicación nacional, que ha tenido efecto el 3 de octubre del año anterior. Esta nueva red de radio se formó a partir de la estación central en la capital conectando a varios departamentos y seis municipales más (Tiquisate, Chiquimulilla, Puerto de San José, Malacatán, Livingston, Champerico, Coatepeque, Ayutla Tecún Umán). Ha sido verificable la calidad de servicio que se logra con la aplicación del desarrollo tecnológico, muy significativo para la principal miembros de la nación. (wordpress, jdguillen, 2008)

Mas adelante, en 1939 se celebra un convenio con la República de México para establecer el servicio telefónico por radio entre las dos capitales. A finales de los años 30, el crecimiento se extendían en Centroamérica. Para entonces, el Estado guatemalteco había establecido una infraestructura en la región interior de los departamentos sin embargo, el Estado era todavía muy dependiente de los militares, y la red de comunicaciones que se había establecido los beneficiaba ampliamente. (wordpress, jdguillen, 2008)

El 3 de julio de 1959 se da el inicio de un nuevo período, al inaugurarse la primera red telefónica automática metropolitana total, con centrales telefónicas multifuncionales de fabricación de la empresa Siemens de Alemania, de técnica paso a paso, con capacidad inicial para 22,000 líneas telefónicas. La estructura que se

define entonces para la red metropolitana es la que prevalece hasta finales del siglo XX, con lo que se rarifico un acertado trabajo de planificación con visión de mantener un alto estándar. (wordpress, jdguillen, 2008)

Desde el año de 1959, se inaugura el servicio multifuncional interurbano por medio de una unidad remota interurbana equipada con 124 circuitos troncales y dos centrales departamentales que son: Antigua Guatemala con 600 líneas, y Amatitlán, con 200 líneas; sus cantidad final es de 2,000 y 1,000, respectivamente, lo cual representa el inicio de la automática interurbana nacional de Guatemala. En el año 1959 se pone en marcha el servicio los primeros teléfonos monederos. El conjunto total de lo aparatos es 60 localizados en la capital y otros departamentos y municipios (Quetzaltenango, Antigua, Amatitlán y Escuintla), siendo ésta la primera área en donde se colocan, el proyecto que llega a 400 unidades al final de su ejecución. (wordpress, jdguillen, 2008)

En los años venideros las comunicaciones internacionales se realizan en forma multifuncional, para los abonados urbanos, mientras que el público tiene acceso a través de la oficina pública urbana en la capital, para comunicarse con todo el país. El servicio internacional por radio se sigue prestando a través de la Tropical Radio Telegráfica, con todo el mundo y es prestando el servicio de información local por medio de operadora, en estos años la dirección General de Telégrafos adquiere una central Télex, tipo TW 39 de la empresa Siemens. (wordpress, jdguillen, 2008)

Para realizar la operación pública y multifuncional de la red Télex, de esta manera, y por el Decreto 4-65 del 26 de enero de 1966, quedó establecida la compañía Guatel International, con la obligación de suministrar servicios telefónicos para en extranjero. Más tarde, en el mismo año, (en marzo 1966) se aprobó la ley de radio comunicación, en la que se establece la dirección general de radiodifusión como una división del Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas. Esto se concentro en el

Ministerio de comunicaciones, de espectro de radio. En el año 1968 surge la telefonía móvil en Guatemala. (wordpress, jdguillen, 2008)

Con la instalación de la base en Santa Elena Barrillas, para servir a 80 líneas pre calificados del área central y nororiental del país el sistema opera con 4 canales en la banda de 155 MHz. A partir de este año se instala una segunda central télex multifuncional en Centro, de tipo ESK TWB de la empresa Siemens, con capacidad para 100 abonados. Después se inicia el servicio fuera de la capital, específicamente en Puerto Barrios, Izabal, por medio de una Central ESK TW 9 con capacidad para 30 abonados relacionados con las operaciones del puerto. (wordpress, jdguillen, 2008)

La puesta en marcha de las telecomunicaciones y la creación de la empresa Guatel que también tuvo relación con la creciente implicación de los Estados Unidos en las actividades de vigilancia en Centroamérica. La USAID Office off Public Safety (OPS) tenía la responsabilidad de que se cumpliera los procedimientos en las telecomunicaciones, y suministró el equipamiento a la Red de Seguridad Internacional de las Telecomunicaciones en Centroamérica y Panamá en 1964-1965. (wordpress, jdguillen, 2008)

En octubre de 1966, y con el acompañamiento de representantes del Comando Sur de los EE. UU, se estableció el El sistema Militar Centroamericano de comunicaciones (SIMCATEL). Los estadounidenses estuvieron actividad permanente en los activos en Guatemala, donde la OPS estableció un servicio de inteligencia policial. En agosto de 1964, Peralta también a creado una agencia de inteligencia presidencial con su base en la Casa Presidencial, dentro de la cual se encontraba un Centro de Telecomunicaciones Regional, el cual enlazaba a la Policía Nacional, la Guardia de Hacienda, el Cuerpo de Detectives, el Ministerio de Gobernación. (wordpress, jdguillen, 2008)

El departamento nacional también servía como un depósito de planificación sobre activistas, para fines de secuestros y asesinatos políticos (Schiller, 1998, pp. 157-158). Las telecomunicaciones eran administradas por tres empresas gubernamentales: La Empresa Guatemalteca de Telecomunicaciones Internacionales (ex TRT, establecida por el Decreto 465) proporcionando los servicios internacionales, la Dirección General, a cargo de los servicios locales, y el Proyecto de Telefonía de la Dirección General de Obras Públicas, canalizando obras civiles. Por la supervisión de una misión del banco Mundial, las tres partes se fusionaron en una nueva empresa, Guatel. (wordpress, jdguillen, 2008)

Según Ley 14-17 de abril 1971. La nueva empresa fue establecida con el fin de darle una mejor coordinación y la planificación. Guatel se creó como un instituto dependiente del Ministerio de Comunicación y Obras Públicas, con el ministro asumiendo automáticamente la posición del director de la empresa. Al iniciar sus operaciones la nueva empresa se observa un aumento notable en materia de proyectos, que dan por resultado importantes logros en el desarrollo de la red. Por una parte, en el área central se realizan dos Proyectos principales: (wordpress, jdguillen, 2008)

- a) Uno de los 6,000 teléfonos instalados en centrales móviles tipo NC 230, de la empresa NEC, distribuidas así: Vista Hermosa, Parroquia y Asunción, 2,000 cada una.
- b) Otro gran proyecto de 43,000 líneas de tipo NC 400, de la empresa NEC localizadas así: 22,000 líneas en Centro, 16,000 líneas en Tívoli y 5,000 en Monte Verde. El área departamental también recibió una importante crecimiento con la ejecución de dos proyectos principales; las ciudades beneficiadas son: Mixco, Chiquimula, Retalhuleu, Flores, Puerto Barrios, Cobán, Jutiapa, Coatepeque, Panajachel. (wordpress, jdguillen, 2008)

Juan Sacatepéquez, San Lucas Sacatepéquez y Tiquisate. La totalidad es 13,800 teléfonos instalados por dos proyectos, uno de 6,000 líneas tipo NC 230, de NEC y

otro de 7,800 de tipo ARF 1 02, de la empresa Ericsson. Paralelamente se estrena una nueva remota interurbana de la misma técnica que las anteriores (barras cruzadas), NEC 820, con capacidad de 2.000 circuitos. (wordpress, jdguillen, 2008)

Antes de la ejecución se inauguró una Central Internacional, de técnica de barras cruzadas la empresa NEC, de 600 circuitos que reemplazó la anterior, con lo que se inicia el servicio internacional por discado automático, los primeros 10 años de GUATEL han sido de efectivo aumento de la red: se duplicó la capacidad en planta del Área Metropolitana de 38,000 a 83,000 líneas; ampliación departamental desde 3,000 a 13,000 líneas y la red interurbana de 7 a 20 ciudades con servicio automático y 2,000 circuitos; y se cambió la central con una nueva central multifuncional internacional con la que se inauguró el discado internacional automático. (wordpress, jdguillen, 2008)

Puesto en marcha el sistema de transmisión internacional a través de su columna vertebral, la Arteria Regional de comunicaciones. Este aumento trae paralelamente desarrollado el Sistema Nacional de Transmisión; en el año 1974 se inicia la operación de la Ruta Principal, en banda de 6 GHz en arreglo, con capacidad de 960 canales telefónicos y una de televisión a color, a través de 17 estaciones repetidoras, enlazando a la estación de Omoa en Honduras para establecer una ruta paralela a la Red Regional con dicho país. (wordpress, jdguillen, 2008)

La frecuencia de microondas se constituye en la columna vertebral para desarrollar el sistema nacional de transmisión, que en tan sólo 5 años llegó a tener 50 enlaces de radio de alta capacidad, 960, 300, 120, 60 y 24 canales conectando a todos las regiones y ciudades principales de Guatemala, al final de la década de los 70 se presentaron las técnicas digitales de amplificación con cinco enlaces PCM de 8 Mb/s para interconectar con el sistema a cuatro ciudades próximas a la capital. (wordpress, jdguillen, 2008)

La situación de la red al inicio de este período es satisfactoria por los esfuerzos anteriores, la demanda de servicios ha venido acumulándose desde varios años atrás sin poderse atender por escasa capacidad en planta interna. esta falta entre oferta y demanda tiene perspectivas de agravarse según los estudios básicos; por otro lado, del desarrollo tecnológico a nivel mundial y de las redes internacionales, así como el advenimiento de los nuevos servicios, generaron la formulación y elaboración del Plan Maestro del Desarrollo de los Telecomunicaciones de Guatemala, instrumento que desarrollo a estos servicios. (wordpress, jdguillen, 2008)

El cual da inicio a cuatro etapas de cinco años cada una meta de 176,000 líneas (80% para el Área Metropolitana) y 134,000 para la segunda etapa, es decir que se debía de alcanzar a 300.000 líneas en el año 1990. El plan contiene una planes de desarrollo y de digitalización de la Red hacia la red integrada de Servicios. Adicionalmente se ha creado una nueva central internacional también con la firma de la empresa Ericsson. El equipo y su interconexión se instala durante 1986 y 1988, iniciándose la instalación de abonados en 1988, año durante el cual se instalaron 3,300 nuevas líneas de centrales digitales de tecnología AXE 10. (wordpress, jdguillen, 2008)

Los años venideros registran grandes incrementos del número de teléfonos , 20,000 en el año 1989 y 31,000 líneas cifra en la historia de GUATEL; durante estos dos últimos años se finalizó la instalación de las unidades centrales, quedando aún cerca de 20,000 líneas por instalar. Por aparte, fuera del área departamental, se ejecuta el proyecto de 30,800 líneas para el interior del país, consistente en 21 centrales locales y dos centrales urbanas, una en la capital y la otra en Quetzaltenango. (wordpress, jdguillen, 2008)

Los equipos es de la firma Itantel, conmutación de tecnología UT 10. conjunta mente se ejecutan los proyectos para fortalecer y ampliar la Red Nacional de Transmisión, de manera que a partir del año 1989 se ha iniciado la instalación de abonados que al

final permitirá despejar la demanda de servicio telefónico en las 26 ciudades. (wordpress, jdguillen, 2008)

Al final del año 90 ya se han instalado 5,000 nuevas líneas, con lo que se llega al fin de la década con 34,000 líneas departamentales en servicio, resultado 190,000 en todo el país, representando un incremento de 115% durante los años 80. Otro servicio ofrecido en estos años lo constituye el de transmisión de datos a través de Red de Datos. En 1985 se implemento un terminal empaquetador des empaquetador llamado COMPAQ, conectado a un nodo de TRT y a través de él con la red mundial de datos por conmutación de paquetes. (wordpress, jdguillen, 2008)

Instalados los 200 abonados al final del año 1990, registrándose una importante demanda actual y un mercado potencial en progresivo crecimiento, en estos años, GUATEL ha diseñado su propia red de datos y ha iniciado su contratación; consistente en varios nodos de conmutación de datos por paquetes en la capital y en los departamentos. Una de las primeras decisiones del Gobierno fue la elaboración de una nueva ley de telecomunicaciones. Esta fue ratificada por el Congreso de Guatemala el 17 de octubre de 1996 (Ley General de Telecomunicaciones, Decreto Legislativo 94-96). (wordpress, jdguillen, 2008)

La ley fue aplaudida, por ser la ley sobre telecomunicaciones más liberal y moderna en América Latina el 25 de setiembre 1997 estableció un marco regulador que privatizaba no solo para poder optar de los servicios de telefonía, sino, también, la administración del espectro de radio, y muchas otras funciones reguladoras. para usar el espectro de radio se concederían como los títulos de usufructo, lo que era casi equivalente a la propiedad privada, las condiciones para interconexión no serían revisados, sino más bien restablecidos mediante acuerdos entre los diferentes operadores. (wordpress, jdguillen, 2008)

Si el acuerdo entre los distintos operadores en relación con el precio y condiciones no llegaran a acuerdo, se le pediría a la SIT que autorizara a un experto como árbitro en la disputa. al final, el Gobierno anunció su intención de vender hasta el 95% de los 28,8 millones de acciones de Telgua (valoradas en aproximadamente US\$440 millones) a un inversionista estratégico, y estas se depositaron al Citibank, en Nueva York. (wordpress, jdguillen, 2008)

Como resultado de los estudio de mercado por fuertes litigios jurídicos, la subasta de telgua se intentó por primera vez en 1997 y aunque varias empresas internacionales mostraron interés en el mismo, sólo hubo un acuerdo formal por parte de la mexicana Telmex, que fue desestimada por el gobierno, por considerar que no se ajustaba económicamente al valor de los activos en venta. La ley original establece que cualquier proveedor de la red comercial con más de 10.000 líneas de acceso, debía permitir que los usuarios se pudieran conectar de manera libre a las redes de otros proveedores, y que las suscripciones debían ser accesibles para hacer que esto fuera factible (artículo 49). (wordpress, jdguillen, 2008)

Por este tiempo, el Gobierno anunció un precio final más bajo, el que se fijó en US\$700 millones, pero argumentando que esperaba obtener hasta US\$800 millones. La subasta se retrasó varias veces, pero, finalmente, el 30 de septiembre se anunció que a la mañana siguiente se procedería a la subasta de Telgua. (wordpress, jdguillen, 2008)

Telmex compró el 79% de las acciones, empresa mexicana adquirió el control de Telgua, sin violar la cláusula del contrato entre luca y el estado guatemalteco en la que se prohibió el ceder los derechos Telgua a terceras partes, de este modo, no se reveló cuánto había pagado Telmex por las acciones, pero había muy pocas dudas de que los inversionistas, habían obtenido amplio provecho de la transacción. (wordpress, jdguillen, 2008)

Manejo de presupuesto

Prácticas del pasado

Desde que han realizado las empresas por muchos años es focalizar en los gastos capitales, para ejemplificar, si se realizaba la compra de un inmueble para fungir como sede, esta iniciativa ya se considera gasto capital y de igual manera, toda la inversión que conlleva en cuestión de mantenimiento y operaciones.

Sin embargo, es bien sabido que este tipo de acciones que generan el gasto capital ofrece una liquidez muy escasa. (Vega, 2020)

Capex: (Por sus siglas en inglés) es el término se le da para Gastos de Capital, indicando la cantidad de dinero gastada en la compra de bienes de capital de una empresa.

Opex: (Por sus siglas en inglés) sirve para Gasto Operacional de la empresa, señalando el capital utilizado para mantener o mejorar los activos físicos de una empresa. Por ejemplo: préstamos, propiedades, etc. (Vega, 2020)

Ambos términos son necesarios, y tienen mucho que ver en la relación de las empresas con sus clientes, la razón: El conocimiento de ambos transforma la manera en la que se consumen los productos y servicios. (Vega, 2020)

Ejemplos en la transformación digital

Iremos ejemplificando la relación de los conceptos con la transformación digital de las empresas, los mercados y las formas de hacer negocio cambiaron, ya no somos los mismos en relación de cómo se da cierto tipo de servicios, productos y los sistemas de cobro disponibles, digamos, hace todavía 15 años. (Vega, 2020)

Podemos identificar de la manera en la que Uber ha manejado la situación. Empresa a nivel internacional, su estrategia no fue adquirir activos, en este caso automóviles,

para subir su costo en el mercado. En caso contrario, hubiese sido un capex. A cambio, subcontrató a conductores, asociándolos y liberándose de gastos adicionales, tal estrategia ha generado un aumento considerable en su valor comercial con el paso de los años, y todavía se mantiene perfectamente. (Vega, 2020)

Otro buen ejemplo, sucede con Spotify, para quienes tienen gusto de la música, anteriormente debían consumirla de modo exclusivamente físico (otro caso de capex). Hoy, las personas tienen la decisión de escuchar música de manera móvil a buen precio, por medio de una suscripción digital. Spotify únicamente ha prestado de igual forma, los registros de derecho a las disqueras. Ambas empresas, se han arriesgado por estrategias basadas en la tecnología, no sólo en el uso de aplicaciones y softwares, sino en una ideología radical que ha intercambiado los medios tradicionales por los informáticos. (Vega, 2020)

Servicios administrados, como estrategia empresarial

Tener claro los conceptos de Capex y Opex, sirve para que la empresa considere un cambio en su forma de realizar negocio, verificando las inversiones y considere nuevas alternativas para continuar innovando. Para estos momentos, cuando todavía se mantiene inseguro el panorama mundial, la inversión por medio de un Opex, es una solución segura para mantener los recursos financieros. Adicional de claro, utilizar nuevas herramientas informáticas y tecnológicas para lograr los objetivos y metas comerciales, agilizar procesos internos y mostrar una cara más eficiente a todos los clientes. (Vega, 2020)

Adquirir los servicios administrados es una alternativa para continuar el camino hacia la transformación digital y optimizar sus procesos, evitando un gasto excesivo en capacitaciones y adquisición de equipos.

Las empresas con mucha experiencia la gestión de estos servicios siguen exitosas estrategias para las actividades que administran, por ejemplo, análisis y monitoreo de datos. La contratación de este recurso reduce los costos y mejora la productividad de los empleados, pudiendo dedicar su tiempo en investigar nuevos recursos que aporten valor a la empresa. (Vega, 2020)

Conclusión

Teniendo el conocimiento de Capex y Opex, se puede generar un modelo de negocio que delegue actividades diarias hacia sistemas óptimos, como parte un complemento tecnológico. (Vega, 2020)

Normativa

Objetivo

Proporcionar al personal involucrado en las actividades de Instalación, las directrices para la instalación de equipos ARRIS E6000.

Alcance

Esta norma aplica a todas las áreas de Claro a nivel Centroamericano que implementen dentro de sus sitios de operación los equipos ARRIS E6000.

Introducción

El presente documento está orientado al personal involucrado en las áreas de diseño, construcción y mantenimiento de la planta interna de la tecnología HFC, estableciendo los lineamientos técnicos para la correcta implementación de la plataforma ARRIS E6000, orientados a energía, aterrizaje, distribución del cableado, Conectorización y etiquetado del mismo. (JACINTO, 2017)

Generalidades

A la planta interna del sistema CATV se le denomina cabecera (head end), y está constituida por equipos encargados de brindar los servicios de voz, datos y video; combinados en un solo medio de transmisión utilizando la Multiplexación por División de Frecuencia (FDM).

Uno de estos equipos es el E6000 que trabaja bajo la especificación DOCSIS compatible hasta las versiones 2.0 a 3.1.

La función del E6000 es proporcionar específicamente el servicio de datos para las redes HFC de Claro; teniendo interfaces para el manejo de Downstream (DCAM) y Upstream. (JACINTO, 2017)

Arris E6000

El E6000 se encuentra equipado con un total de 14 slots, numerados del 0 al 13 contados de izquierda a derecha. Existen tres tipos de módulos frontales utilizados para equipar los slots:

- RSM
- DCAM
- UCAM

Los módulos traseros asociados también llamados tarjetas de interfaz PIC por sus siglas en inglés son los siguientes:

- RPIC (asociadas a las tarjetas frontales RSM)
- DPIC (asociadas a las tarjetas frontales DCAM)
- UPIC (asociadas a las tarjetas frontales UCAM)

Los PIC proveen conexiones físicas que se utilizan para terminar los cables de RF e interfaces de administración. (JACINTO, 2017)

Especificaciones

El E6000 cuenta con las siguientes características:

Físicas: El E6000 mide 16 RU y puede colocarse en un gabinete con rack estándar de 19". Ocupa una profundidad de 32.7" (83.1 cm) con el sistema de protección de cable opcional por lo que debe montarse en bastidores de 1.1m de profundidad.

Su diseño tiene la mayoría de las interfaces de entrada/salidas ubicadas en la parte trasera de la plataforma a través de las Tarjetas de Interfaz Física PIC por sus siglas en inglés y la mayor parte del procesamiento se encuentra en los módulos frontales.

Esto permite el reemplazo de los módulos delanteros sin la necesidad de alterar el cableado de RF. (JACINTO, 2017)

Se muestran las dimensiones de la plataforma:

Parámetro	Dimensión
Ancho	28 pulgadas / 0.719 m / 16RU
Ancho	17.6 Pulgadas / 0.448 m
Profundidad	32.7 Pulgadas / 0.831 m
Peso (completamente equipado)	235.9 lb / 107.1 Kg
Peso (Solo plataforma)	76.2 lb / 34.6 Kg

(JACINTO, 2017)

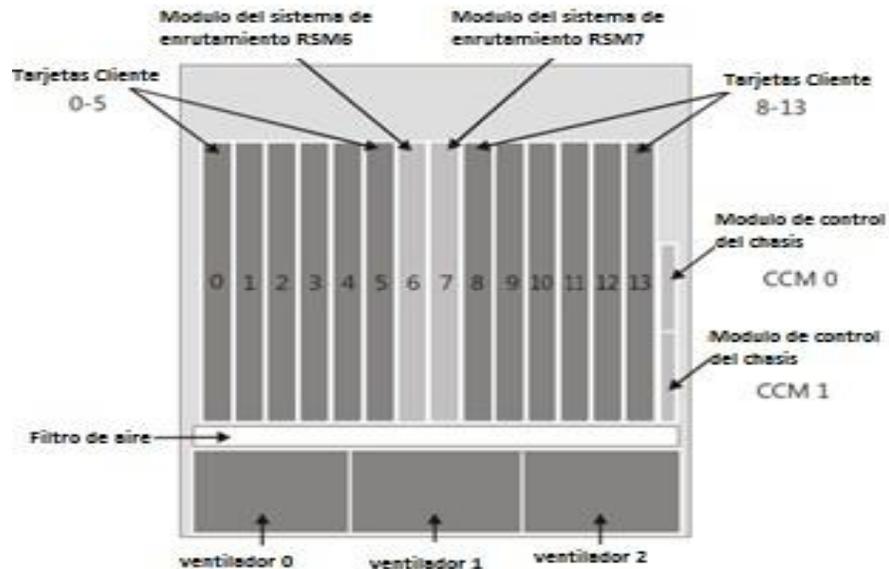


Figura:13 Utilización de slots de la plataforma E6000

La plataforma dispone de 14 slots primarios para las combinaciones de módulo delantero / PIC estos se encuentran etiquetados de 0 a 13. Dos de estos slots están dedicados a los módulos del sistema de enrutamiento. Estos son conocidos como "complejo de control" de slots y están situadas en los slots 6 y 7 de la plataforma.

Los slots primarios restantes se conocen como "slots cliente". Los slots se han etiquetado utilizando un esquema de numeración a partir de 0 (para la tarjeta de más a la izquierda, visto desde el frente) y terminando en el 13 (para la posición más a la derecha vista desde el frente). (JACINTO, 2017)

Los números de slot de la plataforma, fijados en la parte superior de la misma se utilizan para identificar el slot al que se asocia un comando CLI o el valor MIB. Hay una topología de estrella de cada slot del complejo de control para cada slot cliente. Esto proporciona conectividad redundante Control al Cliente. (JACINTO, 2017)

Condiciones Térmicas

El E6000 se debe instalar en un lugar con ventilación adecuada. Está diseñado para el funcionamiento a largo plazo con una temperatura ambiental de entre 5°C a 40°C y con una humedad relativa entre 5 a 90 por ciento, sin condensación.

Para determinar las necesidades de refrigeración, se asumen 8,000 W de disipación de potencia para el peor de los casos. Estos valores suponen los requisitos de refrigeración cuando están utilizados todos los slots del sistema. (JACINTO, 2017)

Temperatura en funcionamiento

Corto plazo*: -5 a +55°C

Largo plazo: 0 a +40°C

fuera de servicio: -40 a +70°C

Humedad en funcionamiento

Corto plazo*: 5 a 90%,

sin condensación o Largo plazo: 5 a 85%

fuera de servicio: 5 a 95%, sin condensación

Nota: Corto plazo se refiere a un periodo de no más de 96 horas consecutivas y a un total de no más de 15 días por año. Esto equivale a un total de 260 horas por año, pero no más de 15 ocurrencias por año. (JACINTO, 2017)

Eléctricas

Tensión de funcionamiento: nominal -48 VDC, rango -40 a -72 VDC (una vez arrancado, el E6000 se mantendrá operando en este rango). Voltaje de arranque: -42 a -72 VDC. Consumo máximo de la plataforma 8000 W. El límite de -40V garantizado se traduce a una corriente máxima de 200A a 8000W. (JACINTO, 2017)

Interfaces de Red

El E6000 soporta las siguientes interfaces de red:

Ocho (8) interfaces compatibles con módulos SFP/SFP+ de 1G/10G Interfaz Ethernet RJ45 10/100/100. RPIC.

(JACINTO, 2017)

Instalación

A continuación, se describe el proceso de instalación del E6000.

Montaje del equipo

El montaje del equipo debe realizarse en el gabinete o bastidor asignado por el departamento de Ingeniería de Claro respectivo. El montaje del equipo debe permitir el crecimiento de abajo hacia arriba (En este caso, el crecimiento debe ser únicamente de equipos pasivos, debido a que el consumo de 8 KW del E6000 no permite la instalación de más equipos activos en el gabinete). La parte frontal del equipo debe quedar hacia el frente del gabinete o bastidor, de tal manera que se forme el pasillo frío y la parte posterior forme el pasillo caliente, tal como se aprecia. (JACINTO, 2017)

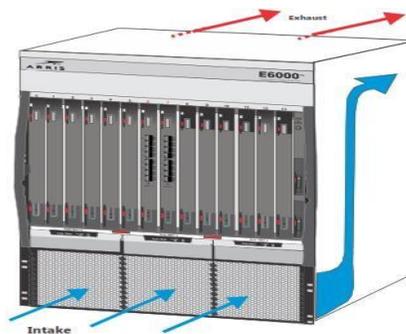


Figura 14: Flujo de aire a través de la plataforma E6000

El E6000 toma aire frío por la parte inferior frontal y lo expulsa caliente por la parte superior trasera. La unidad sólo se debe instalar en bastidores abiertos en la parte frontal y posterior. Si el E6000 es instalado en un bastidor cerrado o de múltiples

unidades, la temperatura del aire de entrada podría exceder la temperatura ambiente del aire y/o reducir el flujo de aire. El bastidor puede estar cerrado de los costados para evitar el tendido de cable fuera de norma, pero debe estar abierto tanto en la parte frontal como en la trasera. (JACINTO, 2017)

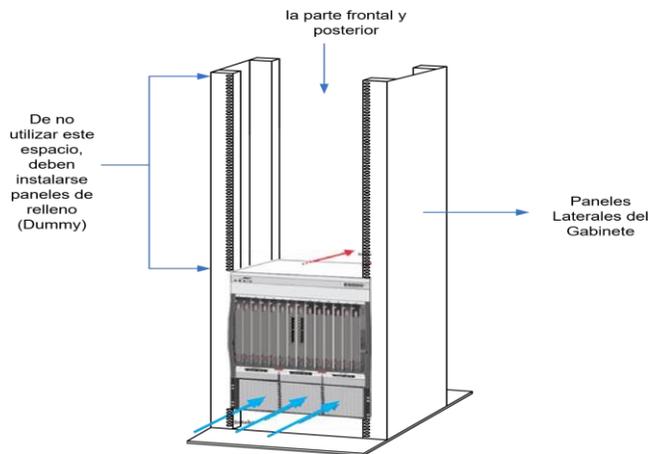


Figura 15: Gabinete abierto para instalación de equipo E6000

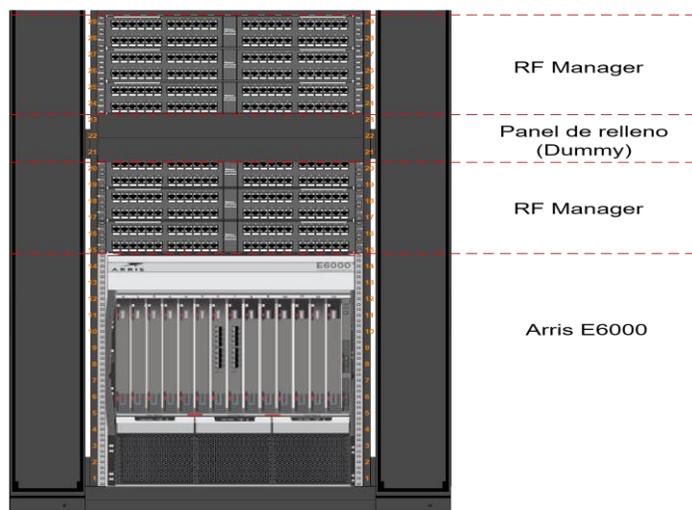


Figura: 16: Gabinete

Energizado

Los terminales de potencia del E6000 deben ser de 10 milímetros de diámetro para el PEM de 100 amperios, debe aplicarse un torque máximo de 70 libras por pulgada (8

N m). El torque no debe aplicarse directamente a los espárragos sino solamente entre las tuercas. Los cables para la conexión a la E6000 deben rematarse en terminales rectas de un solo agujero en el extremo del equipo y terminales de doble ojo en el extremo del distribuidor en tanto éste lo permita. (JACINTO, 2017)

El cable de alimentación debe ser calibre 4 AWG multifilar y la distancia entre el cable y distribuidor no debe exceder los 15 metros. Debe utilizarse cable color rojo para la terminal positiva y color azul para la negativa. “Energía de corriente directa”. Dos módulos de entrada de alimentación enchufables con redundancia (PEM por sus siglas en inglés) se encuentran en la parte inferior trasera de la plataforma. (JACINTO, 2017)

Cada PEM puede soportar el 100% de las necesidades de energía de la plataforma y ofrece terminales de alimentación para dos circuitos de 100 amperios. Los interruptores automáticos (breakers) deben ubicarse en las líneas de entrada de VCC (-48V), mismos que deben tener una capacidad de 100 amperios. (JACINTO, 2017)

La plataforma puede operarse con un único PEM. Cada PEM tiene cuatro zapatas de alimentación, dos para los conductores RTN y dos para los conductores de -48V. Las cuatro zapatas deben estar conectadas con el fin de asegurar el funcionamiento adecuado del sistema. Cada fuente tiene una capacidad de 100 amperios.

La potencia suministrada a la plataforma está segmentada en nueve ramales que se encuentran etiquetados de la "A" a la "I". Cada circuito derivado se alimenta de ambos PEM y energiza una pequeña porción de la plataforma, estos circuitos cuentan con fusibles individuales. Los fusibles no son reemplazables en el campo. (JACINTO, 2017)

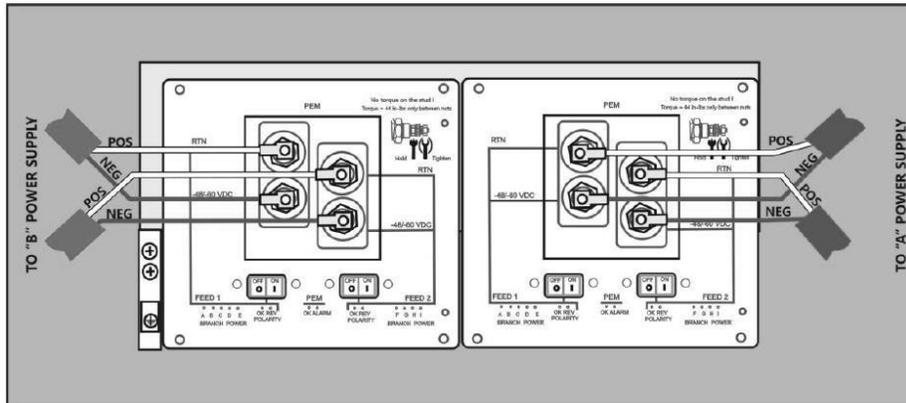


Figura 17: Conexión de terminales a PEM

El PEM debe ser devuelto a ARRIS para el servicio si un fusible está fundido. Al igual que todos los módulos del E6000, los PEM pueden reemplazarse en caliente. (JACINTO, 2017)

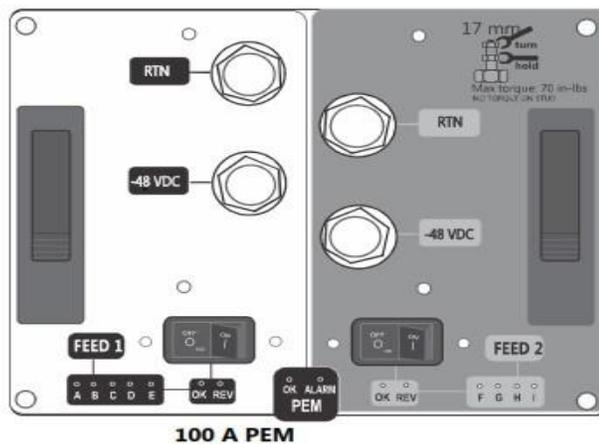


Figura 18: PEM

La plataforma se debe alimentar con un suministro regular de -48 / -60 VDC. Aunque el rango de tensión en el que puede operar es de -40 VDC a -72 VDC. la plataforma es compatible con fuentes de alimentación redundantes y los dos suministros deben ser alimentados de forma independiente.

NOTA: Antes de echar a andar el equipo es necesario verificar los leds de la parte inferior de cada PEM, ambos deben estar en verde, si estuvieran en rojo el equipo no debe encenderse pues la polaridad está invertida. (JACINTO, 2017)

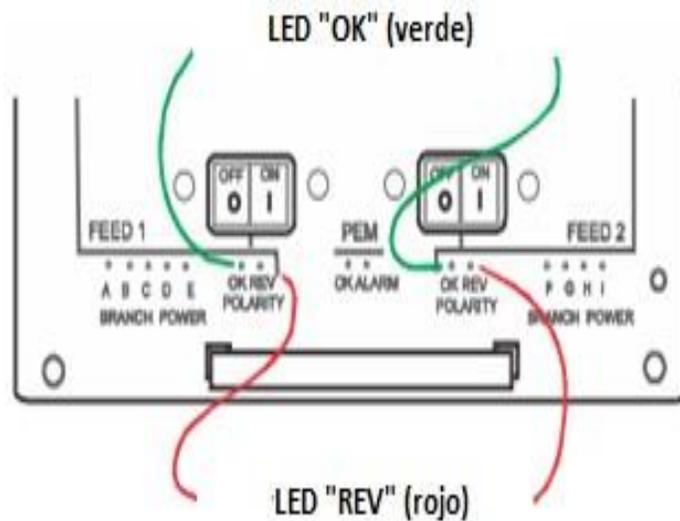


Figura 19: Conexión de energía

Parámetros eléctricos

Corriente.....	100 amperios por circuito
Breaker	100 amperios por circuito
Espárragos	M10 (10mm)
ancho de llave	17mm de extremo abierto y de par
potencia nominal máxima de la plataforma	8000 W

(JACINTO, 2017)

Topologías de energizado

El equipo Aris E6000 debe tener alimentación redundante; como se mencionó en la sección anterior, el equipo cuenta con dos PEM de dos circuitos cada uno; en total forman cuatro circuitos. Éstos deberán conectarse según topologías. (JACINTO, 2017)

TOPOLOGÍA 1

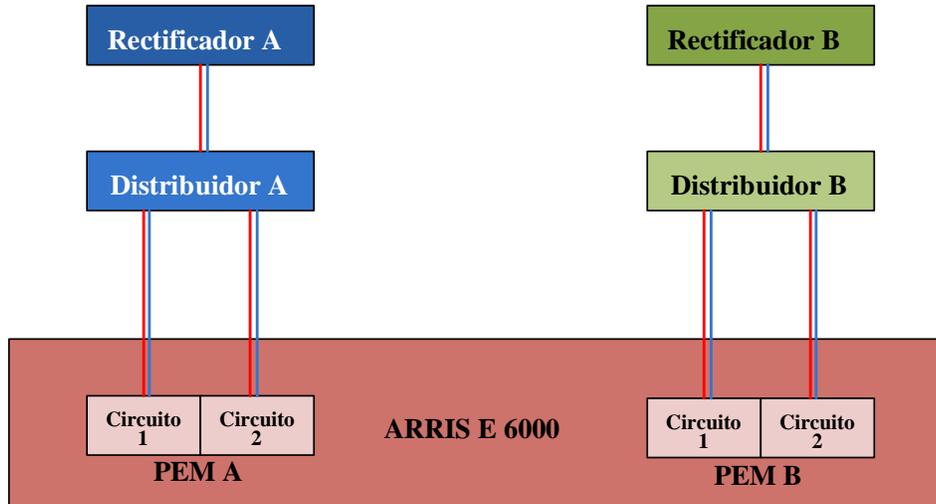


Figura 20: Topología 1: Cada PEM se conecta a un rectificador y un distribuidor distinto

TOPOLOGÍA 2

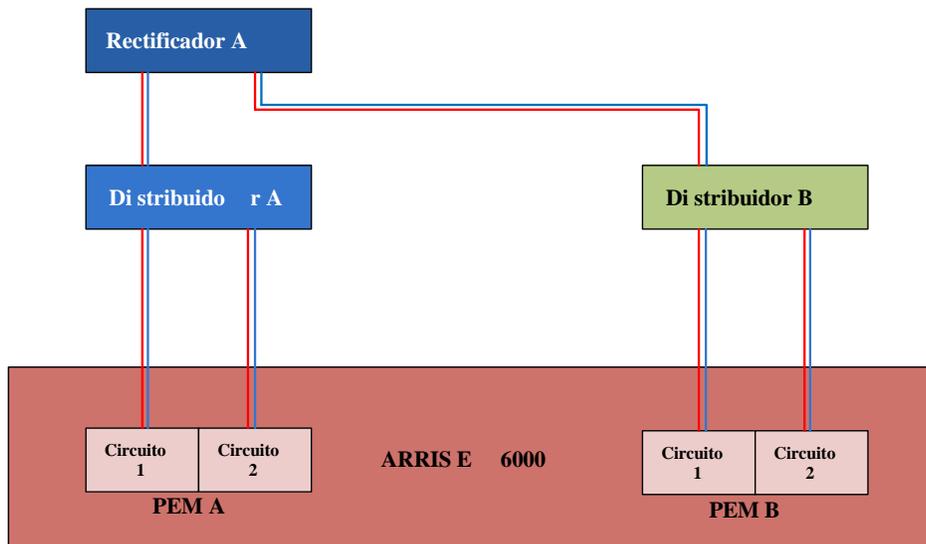


Figura 21 Topología 2: Cada PEM se conecta a diferente distribuidor, pero al mismo rectificador

TOPOLOGÍA 3

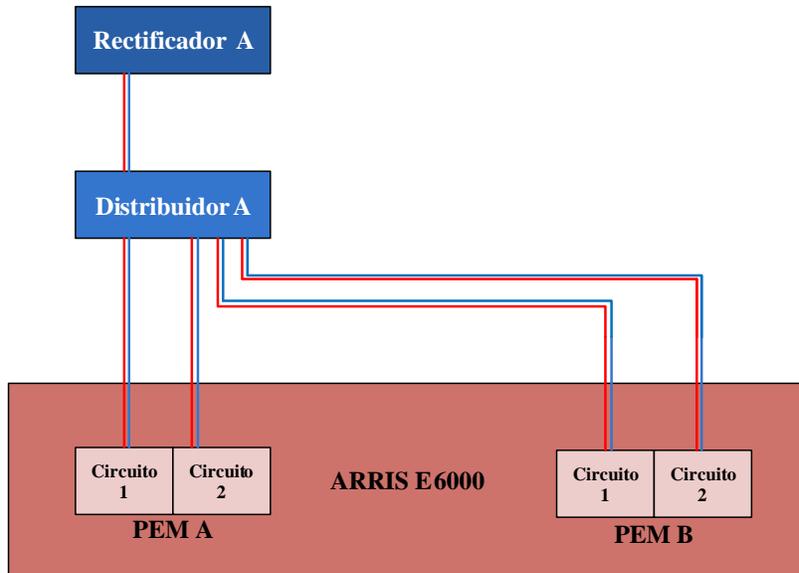


Figura 22: Topología 3: Ambos PEM se conectan al mismo rectificador y distribuidor

Sistema de aterrizaje

El E6000 debe estar correctamente conectado al sistema de tierras del edificio. Puede conectar el cable de tierra a la plataforma a través de la terminal de tierra en la parte trasera de la plataforma. El par de torsión para los pernos debe ser 5,1 Nm (10 pulg-lb). El cable de tierra también puede ser colocado en la parte lateral de la plataforma, con una orientación vertical u horizontal utilizando dos de los tres terminales de tierra. Los dos tornillos de tierra de la parte posterior de la plataforma pueden utilizarse para este propósito. (JACINTO, 2017)

Cableado

Distribución de cableados:

Los cableados de RF, energía, UTP y fibra óptica deben ser instalados de forma ordenada en las vías correspondientes, Rutas y vías para cableados, de la Norma General Planta Interna, los cableados de RF, energía, sistema de aterrizaje, UTP y fibra deben de ingresar al gabinete como se indica. (JACINTO, 2017)

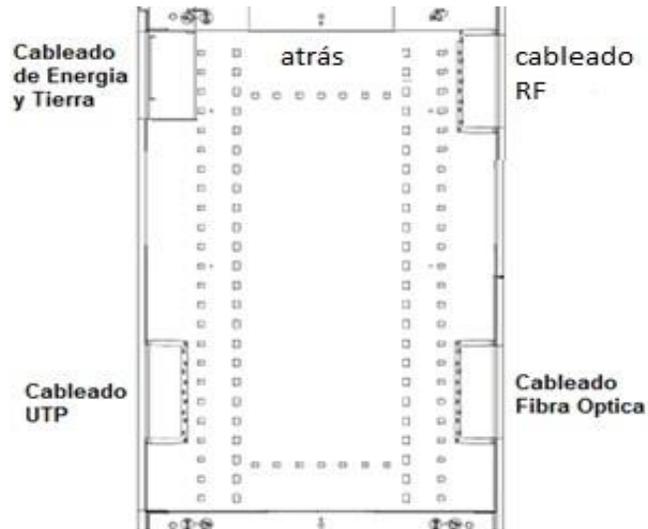


Figura 23: Ingreso de cableados en gabinete

Conectores

Cada UPIC tiene 24 puertos de RF. En estos se deben utilizar conectores MCX de 75 ohmios para cable mini coaxial de triple blindaje, se recomiendan los MPMCX-C MAXNET II (NON-BLIND MCX COMPRESSION CONNECTOR-MINI DUAL/TRI COAX). Los puertos se agrupan en ocho conjuntos de tres conectores que se alinean a los ocho grupos de 12 canales de la UCAM. Cualquiera de los 12 canales puede ser asignado a los tres conectores. (JACINTO, 2017)

La CAM de respaldo debe contar con el mismo número de licencias que las CAM activas. Cada DPIC cuenta con ocho puertos RF para conector tipo F en los que se deben utilizar conectores de compresión de 75 ohmios para cable mini coaxial de triple blindaje y ocho puertos de prueba de RF a los que se puede acceder a través de conectores MCX de 75 ohmios para cable mini coaxial de triple blindaje.

Cada par de puertos RF y puertos de prueba de RF está etiquetado "D0" a "D7" y ambos se encuentran unidos por un campo color violeta. La CAM de respaldo debe contar con el mismo número de licencias que las CAM activas. (JACINTO, 2017)

Etiquetado

El equipo E6000 debe etiquetarse con el mnemónico asignado por el departamento de Ingeniería de Claro, consultar normativo vigente de etiquetado.

Los cableados (RF, datos y energía) deberán de etiquetarse en ambos extremos con la información suficiente para identificar las puntas A y B, consultar normativo vigente de etiquetado. Los paneles de conexión (fibra óptica - UTP) y sus puertos deberán etiquetarse de acuerdo con la norma vigente de identificación y etiquetado. (JACINTO, 2017)

La importancia de un etiquetado correcto en las instalaciones de cableado estructurado.

En las instalaciones de cableado estructurado es absolutamente necesario contar con una buena documentación de todos los componentes instalados. Esta documentación para ser efectiva debe de ir acompañada de un correcto etiquetado de dichos componentes, de tal manera que su localización sea rápida y precisa, facilitando al mismo tiempo las labores de mantenimiento y de búsqueda de averías en su caso. Las normas que recogen la forma de identificar y etiquetar los componentes de una instalación de cableado estructurado son: (del Rio, Enrique, 2014)

- TIA/EIA 606-A
- ISO/IEC 14763-1
- EN 50174-1

-Las normas ISO/IEC 14763-1 y EN 50174-1 dejan al instalador libertad para las tareas de identificación y etiquetado.

-Las normas TIA/EIA 606-A por el contrario fijan unas precisas reglas para ser cumplidas por el instalador. A modo de ejemplo, a continuación, se muestra lo que dice al respecto una de las empresas líderes de cableado estructurado en el mundo, la empresa Reichle & De-Massari AG.

-Las normas TIA/EIA que regulan la señalización y etiquetado de los diferentes elementos de una instalación de cableado estructurado son las TIA/EIA 606-A, publicadas en 2002. (del Rio, Enrique, 2014)

Estas normas distinguen entre cuatro posibles casos, dependiendo de las dimensiones de la infraestructura de cableado estructurado, y para cada uno de los cuatro casos se indica la forma de etiquetar los diferentes elementos:

Clase 1: Para sistemas que están en un único edificio y que tienen solamente un cuarto de telecomunicaciones, de donde parten todos los cables hacia las zonas de trabajo. En este tipo de sistemas es necesario etiquetar los enlaces de cableado horizontal y la barra principal de puesta a tierra del cuarto de telecomunicaciones (TMGB). (del Rio, Enrique, 2014)

Clase 2: Para sistemas que están en un único edificio pero que se extienden por varias plantas, existiendo por tanto varios cuartos de telecomunicaciones. En este tipo de sistemas es necesario etiquetar lo mismo que en los de Clase 1 y además es necesario etiquetar los cables de backbone y los múltiples elementos de conexión y puesta a tierra. La gestión de este etiquetado puede ser realizada de forma manual o mediante un software preparado al efecto. (del Rio, Enrique, 2014)

Clase 3: Para sistemas de campus, donde existen varios edificios y cableado de backbone entre edificios. Es necesario etiquetar los mismos elementos que en los sistemas de Clase 2 y además los edificios y cableado de backbone de campus.

Clase 4: Para sistemas que están formados por la unión de varios sistemas de campus. Es necesario etiquetar lo mismo que en los sistemas de clase 3 y además los diferentes sitios del sistema y se recomienda identificar el cableado inter-campus, como por ejemplo las conexiones de tipo MAN o WAN.

Un ejemplo de etiquetado de acuerdo con estas normas sería el siguiente: (del Rio, Enrique, 2014)



Figura 24: Descripción nomenclatura de cable

1C-B15: Planta primera, rack C, panel de parcheo B, toma 15.

Se observa claramente que la etiqueta anterior corresponde a una instalación de clase 2, ya que hace referencia a la planta del edificio donde se encuentra, pero no hace referencia al edificio, por haber uno solo. Para una instalación de clase 3, en la cual existen varios edificios y hay cableado de backbone de campus, la etiqueta tendría la forma siguiente: (del Rio, Enrique, 2014)



Figura 25: Descripción de inicio de etiquetas

En este caso, el código inicial E1 significa edificio 1, mientras al igual que en el caso anterior, 1C significa planta primera, rack C y B15 significa panel de parcheo B, toma 15. La siguiente tabla recoge todos los casos de etiquetado de las normas TIA/EIA-606-A, según la instalación sea de clase 1, clase 2, clase 3 o clase 4. En todas las clases hay unos elementos que son obligatorios etiquetar mientras que en algunas clases hay elementos cuyo etiquetado es opcional. (del Rio, Enrique, 2014)

IDENTIFIER	DESCRIPTION OF IDENTIFIER	CLASS OF ADMINISTRATION			
		1	2	3	4
<i>fs</i>	telecommunications space (TS)	R	R	R	R
<i>fs-an</i>	horizontal link	R	R	R	R
<i>fs-TMGB</i>	telecommunications main grounding busbar	R ¹	R ¹	R ¹	R ¹
<i>fs-TGB</i>	telecommunications grounding busbar	R ¹	R ¹	R ¹	R ¹
<i>fs1/fs2-n</i>	intra-building backbone cable		R	R	R
<i>fs1/fs2-n.d</i>	intra-building backbone pair or optical fiber		R	R	R
<i>f-FSLn(h)</i>	firestop location		R	R	R
<i>[b1-fs1]/[b2-fs2]-n</i>	inter-building backbone cable			R	R
<i>[b1-fs1]/[b2-fs2]-n.d</i>	inter-building backbone pair or optical fiber			R	R
<i>b</i>	building			R	R
<i>c</i>	campus or site				R
<i>fs-UUU.n.d(q)</i>	intra-building backbone pathway element		O	O	O
<i>fs1/fs2-UUU.n.d(q)</i>	intra-building backbone pathway between two TSs or areas		O	O	O
<i>[b1-fs1]/[b2-fs2]-UUU.n.d(q)</i>	inter-building pathway or element			O	O

R = Required O = Optional

Figura 26: Descripción etiquetas por lectura

Para analizar con detalle todos los casos se recomienda la lectura de los diferentes documentos existentes en Internet sobre las normas TIA/EIA-606-A. No obstante, y a modo de ejemplo se explican los siguientes casos de identificadores:

“Cuarto de telecomunicaciones”: Cuando se debe etiquetar un cuarto de telecomunicaciones (TS) se utilizará un identificador fs, donde la “f” es un número que identifica el piso del edificio y la “s” es un carácter alfabético que identifica el cuarto de telecomunicaciones en la planta del edificio. (del Rio, Enrique, 2014)

Cableado horizontal:

Cuando se identifica un enlace horizontal, se utilizará el identificador fs-an, donde “fs” es lo mismo que en el caso anterior, “a” es uno o dos caracteres alfabéticos que identifican el patch panel y “n” es un número de 2 a 4 cifras que identifica la toma en el patch panel. Edificio: Para identificar un edificio se utiliza el identificador b, el cual se compone de uno o más caracteres alfanuméricos que identifican con precisión el edificio dentro del campus. (del Rio, Enrique, 2014)

Campus: Para identificar un campus se utiliza el identificador c, el cual se compone de uno o más caracteres alfanuméricos que identifican con precisión el campus.

“Backbone de edificio”: Para identificar un cable de backbone de edificio se utiliza el identificador fs1/fs2-n, donde “fs1” es el identificador del cuarto de telecomunicaciones de donde parte el backbone, “fs2” es el identificador del cuarto de telecomunicaciones donde llega el backbone y “n” es uno o dos caracteres alfanuméricos que identifican el backbone entre los cuartos de telecomunicaciones señalados. (del Rio, Enrique, 2014)

Backbone de campus: Para identificar un cable de backbone de campus se utiliza el identificador [b1-fs1]/[b2-fs2]-n, donde “b1” y “b2” identifican los respectivos

edificios que quedan unidos por el backbone dentro del campus, “fs1” es el identificador del cuarto de telecomunicaciones de donde parte el backbone, “fs2” es el identificador del cuarto de telecomunicaciones donde llega el backbone y “n” es uno o dos caracteres alfanuméricos que identifican el backbone entre los cuartos de telecomunicaciones señalados. (del Rio, Enrique, 2014)

Bus de tierra de telecomunicaciones: Para identificar un bus de tierra de telecomunicaciones (Telecommunications Grounding Busbar) se utiliza el identificador fs-TGB, donde “fs” indica el cuarto de telecomunicaciones donde está situado el bus y “TGB” es un indicador del tipo de bus. “Barra principal de telecomunicaciones: Para identificar la barra principal de telecomunicaciones (Telecommunications Main Grounding Busbar) se utiliza el identificador fs-TMGB, donde “fs” indica el cuarto de telecomunicaciones donde está situado el bus y “TMGB” es un indicador del tipo de bus. (del Rio, Enrique, 2014)



Algunos ejemplos de etiquetado
www.panduit.com

Figura 27: Descripción etiquetas cable

Las etiquetas que se colocan en los cables de enlace horizontal y backbones deberán de ir situadas dentro de los 300 mm desde el final del cable o backbone. Las etiquetas pueden ser impresas de acuerdo con unos colores determinados en las propias normas TIA/EIA-606-A, lo cual facilita la identificación de los diferentes elementos, pero esta codificación con colores es opcional. (del Rio, Enrique, 2014)



Ejemplo de etiquetas con código de color para facilitar la identificación

Figura 28: Descripción etiquetas conector

A continuación, se muestra la tabla con la asignación de colores opcional a los diferentes elementos de una instalación de cableado estructurado.

TERMINATION TYPE	COLOR	TYPICAL APPLICATION
Demarcation Point	orange	central office connection
Network Connection	green	user side of central office connection
Common Equipment	purple	connections to PBX, mainframe computer, LAN, multiplexer
Key System	red	connections to key telephone systems
First Level Backbone	white	terminations of intrabuilding backbone cable connecting MC to ICs
Second Level Backbone	gray	termination of intrabuilding backbone cable connecting ICs to HCs
Interbuilding Backbone	brown	termination of backbone cable between buildings
Horizontal	blue	terminations of horizontal cable in TSs
Other	yellow	alarms, security, or energy management

Tabla de codificación en colores de las normas TIA/EIA-606-A

Figura 29: Descripción etiquetas por codificación de colores

En la siguiente fotografía se muestra un ejemplo práctico de etiquetado en el cableado horizontal. Se observa con claridad que todos los enlaces permanentes que parten desde el distribuidor de planta hacia las diferentes tomas de telecomunicaciones están etiquetados. (del Rio, Enrique, 2014)

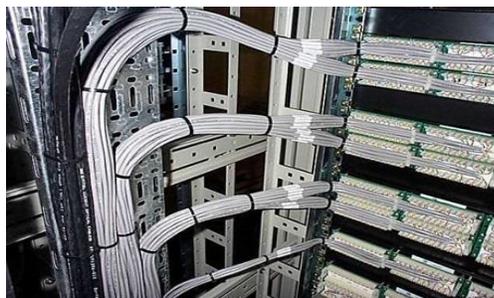


Figura 30: Descripción etiquetas por organización de cableado

Por último, en los dos siguientes diagramas se muestran de forma clara que elementos deben de ser etiquetados, tanto en los cuartos de telecomunicaciones como en las áreas de trabajo.

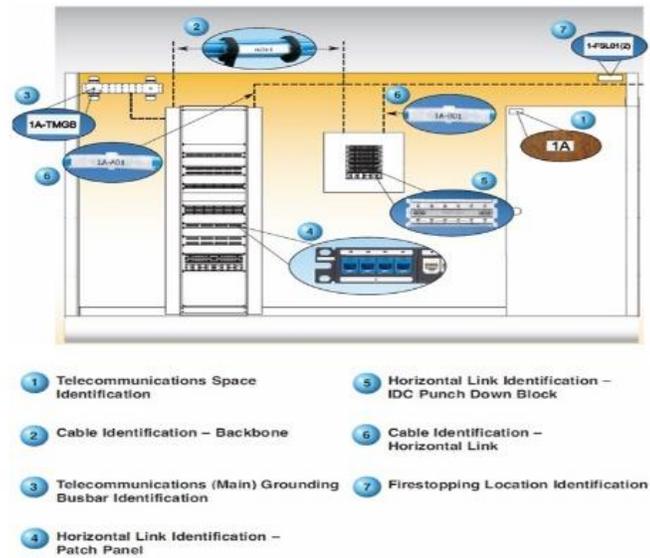


Figura 31: Descripción etiquetas por equipo y conector

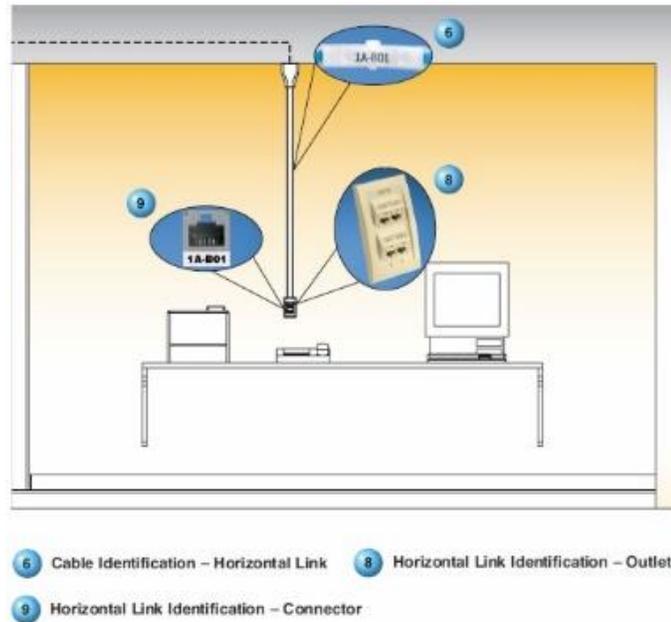


Figura 32: Descripción etiquetas en horizontal

Para terminar, un ejemplo de lo que no debe de ser un sistema de etiquetado. En este caso, la propia instalación de cableado estructurado de nuestro instituto, el Instituto Tartanga de Erandio. En las siguientes fotografías se observa parte del patch panel del distribuidor de edificio y distribuidor de planta, el cual se encuentra situado en el Rack1. (del Rio, Enrique, 2014)



Figura 33: Descripción etiquetas en pach panel

Se observa como el etiquetado se ha realizado con rotulador y que además las inscripciones han desaparecido en su mayoría. En los cables donde todavía se conserva aparece únicamente un número indicando el puerto del patch panel. Aunque las cosas siempre se pueden hacer peor. En la siguiente fotografía se muestra la ampliación realizada a dicho patch panel por una empresa contratada al efecto. Desde luego que aquí el problema principal no es el etiquetado sino el propio acabado del cableado, deficiente a todas luces. (del Rio, Enrique, 2014)

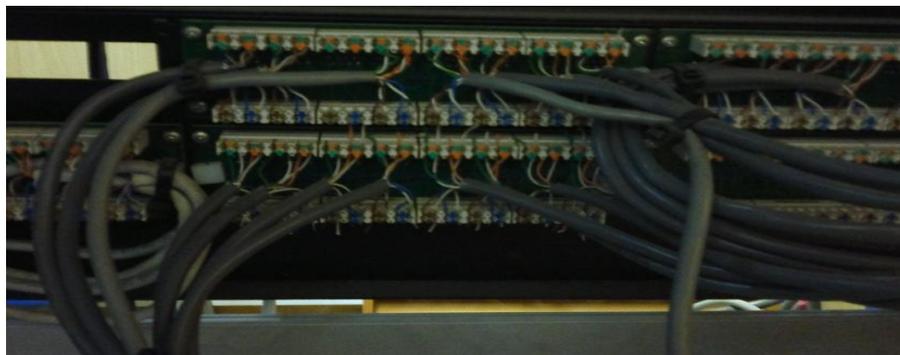


Figura 34: Descripción etiquetas en pach panel y puerto

Cables sin sujetar correctamente al patch panel, bridas excesivamente apretadas y por supuesto, sin ninguna etiqueta identificativa. Al comienzo de esta entrada se ha dicho que las normas ISO/IEC 14763-1 y EN 50174-1 dejan libertad al instalador para la identificación y etiquetado de los diferentes elementos de la instalación de cableado estructurado. Efectivamente, en las normas en 50174-1, en su apartado titulado administración del cableado se indica que la fiabilidad de una instalación de cableado estructurado depende de una administración eficaz y que ningún sistema de cableado puede ser administrado correctamente sin un etiquetado lógico y claro. (del Rio, Enrique, 2014)

Las mismas normas indican que las etiquetas deben de ser fácilmente visibles y con opción de poder modificarse si es necesario. También se indica que las etiquetas deben de ser resistentes y que la información impresa debe de permanecer legible durante toda la vida estimada del cableado estructurado. Se indica igualmente que ciertos componentes se identifican más de una vez y como ejemplo se cita el caso de los cables donde se dice que normalmente se etiqueta en ambos extremos, como requisito mínimo. (del Rio, Enrique, 2014)

Descripción del área de estudio

En el departamento de Guatemala se llevó a cabo la investigación de este documento. La empresa “Telecomunicaciones de Guatemala”, cuenta con varias sucursales en el departamento de Guatemala, encargadas de la instalación de equipos con tecnología HFC, cuenta también con varias centrales en diferentes departamentos del país, contribuyendo así a que todo el país cuente con señal de internet y servicio de telefonía. (Hernández, 2020)



Figura 35: Mapa satelital depto. de Guatemala.



Figura 36: agencia

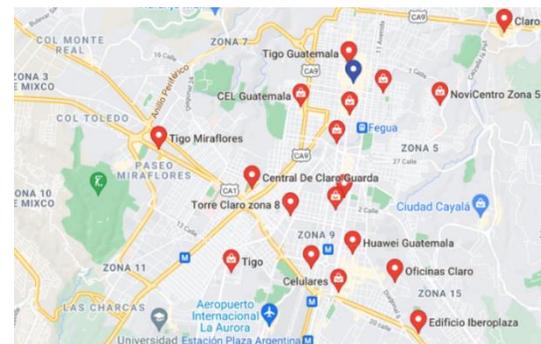


Figura 37: Centrales alrededor de departamento de Guatemala

Guatemala, oficialmente fue llamado Departamento de Guatemala, comúnmente llamado Guate es uno de los 22 departamentos de la República de Guatemala. Su capital es la Ciudad de Guatemala. El Área metropolitana de Guatemala cuenta con una población de 5.103.685, que lo convierte en el departamento más poblado de Guatemala. Su extensión territorial es de 2.253 km², siendo la metrópoli más extensa de América Central. (wikipedia, 2021)

El departamento fue creado por un decreto de la Asamblea Constituyente del Estado el 4 de noviembre de 1825. En ese entonces, la República se dividió en 7 departamentos y fundó la capital en la Nueva Guatemala de la Asunción.

Es el mayor centro financiero y comercial de la República de Guatemala, así como su mayor centro industrial ya que 13 de los 17 municipios se encuentran dentro de las 20 ciudades más importantes de Guatemala. (wikipedia, 2021)

El departamento de Guatemala cuenta con 17 municipios siendo el más grande en cuanto a población, comercio e industria, la Ciudad de Guatemala, seguido por las ciudades de Mixco y Villa Nueva.

En el departamento de Guatemala se concentra la mayor parte de la industria y comercio de todo el país de Guatemala.

En el este departamento (del 100% de su población) tiene un 33.3% en pobreza o un 5.4% en pobreza extrema según datos del PNUD 2014 es el índice más bajo de todo el país de Guatemala. (wikipedia, 2021)

Doctrinas de los dominicos

Tras la conquista, la corona española se enfocó en la catequización de los indígenas. Las congregaciones fundadas por los misioneros reales en el Nuevo Mundo fueron llamadas «doctrinas de indios» o simplemente «doctrinas». Originalmente, los frailes tenían únicamente una misión temporal: enseñarles la fe católica a los indígenas, para luego dar paso a parroquias seculares como las establecidas en España; con este fin, los frailes debían haber enseñado los evangelios y el idioma español a los nativos. Ya cuando los indígenas estuvieran catequizados y hablaran español, podrían empezar a vivir en parroquias y a contribuir con el diezmo, como hacían los peninsulares. (wikipedia, 2021)

Pero este plan nunca se llevó a cabo, principalmente porque la corona perdió el control de las órdenes regulares tan pronto como los miembros de éstas se embarcaron para América. Protegidos por sus privilegios apostólicos para ayudar a la conversión de los indígenas, los misioneros solamente atendieron a la autoridad de sus priores y provinciales, y no a la de las autoridades españolas ni a las de los obispos. Los provinciales de las órdenes, a su vez, únicamente rendían cuentas a los líderes de su orden y no a la corona. (wikipedia, 2021)

Una vez habían establecido una doctrina, protegían sus intereses en ella, incluso en contra de los intereses del rey y de esta forma las doctrinas pasaron a ser pueblos de indios que se quedaron establecidos para todo el resto de la colonia.

Las doctrinas fueron fundadas a discreción de los frailes, ya que tenían libertad completa para establecer comunidades para catequizar a los indígenas, con la esperanza de que estas comunidades pasaran con el tiempo a la jurisdicción de una parroquia secular a la que se le pagaría el diezmo. (wikipedia, 2021)

En realidad, lo que ocurrió fue que las doctrinas crecieron sin control y nunca pasaron al control de parroquias; se formaron alrededor de una cabecera en donde tenían su monasterio permanente los frailes y de dicha cabecera salían los frailes a catequizar o visitar las aldeas y caseríos que pertenecían a la doctrina, y que se conocían como anexos, visitas o pueblos de visita. Así pues, las doctrinas tenían tres características principales: (wikipedia, 2021)

1. Eran independientes de controles externos (tanto civiles como eclesiásticos)
2. Eran administradas por un grupo de frailes
3. Tenían un número relativamente grande de anexos.

La administración colectiva por parte del grupo de frailes eran la característica más importante de las doctrinas ya que garantizaba la continuación del sistema de la comunidad en caso falleciese uno de los dirigentes.

En 1638, los dominicos separaron a sus grandes doctrinas, que les representaban considerables ingresos económicos, en grupos centrados en sus seis conventos, y la doctrinas ubicadas en lo que posteriormente serían los departamentos de Guatemala y de Sacatepéquez quedaron en la jurisdicción del convento de la ciudad de Santiago de los Caballeros de Guatemala. (wikipedia, 2021)

Tras la Independencia de Centroamérica

El Estado de Guatemala fue definido de la siguiente forma por la Asamblea Constituyente de dicho estado que emitió la constitución del mismo el 11 de octubre de 1825: el estado conservará la denominación de Estado de Guatemala y lo forman los pueblos de Guatemala, reunidos en un solo cuerpo. El estado de Guatemala es soberano, independiente y libre en su gobierno y administración interior. El departamento de Guatemala/Escuintla, cuya cabecera era la Nueva Guatemala de la Asunción, fue uno de los siete departamentos originales del Estado de Guatemala, Guatemala, Amatitlán, Escuintla, Mixtán, Jalpatagua, Guazacapán, y Cuajinicuilapa.

La constitución del Estado de Guatemala promulgada el 11 de octubre de 1825 también estableció los circuitos para la administración de justicia en el territorio del Estado; el área de la ciudad de Guatemala era el Distrito N.º 1. (wikipedia, 2021)

Creación del departamento de Guatemala

El 25 de diciembre de 1838 el congreso de la República Federal de Centro América autorizó la creación del Estado de Los Altos;⁸ ante esto, el Estado de Guatemala se reorganizó en siete departamentos y dos distritos independientes el 12 de septiembre de 1839.

Departamentos: Chimaltenango, Chiquimula, Escuintla, Guatemala, Mita, Sacatepéquez, y Verapaz. Distritos: Izabal y Petén. (wikipedia, 2021)

La región occidental de la actual Guatemala había mostrado intenciones de obtener mayor autonomía con respecto a las autoridades de la ciudad de Guatemala desde la época colonial, pues los criollos de la localidad consideraban que los criollos capitalinos que tenían el monopolio comercial con España no les daban un trato justo, este intento de secesión fue aplastado por el general Rafael Carrera, quien reintegró al Estado de Los Altos al Estado de Guatemala en 1840 y luego venció contundentemente al presidente de la República Federal de Centro América, el general liberal hondureño Francisco Morazán en la Ciudad de Guatemala unos cuantos meses después. (wikipedia, 2021)

Tras la Reforma Liberal

El 18 de mayo de 1892 se dispuso la formación de un censo general de la República, por lo que en fechas posteriores se realizó un trabajo para compilar la demarcación política de Guatemala. En esa época, existía el departamento de Amatitlán y pertenecía a la región sur del país, mientras que el departamento de Guatemala era Según el censo de 1892, los caseríos Los Verdes y Puerta del Señor y las aldeas El Cerrito y Rabanales eran parte del municipio de San Miguel Petapa,¹¹ mientras que Lo de Diéguez, Cancón, Pavón y Arrazola pertenecían al municipio de Santa Catarina Pinula. (wikipedia, 2021)

Mediante acuerdo gubernativo del 4 de mayo de 1912, el gobierno del licenciado Manuel Estrada Cabrera segregó a la aldea Fraijanes del municipio de San Miguel Petapa y la anexo al municipio Pueblo Viejo, junto con las aldeas de Cancón y Los Verdes. El 23 de septiembre de 1915 los aduladores del presidente Estrada Cabrera le cambiaron el nombre a Pueblo Viejo, por el de San Joaquín Villa Canales,

en honor a la difunta madre del presidente, Joaquina Cabrera, algo que era muy común durante los veintidós años del gobierno del licenciado Estrada Cabrera. Hasta que Estrada Cabrera estuvo preso luego de su derrocamiento, el presidente Carlos Herrera y Luna emitió un acuerdo gubernativo, con fecha del 3 de mayo de 1920, que ordenó suprimir los nombres del dictador y de sus familiares de cualquier lugar que los tuvieran; así, San Joaquín Villa Canales pasó a llamarse sencillamente Villa Canales. La aldea de Fraijanes fue elevada a la categoría de municipio el 12 de julio de 1924, por acuerdo gubernativo del presidente general José María Orellana. (wikipedia, 2021)

Dicho en su parte considerativa establecía: Con vistas a la solicitud presentada por los habitantes de Fraijanes, departamento de Amatitlán, relativa a que se elija en municipio a la mencionada aldea, y apareciendo de la información seguida al efecto, que son justos y atendibles los motivos en que la fundan. Asimismo, se estableció que el distrito jurisdiccional del nuevo municipio estaría formado de las aldeas y haciendas. El Cerrito, Los Verdes, Bella Vista, Rabanales, Los Guajes, La Joya, Lo de Diéguez, Canchón, Rincón Cruces, Graciela, Santa Isabel, El Faro, La Esperanza, Las Brisas, San Antonio, Arrazola, Las Delicias, Colombia, San Gregorio, San Andrés, Santa Margarita, El Porvenir, El Retiro y Cerro Dolores. De hecho, gran parte de los territorios del nuevo municipio tuvieron que ser segregados de los municipios de Villa Canales, Santa Catarina Pinula y San José Pinula. (wikipedia, 2021)

El 23 de abril de 1925 Fraijanes fue separado del departamento de Amatitlán y pasar a formar parte de la jurisdicción del departamento de Guatemala. entonces simplemente tenía la categoría de aldea, y formaba parte del municipio de San Miguel Petapa, del departamento de Amatitlán. Área y población en el gobierno de Justo Rufino Barrios. (wikipedia, 2021)

III. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

A continuación, se presenta los cuadros y las gráficas obtenidas derivadas del trabajo de campo realizado por el investigador; permitiendo de esta manera la comprobación de hipótesis planteada. “La demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, durante los últimos 5 años, ocasionada por la deficiente contratación, es debido a: la falta de un plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada.”

Se llevó a cabo el método de la encuesta, la información que se obtuvo del personal de empresa de telecomunicaciones de Guatemala S.A; para luego realizar las gráficas, y así conocer que la hipótesis planteada con anterioridad se comprueba satisfactoriamente.

Del cuadro 1 al 5 y gráfica 1 a la 5, se refiere a la comprobación de la variable dependiente; y del cuadro 6 al 10 y gráfica 6 a la 10; se refiere a la comprobación de la variable independiente o causa principal.

Se hace referencia que con el cuadro 1 y gráfica 1 se comprueba la variable dependiente y con el cuadro y gráfica 6 se comprueba la variable independiente.

III.1 Cuadros y gráficas para comprobar la variable dependiente

Cuadro 1

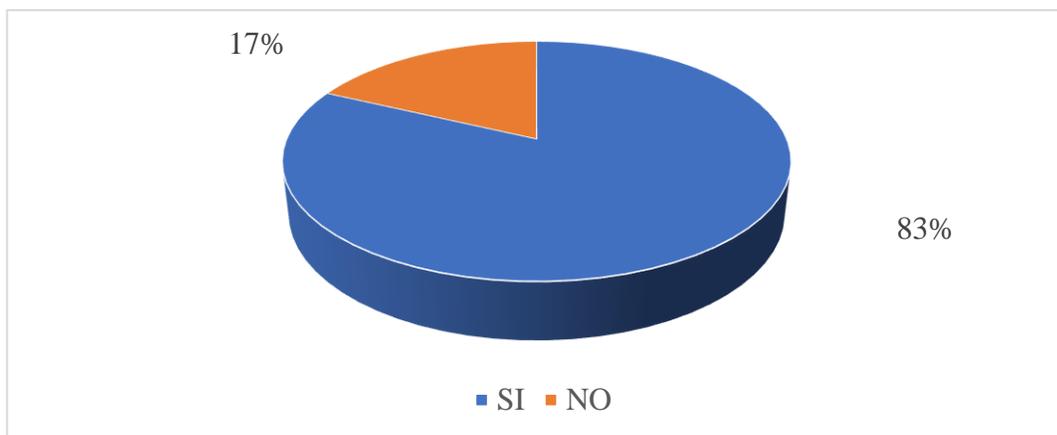
Conocimiento si ha existido demora en la entrega de los proyectos de instalación en los últimos 5 años.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
SI	10	83
NO	2	17
Totales	12	100

Fuente: Supervisores del Departamento de implementación de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala. Marzo 2021.

Gráfica 1

Conocimiento si ha existido demora en la entrega de los proyectos de instalación en los últimos 5 años,



Fuente: Supervisores del Departamento de implementación de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala. Marzo 2021.

Análisis: Se puede observar por medio del cuadro y gráfica anteriores que la mayoría (83%) de los encuestados opinan que ha existido demora en la entrega de proyectos de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, durante los últimos 5 años. Contribuye a la comprobación de la variable dependiente de la hipótesis de trabajo formulada.

Cuadro 2

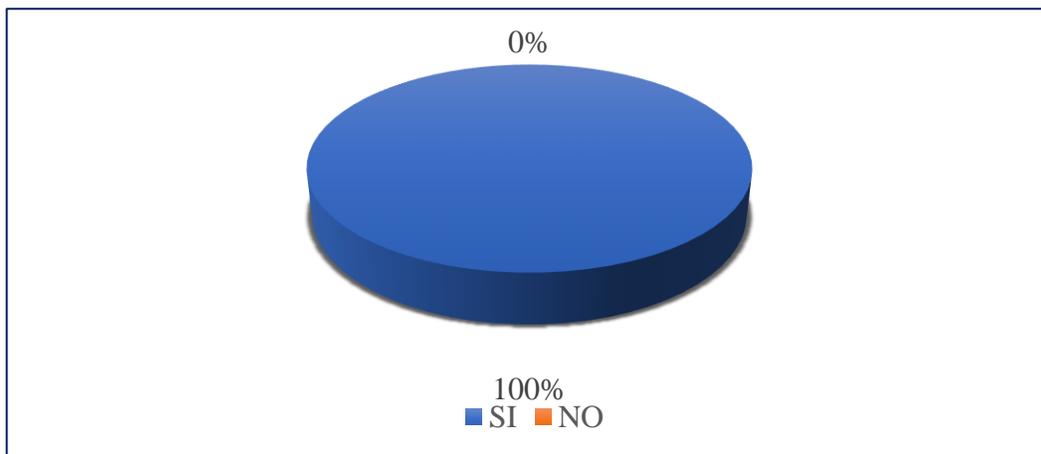
Conocimiento si existen pérdidas financieras con relación a la demora en la entrega de los proyectos, en los últimos 5 años.

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo (%)
SI	12	100
NO	0	0
Total	12	100

Fuente: Supervisores del Departamento de implementación de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala encuestados. Marzo 2021.

Gráfica 2

Conocimiento si existen pérdidas financieras con relación a la demora en la entrega de los proyectos, en los últimos 5 años



Fuente: Supervisores del Departamento de implementación de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala encuestados. Marzo 2021.

Análisis: Se puede observar por medio del cuadro y gráfica anteriores, que la totalidad (100%) de los encuestados opinan que existen pérdidas financieras en la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A. con relación a la demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC. Contribuye a la comprobación de la variable dependiente de la hipótesis de trabajo formulada.

Cuadro 3

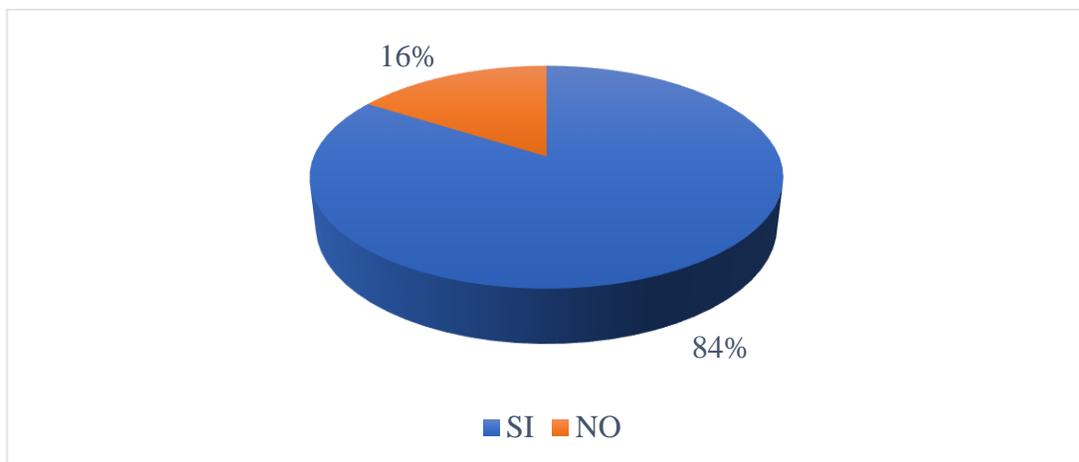
Demora en entrega de proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa afecta el trabajo

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo (%)
SI	10	84
NO	2	16
Total	12	100

Fuente: Supervisores del Departamento de implementación de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala encuestados. Marzo 2021.

Gráfica 3

Demora en entrega de proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa afecta el trabajo



Fuente: Supervisores del Departamento de implementación de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala encuestados. Marzo 2021

Análisis: según el resultado (84%) de los encuestados opinan que la demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC; afecta de manera directa el trabajo en el área. Contribuye a la comprobación de la variable dependiente de la hipótesis de trabajo formulada.

Cuadro 4

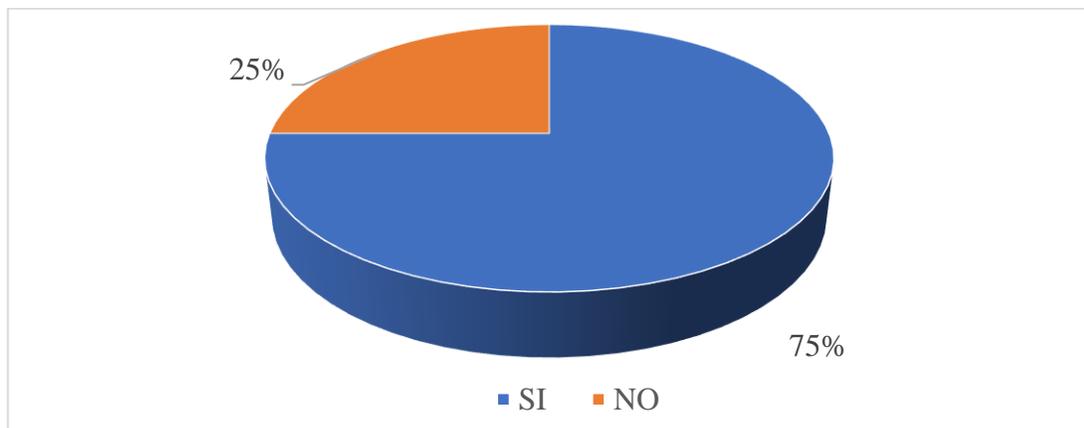
Demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC en la empresa, generan costos agregados al consumidor

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo (%)
SI	9	75
NO	3	25
Total	12	100

Fuente: Supervisores del Departamento de implementación de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala encuestados. Marzo 2021.

Gráfica 4

Demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC en la empresa, generan costos agregados al consumidor



Fuente: Supervisores del Departamento de implementación de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala encuestados. Marzo 2021

Análisis: cómo se puede observar por medio de la gráfica y cuadro, las tres cuartas partes (75%) de los encuestados están de acuerdo que la demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, generan costos agregados al consumidor. Contribuye a la comprobación de la variable dependiente de la hipótesis de trabajo formulada.

Cuadro 5

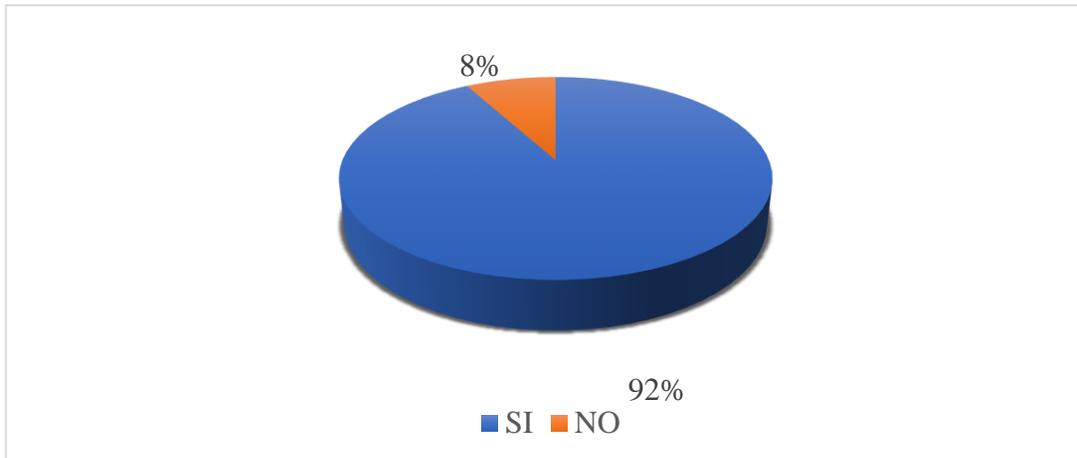
Demora en la entrega de los proyectos de tecnología HFC, por inexistencia de un plan

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo (%)
SI	11	92
NO	1	8
Total	12	100

Fuente: Supervisores del Departamento de implementación de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala encuestados. Marzo 2021.

Gráfica 5

Demora en la entrega de los proyectos de tecnología HFC, por inexistencia de un plan



Fuente: Supervisores del Departamento de implementación de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala encuestados. Marzo 2021

Análisis: Cómo se puede observar por medio del cuadro y gráfica anteriores la mayoría de los encuestados (92%) están de acuerdo que la demora en la entrega de los proyectos de tecnología HFC, se debe a la inexistencia de un plan que ayude a que los proyectos sean entregados a tiempo. Contribuye a la comprobación de la variable dependiente de la hipótesis de trabajo formulada.

III.2 Cuadros y gráficas para comprobar la causa o variable independiente (X)

Cuadro 6

Plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna.

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo (%)
SI	0	0
NO	12	100
Total	12	100

Fuente: Supervisores del Departamento de planificación de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala encuestados. Marzo 2021.

Gráfica 6

Plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna.



Fuente: Supervisores del Departamento de planificación de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala encuestados. Marzo 2021.

Análisis: Como se evidencia en el cuadro y gráfica anteriores, la totalidad (100%) de los supervisores encuestados, manifiestan que la empresa no cuenta con un plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC en planta interna. Se comprueba la variable independiente de la hipótesis de trabajo formulada.

Cuadro 7

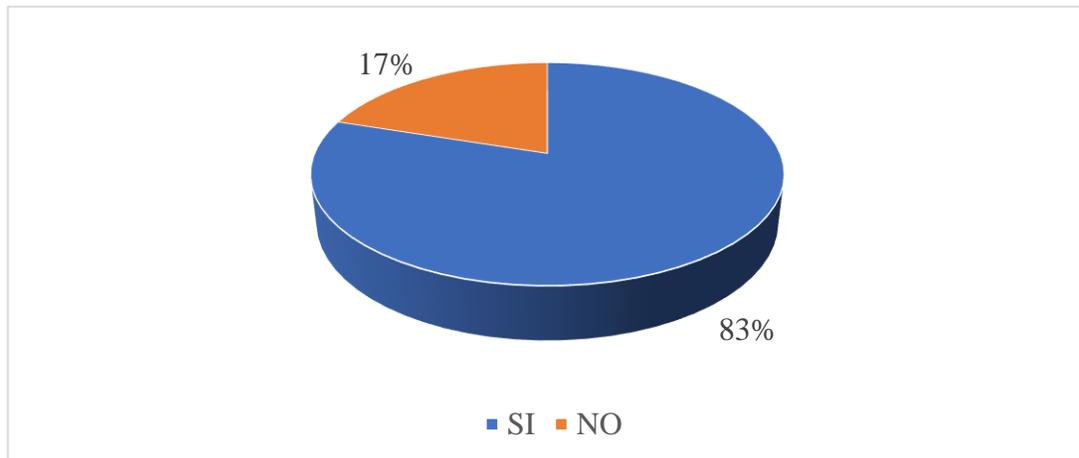
Falta de plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada genera problemas dentro del personal técnico de la empresa.

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo (%)
SI	10	83
NO	2	17
Total	12	100

Fuente: Supervisores del Departamento de planificación de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala encuestados. Marzo 2021.

Gráfica 7

Falta de plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada genera problemas dentro del personal técnico de la empresa.



Fuente: Supervisores del Departamento de planificación de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala encuestados. Marzo 2021.

Análisis: El cuadro y gráfica vistos con anterioridad afirman que la mayoría de los encuestados (83%) opinan que la falta de un plan de mejora en la contratación de mano de obra calificada genera problemas en el personal técnico de la empresa comprobando la variable independiente de la hipótesis de trabajo formulada.

Cuadro 8

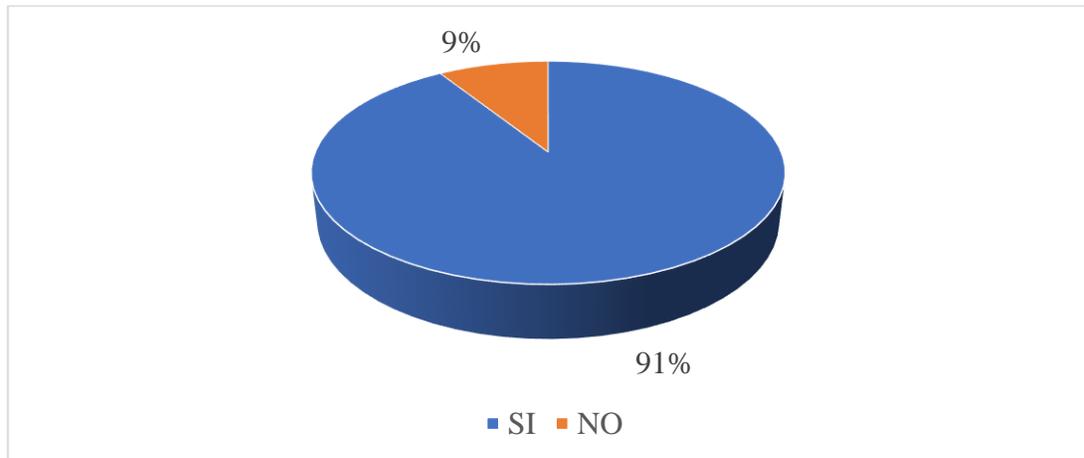
Fortalecimiento de empresa para mejora del proceso de contratación de mano de obra

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo (%)
SI	11	91
NO	1	9
Total	12	100

Fuente: Supervisores del Departamento de planificación de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala encuestados. Marzo 2021.

Gráfica 8

Fortalecimiento de empresa para mejora del proceso de contratación de mano de obra



Fuente: Supervisores del Departamento de planificación de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala encuestados. Marzo 2021.

Análisis: La grafica muestra que gran parte de la población encuestada (91%) opina que es pertinente fortalecer el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, Comprobando así la variable independiente de la hipótesis de trabajo formulada

Cuadro 9

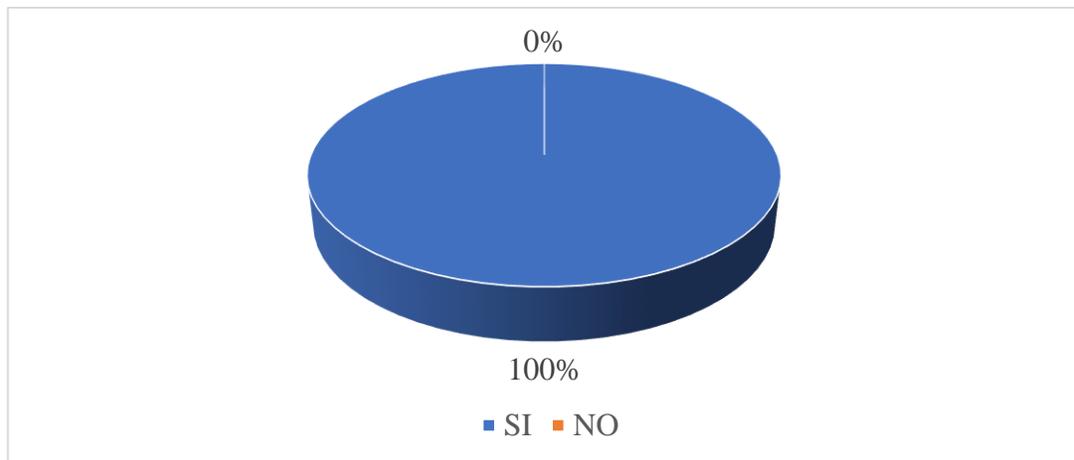
Implementación de plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada, ayuda a que proyectos de tecnología HFC sean entregados a tiempo

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo (%)
SI	12	100
NO	0	0
Total	12	100

Fuente: Supervisores del Departamento de planificación de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala encuestados. Marzo 2021.

Gráfica 9

Implementación de plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada, ayuda a que proyectos de tecnología HFC sean entregados a tiempo



Fuente: Supervisores del Departamento de planificación de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala encuestados. Marzo 2021.

Análisis: según datos obtenidos, todos (100%) de los supervisores encuestados opinan que la implementación de un plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada dará como resultado la entrega a tiempo de los proyectos de tecnología HFC, comprobando la variable independiente de la hipótesis de trabajo formulada.

Cuadro 10

Programa de capacitación sobre proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo (%)
SI	12	100
NO	0	0
Total	12	100

Fuente: Supervisores del Departamento de planificación de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala encuestados. Marzo 2021.

Gráfica 10

Programa de capacitación sobre proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa



Fuente: Supervisores del Departamento de planificación de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala encuestados. Marzo 2021.

Análisis: de acuerdo con los datos obtenidos se puede determinar que todos (100%) los encuestados consideran que es necesario la existencia de un programa de capacitación sobre proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC. Comprobando la variable independiente de la hipótesis de trabajo formulada.

IV.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con la finalidad de contribuir al mejoramiento de las instalaciones de dicha empresa, se toman en cuenta los análisis vistos con anterioridad y se desarrolla una serie de conclusiones y recomendaciones descritas a continuación.

IV.1 Conclusiones

- 1 Se comprueba la hipótesis planteada con un 100% de nivel confianza y un 0% de grado de error, esta dice: “La demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, durante los últimos 5 años, ocasionada por la deficiente contratación, es debido a: la falta de un plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada.”
- 2 No se han desarrollado acciones que pongan en marcha planes que mejoren la demora en la instalación de equipos para la tecnología HFC.
- 3 Han existido pérdidas financieras por la mala ejecución de la instalación de tecnología HFC, esto lleva a demorar la entrega de los proyectos.
- 4 La demora en las instalaciones de tecnología HFC afecta de manera directa al grupo de trabajo.
- 5 Al realizar una mala ejecución en la instalación de equipos de la tecnología HFC, genera costo agregado al consumidor y provoca que las instalaciones pierdan el tiempo de capitalización y afecta la instalación anual.
- 6 La demora en la entrega de los proyectos es debido a la inexistencia de un plan que ayude a contratar mano de obra calificada.

- 7 No existe un plan de mejora en proceso de contratación de mano de obra calificada para instalar equipos de tecnología HFC.
- 8 La falta de un plan en la contratación de mano de obra calificada genera problemas dentro del personal de supervisión de campo ya que no se cuenta con el conocimiento mínimo para la ejecución de los trabajos.
- 9 Es necesario que la unidad ejecutora sea fortalecida en el tema de contratación de mano de obra calificada.
- 10 La falta de un plan de mejora en la contratación de mano de obra calificada es la responsable que los proyectos de tecnología HFC no sean entregados a tiempo.

IV.2 Recomendaciones

- 1 El objetivo de presentar esta lista es poder mejorar la contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC en empresa de telecomunicaciones S.A.; de acuerdo con la información recabada, se recomienda: Implementar el Plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala
- 2 Desarrollar las acciones necesarias para poner poner en marcha planes que mejoren la demora en instalaciones de tecnología HFC
- 3 Poner en marcha planes que mejoren la ejecución de los proyectos de tecnología HFC; y así a disminuir las pérdidas financieras.

- 4 Elaborar y ejecutar foros en donde el personal pueda retroalimentar propuestas de trabajo con el fin de mejorar el ambiente laboral.
- 5 Ejecutar acciones necesarias para que las instalaciones de tecnología HFC; no genere costos adicionales al consumidor, mejorando los tiempos y los periodos de capitalización.
- 6 Implementar el plan de mejora en la contratación de mano de obra calificada, incluyendo en este un programa de capacitación.
- 7 Implementar plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna.
- 8 Implementar y ejecutar los planes de mejora necesarios en la contratación de mano de obra calificada, incluyendo la realización de reuniones a fin de la retroalimentación de las actividades para seguir con la mejora continua.
- 9 Fortalecer la unidad ejecutora a fin de mejorar los procesos de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC.
- 10 implementar la propuesta, de esta manera los proyectos de tecnología HFC; podrán ser entregados a tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

- AITECO. (20 de 4 de 2019). Aiteco consultores. Obtenido de <https://www.aiteco.com/calidad/plan-de-mejora>
- Editorial Etecé. (16 de 7 de 2021). Mano de obra. Obtenido de <https://concepto.de/mano-de-obra/>
- Hernández, j. (2020). AREA DE ESTUDIO. GUATEMALA: INDEPENDIENTE.
- JACINTO, R. D. (12 de 11 de 2017). NORMA PARA INSTALCION DE EQUIPOS ARRIS E6000. NORMA DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS ARRIS E6000. GUATEMALA, GUATEMALA, GUATEMALA: GERENCIA DE INGENIERIA Y OPERACIONES REGIONAL.
- Morales, J. S. (20 de 6 de 2020). NORMA PARA LA INSTALACIÓN. NORMA PARA LA INSTALACIÓN DE ODF Y CABLE TRONK. GUATEMALA, GUATEMALA, GUATEMALA: DIRECCIÓN DE INGENIERÍA Y OPERACIONES REGIONAL.
- Rio, E. d. (8 de febrero de 2014). <http://fibraoptica.blog.tartanga.eu/>. Obtenido de <http://fibraoptica.blog.tartanga.eu/>: <http://fibraoptica.blog.tartanga.eu/2014/02/08/la-importancia-de-un-etiquetado-correcto-en-las-instalaciones-de-cableado-estructurado/>
- RIPOLL, M. V. (26 de 10 de 2010). Definición de Mejora Continua. Obtenido de <https://www.eoi.es/blogs/mariavictoriaflores/definicion-de-mejora-continua/>
- Vega, M. (22 de 10 de 2020). ¿Qué son Capex y Opex? ¿Cuál funciona mejor para tu empresa? Obtenido de <https://ideasatcloud.azurewebsites.net/que-son-capex-y-opex-cual-funciona-mejor-para-tu-empresa/>
- Vitez, O. (20 de 11 de 2017). ehow en español. Obtenido de https://www.ehowenespanol.com/mano-obra-calificada-vs-mano-obra-calificada-sobre_43744/
- wikipedia. (3 de 12 de 2021). Departamento de Guatemala. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_Guatemala

wikipedia. (22 de 9 de 2021). Híbrido de fibra coaxia. Obtenido de
https://es.wikipedia.org/wiki/H%C3%ADbrido_de_fibra_coaxial
wordpress, jdguillen. (15 de 10 de 2008). Historia de las telecomunicaciones en
Guatemala. Obtenido de
<https://jdguillen.wordpress.com/tag/telecomunicaciones-en-guatemala/>

ANEXOS

Anexo 1: Modelo Dominó

F-30-07-2019-01

Modelo de investigación y proyectos: Dominó

(Derechos reservados por Doctor Fidel Reyes Lee y Universidad Rural de Guatemala)

Elaborado por: Julio Roberto Hernández Peralta

Para: Programa de Graduación Universidad Rural de Guatemala.

Fecha: 30/03/2021

Carné: 16-000-0189

Carrera: Ingeniería Industrial con Énfasis en Recursos Naturales Renovables.

Problema	Propuesta	Evaluación
1) Efecto o variable dependiente Demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, durante los últimos 5 años.	4) Objetivo general Disminuir la demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.	15) Indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo general Indicadores: Al quinto año de ejecutada la propuesta se disminuye en un 90% la demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala (...) Verificadores: Reportes; encuestas, fotografías, protocolo Supuestos: La empresa, contratistas y personal en general apoyan en la implementación.
2) Problema central Deficiente contratación de personal para la instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.		
3) Causa principal o variable independiente Falta de un plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.	5) Objetivo específico Eficientizar la contratación de personal para la instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.	16) Indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo específico Indicadores: Al segundo año de ejecutada la propuesta se eficientiza en un 80% la contratación de personal
7) Hipótesis	6) Nombre Plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.	

<p>“La demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, durante los últimos 5 años, ocasionada por la deficiente contratación, es debido a: la falta de un plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada.”</p> <p>¿Será la falta de un plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada, la causa de la demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, durante los últimos 5 años, ocasionada por la deficiente contratación?</p>	<p>12) Resultados o productos</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Se cuenta con la Unidad Ejecutora fortalecida. 5. Se dispone de plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala. 6. Se elabora un programa de capacitación sobre proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala. 	<p>para la instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala (...)</p> <p>Verificadores: Reportes; encuestas, fotografías, protocolo.</p> <p>Supuestos: La empresa, contratistas y personal en general apoyan en la implementación.</p>
<p>8) Preguntas clave y comprobación del efecto</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Considera usted que ha existido demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, durante los últimos 5 años? Si_____ No_____ 2. ¿Es de su conocimiento que existen pérdidas financieras en la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A. con relación a la demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en los últimos 5 años? Si_____ No_____ 		

<p>3. ¿Cree usted que la demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala SA., puede afectar su trabajo? Si_____ No_____</p> <p>4. ¿Considera usted que la demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., generan costos agregados al consumidor? Si_____ No_____</p> <p>5. ¿Considera usted que la demora en la entrega de los proyectos de tecnología HFC es debido a la inexistencia de un plan que ayude a que los proyectos sean entregados a tiempo? Si_____ No_____</p> <p>Se realizará un censo y será dirigida al personal del Departamento de implementación de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.</p>		
<p>9) Preguntas clave y comprobación de la causa principal</p> <p>1. ¿Cuenta la empresa con un plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra</p>	<p>13) Ajustes de costos y tiempo (por separado) (N/A)</p>	

<p>calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna? Si _____ No _____</p>	
<p>2. ¿Cree usted que la falta de un plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna genera problemas dentro del personal técnico de la empresa? Si _____ No _____</p>	
<p>3. ¿Considera usted necesario que la empresa pueda ser fortalecida en la mejora del proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC en planta interna? Si _____ No _____</p>	
<p>4. ¿Cree usted que la implementación de un plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada dará como resultado que los proyectos de tecnología HFC sean entregados a tiempo? Si _____ No _____</p>	
<p>5. ¿Considera necesario que exista un programa de capacitación sobre proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa? Si _____ No _____</p>	
<p>Se realizará un censo y será dirigida al personal del Departamento de planificación de la empresa</p>	

<p>Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.</p>	
<p>10) Temas del Marco Teórico</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tecnología HFC 2. Mano de obra calificada 3. Plan de mejora 4. Procesos de instalación 5. Telecomunicaciones 6. Manejo de presupuesto “capex” 7. Normativa 8. Descripción del área de estudio 	<p>14) Anotaciones, aclaraciones y advertencias</p> <p>Forma de presentar resultados:</p> <p>El investigador para cada resultado debe identificar por lo menos cuatro actividades:</p> <p>R1: Se cuenta con la Unidad Ejecutora fortalecida.</p> <p>A1</p>
<p>11) Justificación</p> <p>La presente investigación está orientado resolver la problemática relacionada a la deficiente contratación de personal para la instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, por lo que se busca evidenciar por medio de proyección estadística y matemática, la demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa, durante los últimos 5 años, en tal sentido se propone como medio de solución la elaboración e implementación de un plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa.</p>	<p>An</p> <p>R2: Se dispone de plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.</p> <p>A1</p> <p>An</p> <p>R3: Se elabora un programa de capacitación sobre proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.</p> <p>A1</p> <p>An</p>

Anexo 2. Árbol de problemas, hipótesis y árbol de objetivos

Árbol de problemas

Tópico. Plan de mejora en la contratación de mano de obra calificada.

Efecto

(variable dependiente o Y)



Demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, durante los últimos 5 años.

Problema central



Deficiente contratación de personal para la instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

Causa principal

(Variable independiente o X)



Falta de un plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

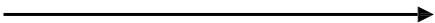
Árbol de objetivos

Fin u objetivo general



Disminuir la demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

Objetivo específico



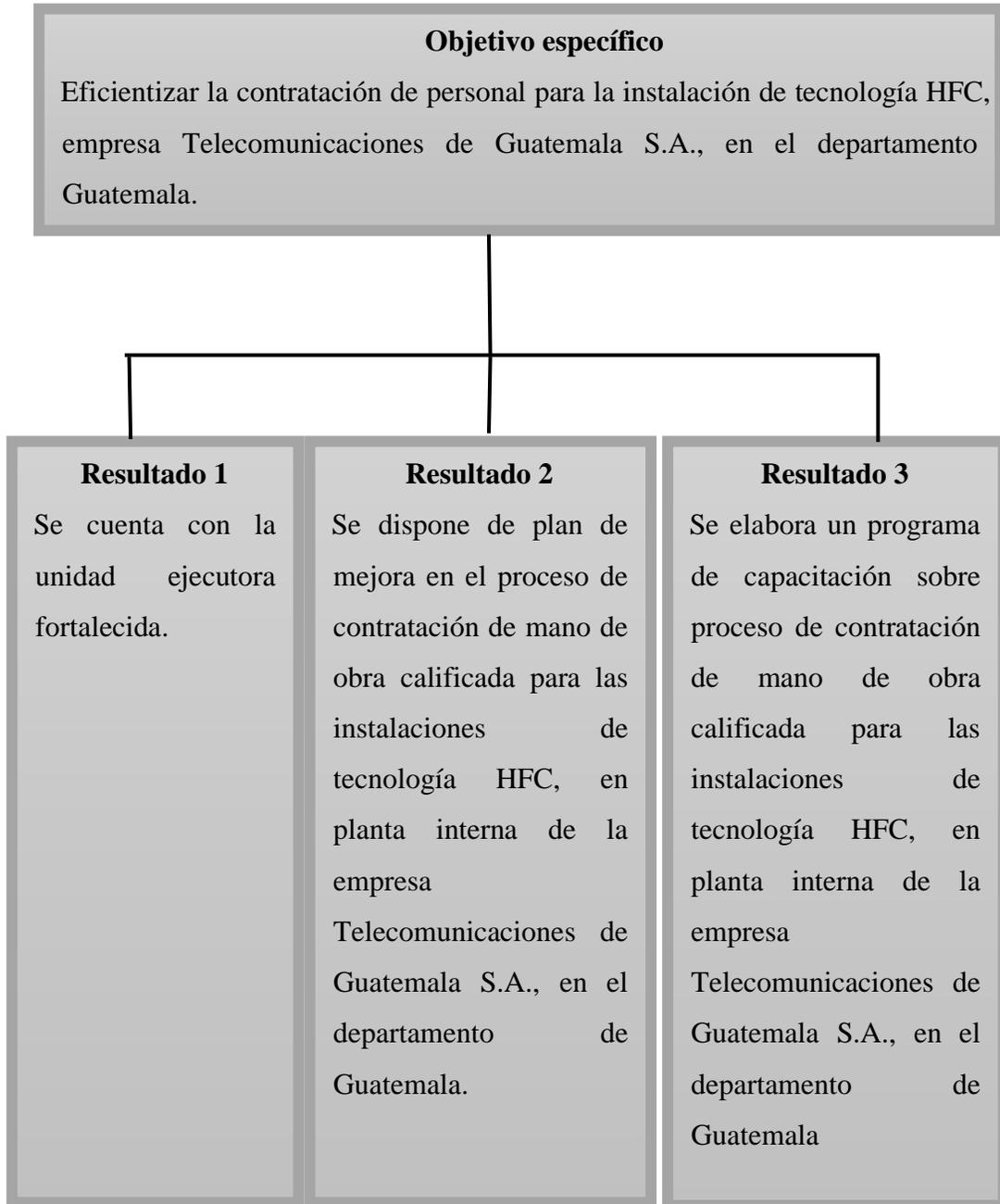
Eficientizar la contratación de personal para la instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala

Medio de solución



Plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

Anexo 3. Diagrama del medio de solución de la problemática



Anexo 4. Boleta de investigación para la comprobación del efecto general.

Universidad Rural de Guatemala

Programa de graduación

Boleta de investigación

Variable para comprobar: Dependiente

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene como objetivo la comprobación de la variable dependiente siguiente: **Demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, durante los últimos 5 años.**

Esta boleta censal está dirigida a personal del Departamento de implementación de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, con lo que se pretende obtener un nivel de confianza del 100% y un 0% de error de muestreo.

Instrucciones: A continuación, se le presentan varios cuestionamientos, a los que deberá responder marcando con una “X” la respuesta que considere correcta y razónela cuando se le indique.

1) ¿Considera usted que ha existido demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, durante los últimos 5 años?

Si_____ No_____

2) ¿Es de su conocimiento que existen pérdidas financieras en la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A. con relación a la demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en los últimos 5 años?

Si_____ No_____

3) ¿Cree usted que la demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala SA., puede afectar su trabajo?

Si_____ No_____

4) ¿Considera usted que la demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., generan costos agregados al consumidor?

Si_____ No_____

5) ¿Considera usted que la demora en la entrega de los proyectos de tecnología HFC es debido a la inexistencia de un plan que ayude a que los proyectos sean entregados a tiempo?

Si_____ No_____

Observaciones: _____

Lugar y fecha: _____

Anexo 5. Boleta de investigación para la comprobación de la causa principal.

Universidad Rural de Guatemala

Programa de graduación

Boleta de investigación

Variable para comprobar: Independiente

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene como objetivo la comprobación de la variable dependiente siguiente: **Falta de un plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.**

Esta boleta censal está dirigida a personal del Departamento de planificación de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, con lo que se pretende obtener un nivel de confianza del 100% y un 0% de error de muestreo

Instrucciones: A continuación, se le presentan varios cuestionamientos, a los que deberá responder marcando con una “X” la respuesta que considere correcta y razónela cuando se le indique

- 1) ¿Cuenta la empresa con un plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna?

Si_____ No_____

- 2) ¿Cree usted que la falta de un plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna genera problemas dentro del personal técnico de la empresa?

Si_____ No_____

3) ¿Considera usted necesario que la empresa pueda ser fortalecida en la mejora del proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC en planta interna?

Si_____ **No**_____

4) ¿Cree usted que la implementación de un plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada dará como resultado que los proyectos de tecnología HFC sean entregados a tiempo?

Si_____ **No**_____

5) ¿Considera necesario que exista un programa de capacitación sobre proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa?

Si_____ **No**_____

Observaciones: _____

Lugar y fecha: _____

Anexo 6. Anexo metodológico comentado sobre el cálculo de la muestra

Este anexo no fue realizado ya que la investigación se construyó tomando en cuenta a 12 personas las cuales nos brindaron la información necesaria, por esta razón se procedió a realizar un censo omitiendo así el cálculo de la muestra.

Anexo 7. Anexo metodológico comentado sobre el cálculo del coeficiente de correlación

Este coeficiente es un indicador estadístico que nos indica el grado de correlación de dos variables; es decir el comportamiento grafico de las mismas, para trazar la ruta para proyectar dichas variables. En este caso el coeficiente de correlación es igual a: **0.993883735** lo que indica que el comportamiento de estas variables obedece a la ecuación de la línea recta, cuya formula simplificada es la siguiente: $y = a + b x$.

Los datos de la variable Y se obtubo de los tiempos de instalación de tecnología HFC en los últimos 5 años y están basados en un estudio de tiempo, derivado de las instalaciones realizadas de dicha tecnología, tomando en cuenta cuantos equipos fueron instalados por hora y de esta manera obtener la cantidad de equipos instalados por año.

Es importante destacar que para que se considere el comportamiento lineal de dos variables, el coeficiente de correlación debe oscilar de $\pm >0.80$ y $\pm <1$.

A continuación, se presenta los cálculos y fórmulas utilizadas para obtener dicho coeficiente.

Cálculo del coeficiente de correlación

Año	X(Años)	Y (Tiempo de entrega de proyectos de tecnología HFC en horas)	XY	X2	Y2
2017	1	90	90	1	8100
2018	2	180	360	4	32400
2019	3	270	810	9	72900
2020	4	360	1440	16	129600
2021	5	405	2025	25	164025
Totales	15	1305	4725	55	407025

n=	5
∑X=	15
∑XY=	4725
∑X²=	55
∑Y²=	407025
∑Y=	1305
n∑XY=	23625
∑X*∑Y=	19575
NUMERADOR=	4050
n∑X²=	275
(∑X)²=	225
n∑Y²=	2035125
(∑Y)²=	1703025
n∑X²-(∑X)²=	50
n∑Y²-(∑Y)²=	332100
(n∑X²-(∑X)²)*(n∑Y²-(∑Y)²)=	16605000
Denominador:	4074.923312
r=	0.993883735

$$r = \frac{n\sum XY - \sum X * \sum Y}{\sqrt{(n\sum X^2 - (\sum X)^2) * (n\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Análisis: según $r = 0.993883735$ existe una relación estrecha positiva entre las variables las cuales son la variable dependiente e independiente lo cual indica que conforme avanzan los años se incrementa la demora en la entrega de los proyectos de tecnología HFC en empresa de telecomunicaciones de Guatemala S.A.

Anexo 8. Anexo metodológico de la proyección

Para proyectar el impacto que genera la problemática estudiada, se procedió a utilizar la proyección lineal del fenómeno que se analiza.

Para ello se procedió a determinar el comportamiento de la variable tiempo, respecto a los casos sujetos de estudio en el tiempo, conforme a una serie histórica dada, la que se encuentra dentro de los parámetros aceptables para considerarse como un comportamiento lineal, que se resume con la ecuación siguiente: $y = a + b x$.

Es importante destacar que para que se considere el comportamiento línea de dos variables, el coeficiente de correlación debe oscilar de $\pm >0.80$ y $\pm <1$, cuyo calculo es parte integrante de este documento.

A continuación, se presenta los cálculos y la tabla de análisis de varianza para proyectar los datos correspondientes.

Año	X(Años)	Y (Tiempo de entrega de proyectos de tecnología HFC en horas)	XY	X2	Y2
2017	1	90	90	1	8100
2018	2	180	360	4	32400
2019	3	270	810	9	72900
2020	4	360	1440	16	129600
2021	5	405	2025	25	164025
Totales	15	1305	4725	55	407025

Proyección lineal

$$y = a + b x$$

n=	5
$\sum X=$	15
$\sum XY=$	4725
$\sum X^2=$	55
$\sum Y^2=$	407025
$\sum Y=$	1305
$n\sum XY=$	23625
$\sum X*\sum Y=$	19575
NUMERADOR de b:	4050
Denominador de b:	
$n\sum X^2=$	275
$(\sum X)^2=$	225
$n\sum X^2 - (\sum X)^2 =$	50
b=	81
Numerador de a:	
$\sum Y=$	1305
$b * \sum X =$	1215
Numerador de a:	90
a=	18

FORMULAS:

$$b = \frac{n\sum XY - \sum X * \sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

FORMULAS:

$$a = \frac{\sum y - b\sum x}{n}$$

Cálculo de la proyección sin proyecto:

Y	A	+	b	X= (años)	Tiempo de demora en entrega de proyectos de tecnología HFC en horas (sin proyecto)
Y (2022)	18	+	81	6=	504
Y (2023)	18	+	81	7=	585
Y (2024)	18	+	81	8=	666
Y (2025)	18	+	81	9=	747
Y (2026)	18	+	81	10=	828

Fuente: Hernández J., octubre de 2021

Cálculo de la proyección con proyecto:

Se propone que para poder mejorar el tiempo opuesto, la formula a aplicar es la siguiente: $Y = \text{año a proyectar} = \text{año anterior, menos el porcentaje propuesto}$, da como resultado la mejora de entrega de proyectos de tecnología HCF.

Proyección con proyecto por año

Año a proyectar	=	Año anterior	menos de la solución propuesta	Porcentaje propuesto	=
Y (2022)	=	Y (2021)	-	43%	=
Y (2022)	=	405	-	174	231
Y (2022)	=	231	Demora de entrega en horas		

Fuente: Hernández J., octubre de 2021

Proyección con proyecto por año

Año a proyectar		Año anterior	menos de la solución propuesta	Porcentaje propuesto	
Y (2023)	=	Y (2022)	-	15%	=
Y (2023)	=	231	-	34	197
Y (2023)	=	197	Demora de entrega en horas		

Fuente: Hernández J., octubre de 2021

Proyección con proyecto por año

Año a proyectar		Año anterior	menos de la solución propuesta	Porcentaje propuesto	
Y (2024)	=	Y (2023)	-	14%	=
Y (2024)	=	197	-	28	169
Y (2024)	=	169	Demora de entrega en horas		

Fuente: Hernández J., octubre de 2021

Proyección con proyecto por año

Año a proyectar		Año anterior	menos de la solución propuesta	Porcentaje propuesto	
Y (2025)	=	Y (2024)	-	14%	=
Y (2025)	=	169	-	24	145
Y (2025)	=	145	Demora de entrega en horas		

Fuente: Hernández J., octubre de 2021

Proyección con proyecto por año

Año a proyectar		Año anterior	menos de la solución propuesta	Porcentaje propuesto	
Y (2026)	=	Y (2025)	-	14%	=
Y (2026)	=	145	-	20	125
Y (2026)	=	125	Demora de entrega en horas		

Fuente: Hernández J., octubre de 2021

Cuadro comparativo sin y con proyecto

x Año	Proyección sin proyecto	Proyección con proyecto
2022	504	231
2023	585	197
2024	666	169
2025	747	145
2026	828	125

Fuente: Hernández J., octubre de 2021



Fuente: Hernández J., octubre de 2021

Análisis: Los datos presentados anteriormente representan un comparativo entre la cantidad de equipos instalados, antes de aplicar la propuesta, y después de aplicar dicha propuesta. Según la proyección en línea recta con la implantación del Plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala se espera que para el año 2026 se tenga una reducción de 208 horas para obtener un resultado final de tiempo entrega de proyectos de 125 horas, lo cual generará beneficios importantes para la empresa de telecomunicaciones.

Sin embargo, si no se toma en cuenta el Plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, el tiempo de demora en entrega de proyectos será de 828 horas para el año 2026.

Julio Roberto Hernández Peralta

TOMO II

PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA CALIFICADA PARA LAS INSTALACIONES DE TECNOLOGÍA HFC, EN PLANTA INTERNA DE LA EMPRESA TELECOMUNICACIONES DE GUATEMALA S.A., EN EL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA.



Asesor General Metodológico:

Ing. Msc. Oscar Reynaldo Zuñiga Cambara

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, junio de 2022

Esta tesis fue presentada por el autor, previo a obtener el título universitario de Licenciatura en Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables.

Prólogo

De acuerdo con los requerimientos del programa del trabajo de graduación de la Universidad Rural de Guatemala y previo a obtener el título de licenciado en Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables, se llevó a cabo el presente estudio para presentar posibles soluciones a la problemática que aqueja a la empresa de telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el municipio de Guatemala y cumplir con la aplicación de los conocimientos adquiridos durante las diferentes etapas de la carrera universitaria, contribuyendo a mejorar la eficiencia en la contratación de la mano de obra calificada.

El trabajo de fin de semestre presentado a continuación lleva el título de “Plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala”.

La base de esta investigación trata de mejorar la contratación de mano de obra calificada para la tecnología HFC en dicha empresa.

El problema surgió derivado de no contar con un proceso de verificación y comprobación de cualidades y conocimientos al momento de contratar personal especializado. Se cuenta con el apoyo de las unidades ejecutoras las cuales están en la disposición de brindar todo el apoyo correspondiente para la ejecución de este plan de mejora de contratación de personal.

Presentación

El periodo de investigación y redacción de este trabajo de fin de grado ha durado un periodo de tiempo comprendido del mes de marzo a noviembre del año dos mil veintiuno, el cual fue desarrollado por un estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables, de la Universidad Rural de Guatemala, como requisito previo a optar al grado académico de licenciado, de conformidad a los estatutos de esta casa de estudios, con un aporte enfocado a la mejora de la contratación de personal con capacidades y conocimientos en la rama de telecomunicaciones.

En Guatemala cada vez es más difícil el poder tener personal capacitado para realizar trabajos especializados en telecomunicaciones, derivado de la falta de oportunidades de tecnificar al personal para laborar en empresas reconocidas a nivel mundial. Por esta razón se desarrolló un programa de capacitación sobre proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala. Esto como consecuencia de la Deficiente contratación de personal para la instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

Es por ello por lo que se da a la tarea de realizar un estudio que ayude a minimizar la deficiente contratación de personal para la instalación de tecnología HFC, y plantear soluciones a esta problemática. Se escogió este tema y esta empresa debido a que tenemos personal involucrado en esta problemática, es de mencionar que dicha problemática es perjudicial tanto para el personal de supervisión de campo como también al patrono ya que por cada mala ejecución de las instalaciones perjudica de manera directa e indirecta al departamento de implementación.

ÍNDICE

No.	Contenido	Página
I.	RESUMEN	1
II.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	12
	ANEXOS	

I. RESUMEN

El resumen es el apartado en donde se sintetiza la investigación realizada de la problemática identificada “Deficiente contratación de mano de obra calificada para la tecnología HFC;” en empresa de telecomunicaciones de Guatemala S.A., por lo que se citan los puntos más importantes y puntuales. Y da lugar a la implementación del Plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

La presente propuesta contiene tres resultados, y cada uno de los resultados contiene sus actividades, las cuales están enfocadas en darle solución óptima a la problemática.

A lo largo plazo se se genera altos costos de operación para la empresa, sin embargo el daño mayor indentificado por su medición es el incremento del el tiempo de entrega de los proyectos de instalacion de tecnologia HFC; por lo que es necesario implementar la propuesta la cual pretende mejorar los tiempos.

La propuesta se desarrollará en el tomo II con actividades puntuales y buscar así solucionar la presente problemática en la empresa de telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

La presente investigacion es parte de los requerimientos del programa del trabajo de graduación de la Universidad Rural de Guatemala y previo a obtener el título de licenciado en Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables.

Planteamiento del problema.

El presente informe nace debido a la necesidad que la empresa de telecomunicaciones de Guatemala S.A., tiene, en relación con la contratación de personal para el área de instalaciones, el problema consiste en la Deficiente contratación de personal para la instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

El motivo de poner en marcha la propuesta, está relacionada con la contratación de personal sin cocimientos, lo cual implica que los proyectos se atrasen, y la baja productividad conlleva que no se asigne presupuesto al final de cada año.

El departamento de planificación se ve afectado de manera directa ya que no cumple con las métricas establecidas correspondientes con la panificación de mes y año.

El conocimiento que se debe tener cuando se contrata al personal que laborará en la mencionada empresa debe de ser comprobable y medible para fijar metas.

Las buenas prácticas de contratación se fueron perdiendo al correr de los años y sin darse cuenta la empresa podría llegar a tener grandes pérdidas económicas debido a este inconveniente.

Que el personal contratado no sepa o no tenga idea de lo que realizará, perjudica en gran manera; no solo a la empresa como institución, sino también a los trabajadores que se mueven alrededor del área de instalación, ya que el desconocimiento de estos hace que los proyectos tarden más tiempo del necesario en entregarse, esto trae consigo, pérdidas económicas, molestias entre los compañeros de trabajo, etc.

Hipótesis.

“La demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, durante los últimos 5 años, ocasionada por la deficiente contratación es debido a: la falta de un plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada.

¿Será la falta de un plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada, la causa de la demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, durante los últimos 5 años, ocasionada por la deficiente contratación?

Objetivos

Para contrarrestar la problemática estudiada y contribuir a la solución de los problemas encontrados, se definieron los siguientes objetivos:

General

Disminuir la demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

Específico

Eficientizar la contratación de personal para la instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

Justificación

La presente investigación está orientada resolver la problemática relacionada a la deficiente contratación de personal para la instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

El plan que se implementara tiene la finalidad de aumentar la productividad y eficientar la contratación de personal que cuente con los conocimientos en la rama de las telecomunicaciones, específicamente en la tecnología HFC. La propuesta es una alternativa que servirá para evidenciar y mejorar las métricas anteriores al año 2019, el plan de mejora está enfocado en tres resultados:

- 1 El fortalecimiento de la unidad ejecutora.
- 2 Plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.
- 3 Se elabora un programa de capacitación sobre proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC.

Metodología

En la realización de la presente investigación se basó en el método científico, a partir de lo deductivo a lo inductivo utilizando el marco lógico para la formulación de la hipótesis, asistiendo a la estadística y síntesis para la comprobación de esta. Utilizando la técnica del Censo tomando como población a los supervisores del área de implantación de empresa de telecomunicaciones de Guatemala s.a. donde la información fue utilizada para comprobar la causa, efecto y el diagnóstico de la problemática, información tabulada y graficada para poder ser analizada y llegar a las conclusiones y recomendaciones respectivas.

Los métodos y técnicas empleadas para la elaboración del presente trabajo de graduación se exponen a continuación:

Métodos

Los métodos utilizados variaron en relación con **la formulación de la hipótesis y la comprobación de la misma**; así: Para la formulación de la hipótesis, el método utilizado fue fundamental el **método deductivo**, auxiliado por el método del marco lógico para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, diagramados en árbol de problemas y objetivos, que forman parte del anexo de este documento.

Para la **comprobación de la hipótesis**, el método utilizado fue el inductivo, que contó con el auxilio de los métodos: estadístico, análisis y síntesis.

La forma del empleo de los métodos citados se expone a continuación:

I.5.1.1 Métodos utilizados para la formulación de la hipótesis

El método deductivo fue indispensable para la **formulación de la hipótesis**, que parte desde un punto general hasta un punto específico, tomando en cuenta este concepto, como inicio se identificó la problemática existente en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

Seguidamente de forma inmediata se dedujo la causa de dicho problema y posteriormente la raíz que ocasiona la causa inmediata a lo anterior.

Ya poseyendo una visión más clara sobre la problemática de la deficiente contratación de personal para la instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala con la utilización del método deductivo, a través de las técnicas anteriormente descritas, se procedió a la formulación de la hipótesis, a cuyo efecto se utilizó el método del marco lógico.

Método marco lógico

Al tener un conocimiento más amplio sobre la problemática, consecutivamente se formuló la hipótesis respectiva, por medio del marco lógico el cual permitió encontrar tanto la variable dependiente como la independiente de nuestra hipótesis, esta también permitió encontrar el objetivo general y específico de la investigación, logrando concretar el área y el tiempo necesario para desarrollar la investigación.

Método analítico

A través del método analítico se pudo observar e interpretar los datos obtenidos antes de la formulación de la hipótesis por medio del cual se estudiaron las causas que generan un bajo nivel de instalación de equipos de tecnología HFC en empresa de telecomunicaciones de Guatemala, S, A.

I.5.1.2 Métodos utilizados para la comprobación de la hipótesis

Método inductivo

Se utilizó el método inductivo con el que se obtuvieron resultados específicos o particulares de la problemática reconocida, lo que permitió el diseño de conclusiones e indicios generales a partir de tales resultados específicos o particulares.

Método estadístico

Por medio del censo elaborado, se concluyó como objeto, la comprobación de la hipótesis previamente formulada, se le dio interpretación de los datos tabulados, en valores absolutos y relativos, permitiendo determinar que la demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, durante los últimos 5 años, es debido a la falta de un plan de mejora del proceso de contratación de mano de obra calificada.

Método de análisis

Se utilizaron métodos de análisis que consisten en la interpretación de los datos tabulados en valores absolutos y relativos, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación, que tuvieron como objeto la comprobación de la hipótesis previamente formulada.

Método de síntesis

Una vez interpretada la información, se utilizó la síntesis a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo realizado, el cual sirvió para hacer de forma adecuada la totalidad de la información, con los resultados obtenidos producto de la investigación de campo efectuada

I.5.2 Técnicas

Una vez interpretada la información, se utilizó la síntesis a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo realizado, el cual sirvió para hacer de forma adecuada la totalidad de la información con los resultados obtenidos producto de la investigación de campo efectuada a la población establecida la cual está conformada en la cantidad de doce personas las cuales esta como supervisión en el área de implantación de empresa de telecomunicaciones de Guatemala S.A

I.5.2.1 Técnicas empleadas para la formulación de la hipótesis

Las técnicas que se utilizaron para la formulación de la hipótesis se especifican a continuación:

Lluvia de ideas

El uso de esta técnica consistió en la recopilación de diversas ideas, que permitió establecer cuáles eran los problemas más grandes que se presentaban dentro de la

deficiente contratación de personal para la instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

Observación directa

Esta técnica se utilizó directamente para observar al personal que está destinado a la instalación de tecnología HFC, en empresa de telecomunicaciones de Guatemala S.A se observó que el personal no cuenta con los mínimos indispensables para poder ejecutar dicha labor

Investigación documental

La utilización de esta técnica consistió en la revisión de protocolos de instalación de tecnología HFC que conllevado a conocer de manera general el trabajo a realizar además se revisó de manera puntal las condiciones de la contratación del personal la cual carece de pruebas de desarrollo de conocimientos.

Entrevista

Una vez formada la idea general de la problemática, mediante una boleta se procedió a entrevistar a los supervisores del área de implementación a efecto de poseer información más precisa sobre la problemática detectada

1.5.2.2 Técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis

Las técnicas que se utilizaron para la comprobación de la hipótesis se especifican a continuación:

Investigación estadística y determinación de la población a investigar

Para la comprobación del efecto y la causa se elaboró un censo a través de una encuesta aplicada a doce personas, derivado que de las variables a comprobar fueron sobre la deficiente contratación de mano de obra calificada para la tecnología HFC

Entrevista

Previo a desarrollar la entrevista se procedió al diseño de boletas de investigación, con el objetivo de comprobar las variables dependiente e independiente de la hipótesis anteriormente formulada. Las boletas antes de ser aplicadas a la población objetivo sufrieron un proceso de prueba con la finalidad de hacer más efectivas las preguntas y propicias en las respuestas, suministrando información requerida, posteriormente a ser aplicadas.

Censo

Se realizó un censo dirigido a los supervisores del área de implementación los cuales inciden de manera directa que el no contar con un plan de mejora de contratación de mano de obra calificada para la tecnología HFC provoca demora en las instalaciones. Estableciendo preguntas relacionadas con las variables necesarias para la comprobación de la variable independiente de la hipótesis correspondiente.

Se realizó un censo dirigido hacia los 12 supervisores los cuales participan de manera directa en las instalaciones. y también se realizaron preguntas relacionadas con las variables necesarias para la comprobación de la variable dependiente de la hipótesis correspondiente.

Cálculos matemáticos

Coefficiente de correlación

El coeficiente de correlación consiste en un índice estadístico el cual ayuda a conocer que tan relacionada está la variable dependiente e independiente, en base al porcentaje de correlación se determinó la comprobación o el rechazo de la hipótesis, para el caso de la presente investigación es del **0.993883735** por lo que indica que se puede proyectar por medio de la línea recta.

Proyección lineal

La regresión lineal comprende el intento de desarrollar una línea recta o ecuación matemática lineal que describe la reacción entre dos variables. La finalidad de una ecuación de regresión sería estimar los valores de una variable con base en los valores conocidos de la otra.

Es decir, intuir una relación de causa y efecto entre dos variables.

La proyección lineal permite hallar el valor esperado de una variable “Y” cuando toma un “X” valor específico. Por lo que al encontrar la recta o ecuación matemática es útil para pronosticar el comportamiento de una variable (independiente) en función de la otra (dependiente)

Preyeccion: se realizo la proyeccion con y sin proyecto para identificar el comportamiento del incremento del tiempo en las instalaciones de la tecnologia HFC, dado en horas de atrazo que se tendrian con y sin proyecto a futuro en los próximos cinco años.

Resumen de los resultados para solucionar la problemática:

Así mismo se plantean tres resultados para solucionar la problemática que se detallan en el anexo 1, los cuales se describen a continuación.

Propuesta de solución. Resultados sintetizados.

Descripción general de la propuesta

Con el fin de ofrecer a la empresa de telecomunicaciones de Guatemala S.A, una solución viable a la problemática de estudio, se diseñó una propuesta que permita mejorar la eficiencia en la organización. La propuesta está conformada por tres resultados y sus respectivas actividades, estos son:

Resultado 1: Se cuenta con la Unidad Ejecutora fortalecida.

Actividad 1: Solicitud de autorización de contratación de personal para las tecnologías HFC.

Actividad 2: Compra de equipo de tecnología HFC.

Actividad 3: Capacitación sobre la propuesta.

Este resultado indica las acciones que la unidad ejecutora deberá desarrollar para el buen desarrollo de la propuesta. Con el desarrollo de estos tres resultados y sus actividades conforman la propuesta y dan solución a la problemática de estudio.

Resultado 2: Se dispone de plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

Actividad 1: Identificación de los pasos para la elaboración del plan de mejora en procesos de contratación de mano de obra calificada para la tecnología HFC.

Actividad 2: Elaboración de plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC.

Actividad 3: Presentación del plan y funciones de perfil de puestos.

Con este resultado se pretende establecer las descripciones y los perfiles de puestos permitiendo el buen desempeño de las funciones en la Compañía.

Resultado 3: Se elabora un programa de capacitación sobre proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

Actividad 1. Elaboración del programa de normas y procedimientos.

Actividad 2. Implementación de controles de calidad.

Actividad 3. Presentación del programa de normas y procedimientos.

II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con la finalidad de contribuir al mejoramiento de las instalaciones de dicha empresa, se toman en cuenta los análisis vistos con anterioridad y se desarrolla una serie de conclusiones y recomendaciones descritas a continuación.

Conclusiones

“Se comprueba la hipótesis planteada con un 100% de nivel confianza y un 0% de grado de error, esta dice: “La demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala, durante los últimos 5 años, ocasionada por la deficiente contratación, es debido a: la falta de un plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada.”

Recomendaciones

El objetivo de presentar esta lista es poder mejorar la contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC en empresa de telecomunicaciones S.A.; de acuerdo con la información recabada, se recomienda: Implementar el Plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

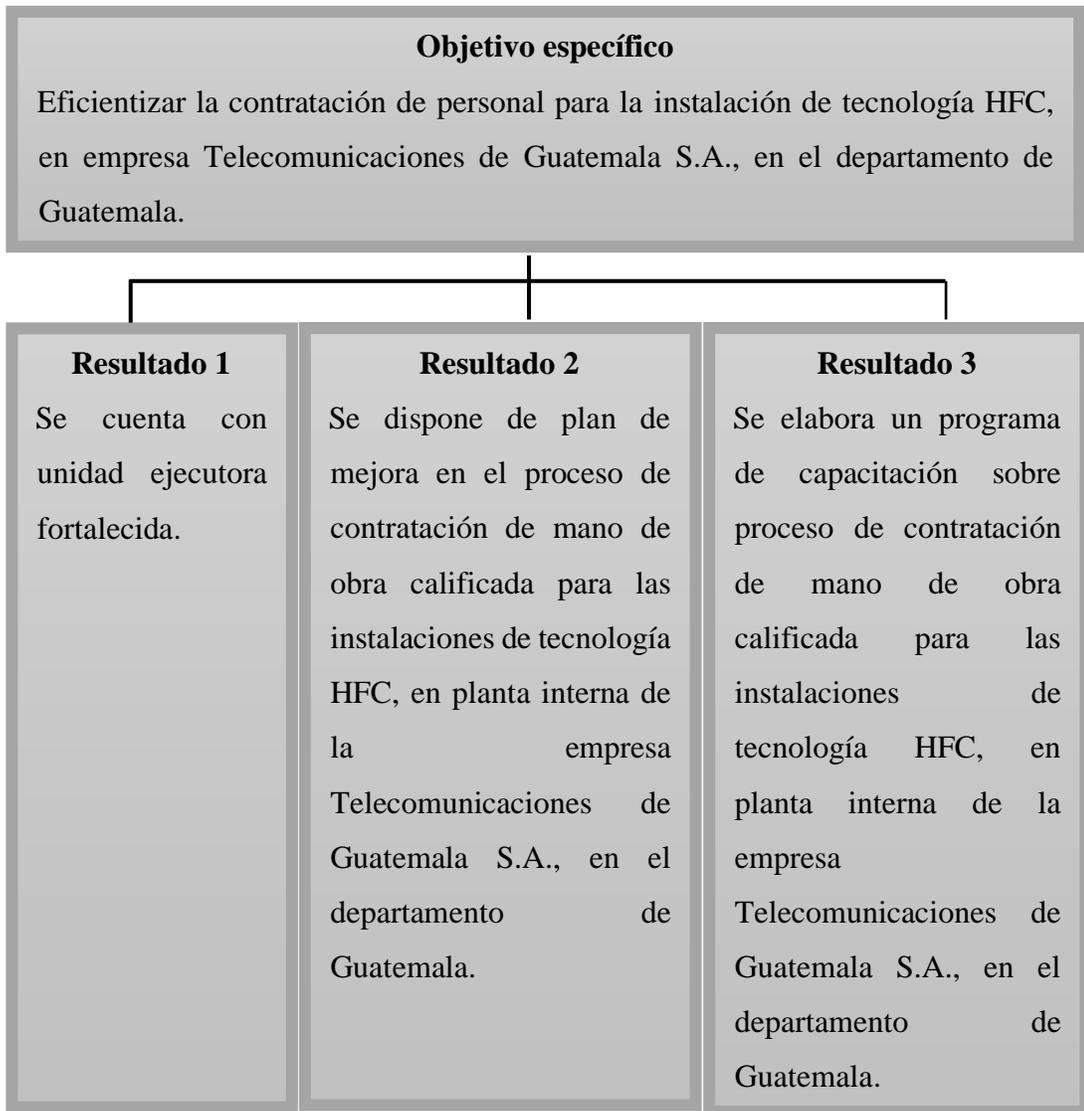
ANEXOS

Anexo 1. Propuesta para solucionar la problemática.

Introducción

Los resultados citados a continuación son presentados con el fin de dar solución a la problemática que aqueja a la mencionada empresa, estos están acompañados con sus respectivas actividades las cuales ayudaran a poner en marcha el plan de mejora.

Diagrama del medio de solución de la problemática



Descripción general de la propuesta

Con el fin de ofrecer a la empresa de telecomunicaciones de Guatemala S.A., una solución viable a la problemática de estudio, se diseñó una propuesta que permitirá mejorar la eficiencia en la organización. La propuesta está conformada por tres resultados y sus respectivas actividades, estos son:

Resultado 1: Se cuenta con la Unidad Ejecutora fortalecida. Este resultado indica las acciones que la unidad ejecutora deberá desenvolver para el buen funcionamiento de la propuesta.

Introducción: La unidad ejecutora será el ente encargado de desarrollar e implementar cada uno de los componentes o resultados que conforman la propuesta. En este caso la unidad ejecutora está conformada por el personal de implantación y personal operativo de empresa de telecomunicaciones de Guatemala S.A.;. La unidad ejecutora sera la encargada de poseer todos los materiales y equipos, el presente resultado contiene todos los puntos en los que la unidad ejecutora se debe fortalecer para el buen desarrollo de la propuesta.

Objetivo: Identificar las acciones que la unidad ejecutora debe realizar para el correcto desarrollo de la propuesta.

Área de acción: El presente resultado está dirigido al área de implantación de empresa de telecomunicaciones de Guatemala S.A; en el departamento de Guatemala.

Desarrollo de actividades:

Actividad 1. Solicitud de autorizacion de contratacion de personal para las tecnologia HFC: Se solicitará a recursos humanos autorización para la contratatacion de personal con conocimientos espesíficos sobre tecnologia HFC y así tener una respuesta positiva en la ejecución.

Actividad 2. Compra de equipo de tecnología HFC: Se dispone a la compra de equipo para la tecnología HFC; la cual será utilizada para la ejecución de las instalaciones de esta tecnología, la cual servirá para controlar los estándares de calidad preestablecidos.

Actividad 3. : Capacitación sobre la propuesta. Se pretende que la unidad ejecutora como parte del fortalecimiento, debe ser capacitada sobre la temática de las instalaciones de tecnología HFC. Este programa es parte específica del resultado 3 en empresa de telecomunicaciones de Guatemala S.A., las capacitaciones a ofrecerse serán tres y estarán estructuradas de la siguiente manera. Se propone el siguiente cuadro para detallar las capacitaciones.

Programa general de capacitación:

Número de capacitación	Plan por capacitar	Fecha de capacitación	Hora de capacitación
Primera capacitación	Manual de organización	Primer trimestre año 1 (T1 A1)	
Segunda capacitación	Plan de funciones y perfiles	segundo trimestre año 1 (T2 A1)	
Tercera capacitación	programa de normas y procedimientos	cuarto trimestre año 1 (T4 A1)	

Fuente: Hernández J., octubre de 2021

Resultado 2: Se dispone de plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

Introducción: Con este resultado se pretende establecer las descripciones y los perfiles de puestos permitiendo el buen desempeño de las funciones en la Compañía. El resultado 2 lleva como objetivo principal el analizar los descriptores y perfiles de los puestos de mano de obra para la tecnología HFC, en empresa de

telecomunicaciones de Guatemala S.A definiendo funciones, responsabilidades, competencias y los requisitos mínimos que el empleado deberá de cumplir y tener para poder ejecutar el puesto dentro de la misma. Con la ayuda y el apoyo de los descriptores y perfiles de puestos, la empresa podrá definir los requerimientos que los colaboradores necesitan para poder desempeñar las funciones y evitar así la duplicidad de puestos.

Objetivo: Establecer las descripciones y los perfiles que debe de contar el candidato dentro de la empresa, definiendo funciones y los requisitos mínimos que debe poseer cada colaborador para desempeñar su labor.

Área de acción: El presente resultado está dirigido al personal operativo de contratista que presta servicios profesionales a empresa de telecomunicaciones de Guatemala S.A.

Desarrollo de actividades

Actividad 1: Identificación de los pasos para la elaboración del plan de mejora en procesos de contratación de mano de obra calificada para la tecnología HFC.

Previo a la elaboración del plan de mejora se llevará a cabo los siguientes pasos:

-Descripción de la unidad de análisis: La compañía está clasificada como un área mediana, cuenta con 12 colaboradores supervisores del área de implementación, se encuentra organizada en jefaturas.

-Diseño del plan de mejora en procesos de contratación de mano de obra calificada para la tecnología HFC. Se diseña plan para mejora en los procesos de contratación de mano de obra calificada para la tecnología HFC.

Es un documento de apoyo, contiene en forma ordenada y sistemática, la información sobre cada función de cada área operativa del proceso de instalación de tecnología HFC.

Actividad 2: Elaboración de plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC **Actividad 3: Presentación del plan y funciones de perfil de puestos.**

Con base al levantamiento de información y análisis realizados, se procede a la elaboración del plan de mejora en proceso de contratación de mano de obra calificada para la tecnología HFC, de tal manera, que se detectan y corrigen duplicaciones y contradicciones.

Actividad 3: Presentación del plan y funciones de perfil de puestos.

Dentro de los requisitos solicitados por este documento, no podrán producirse distinciones, exclusiones o aplicarse preferencias basadas en motivos de raza, color, sexo, edad, estado civil, descendencia nacional, orientación sexual u origen social que tengan por objeto anular o alterar la igualdad de oportunidades o trato en el empleo.

El descriptor de puestos es de carácter obligatorio y por lo tanto su aplicación es general y específica para todos los puestos existentes dentro de la empresa, el área de contratación de personal es el encargado de la difusión del presente plan de descriptores de puestos dentro del área operativa de la empresa para que cumplan las funciones y responsabilidades que le competen a cada puesto de trabajo.

Instrucciones para la actualización del plan: Este documento debe ser actualizado por el jefe del departamento de contratación de personal y los demás jefes de cada área, cuando consideren necesario hacer una modificación debido a los cambios económicos, políticos y tecnológicos, por lo que se sugiere actualizarlo por lo menos una vez al año. Al actualizar este plan se deberán reemplazar las páginas que se les hayan hecho cambios y colocar un apartado de las modificaciones hechas. La información contenida en este documento deberá ser respaldada de forma electrónica en cualquier medio de almacenamiento masivo o el mejor sitio que se considere conveniente. Se propone el siguiente cuadro de Perfil del puesto.

Requisitos generales del puesto		Identificación de puesto	
Genero:	Masculino	Nombre del puesto:	Técnico instalador de tecnología HFC
Edad:	20 a 45 años	Área:	Implementación operativa
Nivel académico:	Perito en electrónica	Jornada laboral:	Lunes a viernes
Experiencia:	3 años	Horario:	08:00 a 18:00
Disponibilidad de horario:	Tiempo completo	Jefe inmediato:	Supervisores del área de implantación
		Subalternos:	Ayudantes, bodega, mantenimiento

Fuente: Hernández J., octubre de 2021

Responsabilidades: Recurso humano, materiales y equipos.

Objetivo de puesto: Encargado de las instalaciones de tecnología HFC en empresa de telecomunicaciones de Guatemala; conocimientos en electrónica y en telecomunicaciones.

Funciones principales: Se proponen las siguientes funciones: Coordinar área de trabajo con personal de tecnología HFC. Actualizar todos los días operaciones de instalación con personal de campo, supervisara todas las personas que estén a su cargo, asegurar que la herramienta se encuentre en buenas condiciones para trabajar, establecer reportes semanales de actividades de campo, coordinar reuniones mensuales, evaluar a personal de campo, evaluación de conocimientos del personal. El criterio de aceptación del personal debe de tener un punteo mayor a 50 puntos.

Se propone el siguiente cuadro para la realizacion de pruebas de comprobacion de conocimientos del presonal.

Descripción de pruebas de conocimientos del personal				
Nombre	Pruebas	Si cumple	No cumple	punteo
	Conectorización	X		10
	Manejo de herramienta	X		10
	Manejo de certificador	X		10
	Uso adecuado de normas	X		10
	Conocimiento de etiquetado	X		10
	Conocimiento de software	X		10
Total de puntos obtenidos				60

Fuente: Hernández J., octubre de 2021

Resultado 3: Se elabora un programa de capacitación sobre proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.

Introducción: Este resultado permitirá evitar las irregularidades que se han dado y alcanzar el rendimiento, la eficiencia y transparencia en las actividades laborales. Es una herramienta de uso interno, contiene la información detallada acerca de los procedimientos administrativos de las principales actividades de cada puesto de la empresa de telecomunicaciones de Guatemala S.A., por lo que es un espacio de organización descriptivo que debe ser determinado con precisión de principio a fin, para que cada uno de los empleados puedan tener un conocimiento; dentro de su función específica, en la serie de actos que integran el programa de capacitación.

Objetivo: Dar a conocer los pasos que debe seguir el personal en el área de implementación, a modo de facilitar a los empleados sus actividades al momento de realizarlas.

Área de acción: El presente resultado está dirigido al personal de implementación de empresa de telecomunicaciones de Guatemala S.A.

Desarrollo de actividades:

Actividad 1: Elaboración del programa de normas y procedimientos. Con base al levantamiento de información, análisis y discusión realizados en los pasos anteriores, se procede a la elaboración de un programa de capacitación sobre proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC; de tal manera, que se detectan y corrigen duplicaciones y contradicciones.

Justificación. La empresa telecomunicaciones de Guatemala S.A., ha tenido el control de sus procesos en forma oral y práctico, con esta forma difícilmente permitirá analizar parámetros de control como cumplir eficazmente su fin con los requisitos que exige cada puesto de trabajo. El programa de mejora en los procesos de contratación de normas y procedimientos evitará las irregularidades que se venían dando, con el se podrá alcanzar el rendimiento y mayor grado de eficiencia y transparencia en el objetivo final.

Normas generales del programa de mejora en los procesos de contratación de mano de obra calificada.

El acceso al presente se autoriza únicamente a los que integran la estructura de la empresa de telecomunicaciones de Guatemala S.A., quienes serán responsables del cuidado y buen uso de este. Si un empleado es autorizado para portar una copia del presente plan deberá conservarlo con el fin de evitar sustracciones no deseadas o extraviarlo. Cualquier implementación o modificación que se realice en el programa de mejora en los procesos de contratación de mano de obra calificada, deberá ser discutido y aprobado por los responsables de su ejecución. Se proponen los siguientes cuadros tomar en cuenta las actividades descritas.

Procedimientos

Área de aplicación	Procedimiento
Unidad Solicitante	Llena el formulario "solicitud de materiales, suministros o bienes" (forma de solicitud) y los envía al área de despacho.
Control de calidad	Registro de las actividades elaboradas por semana las cuales deben de coincidir con las normas establecidas.
Elaboración de inventario de cliente	Contar con las medias de prevención ya que los clientes se encuentran con servicio y no pueden ser afectados.
Certificación de fibras ópticas	Contar con los límites establecidos de pérdida por el medio, contando con las herramientas que son indispensables para la
Certificación de cableado utp	Contar con certificador de marcas homologas previamente por personal de normas.
Uso de herramienta	Elaborar registro de herramienta con listado para poder ejecutar sin ningún inconveniente

Área de aplicación	Procedimiento
Manejo de trabajo demandante	Realizar pruebas con escenarios reales con alta exigencia a manera de determinar manejo de la situación
Pruebas de software	Realizar examen de swiching y routin para para comprobación de conocimientos.
Pruebas de direccionamiento ip	Realizar examen de direccionamiento ip para comprobación de conocimientos.
Pruebas físicas	Realizar pruebas físicas para validar el estado de salud de los solicitantes.
Pruebas de manejo de planos	Realizar prueba de conocimiento de planos ya que las ordenes de trabajo son entregadas con planos.

Fuente: Hernández J., octubre de 2021

Actividad 2: Implementación de controles de calidad. El siguiente cuadro contiene información que se le propone al personal de implementación de empresa de telecomunicaciones de Guatemala S.A para que evalúe y ejecute lo que consideren necesario, se propone el siguiente cuadro.

Implementación de propuesta de programa de de capacitacion de mano de obra calificada para la tecnologia HFC		
Fases	Planificación	Fecha
1era. Fase	Diagnostico	
	Recopilación de Información	
	Identificación del programa	
	Plan de trabajo	
	Descripción de actividades	
	Desarrollo del programa	
	Implementación en cada área	
2da. Fase	Conocimiento de las condiciones del programa	
	Identificación de las actividades	
	Priorización de las actividades	
	Evaluación	
3ra Fase	Objetivo de la evaluación	
	Alcance, determinado período de evaluación	
	Recursos necesarios	
	Limitaciones, debilidades	
	Conclusiones, recomendaciones	

Se propone elaboración de cuadro de control y será utilizado para mostrar con base a porcentaje los indicadores de la aplicación del programa.

Actividades	Trimestre %	Trimestre %	Trimestre%	Trimestre %
Organización				
Unidad ejecutora fortalecida				
contratacion de personal calificado para la tecnologia HFC				
Compra de equipo de tecnologia HFC				
funciones de perfil de puestos.				
Normas y Procedimientos				
Implementación de controles de calidad				

Fuente: Hernández J., octubre de 2021

Actividad 3: Presentación del programa de normas y procedimientos.

Elaborado el programa de capacitación de mano de obra calificada para la tecnología HFC, y teniendo su diseño final, se procederá a la presentacion de este.

Presentación al Administrador de la Compañía: Se presentará el programa al administrador para la autorización, quien brinda el soporte que un proyecto de su importancia necesita para su desarrollo, donde se registró la firma del investigador que elabora el programa de capacitación y se indicará la fecha en que el programa será autorizado.

Impresión del programa de normas y procedimientos: Autorizado el programa de normas y procedimientos, se proporcionará una copia a cada área de la estructura organizacional de la empresa. El personal de las áreas involucradas debe tener acceso a la consulta del programa.

Distribución del programa de normas y procedimientos: El método de distribución del programa se presentará a los mandos medios de la empresa, bajo su gestión son los responsables de la ejecución del contenido del programa.

Anexo 2. Matriz de la Estructura Lógica.

La Matriz de la Estructura Lógica es un instrumento que sirve para evaluar el cumplimiento de los objetivos de la propuesta, después de desarrollarla.

COMPONENTES DEL PLAN	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
Objetivo general. Disminuir la demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.	Al quinto año de ejecutada la propuesta se disminuye en un 90% la demora en la entrega de los proyectos de instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala (...).	Reportes; encuestas, fotografías, protocolo.	La empresa, contratistas y personal en general apoyan en la implementación.
Objetivo específico Eficientizar la contratación de personal para la instalación de tecnología HFC, en empresa Telecomunicaciones	Al segundo año de ejecutada la propuesta se eficientiza en un 80% la contratación de personal para la instalación de tecnología HFC, en	Reportes; encuestas, fotografías, protocolo.	La empresa, contratistas y personal en general apoyan en la implementación.

s de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.	empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala (...)		
Resultado 1. Se cuenta con la Unidad Ejecutora fortalecida.			
Resultado 2. Se dispone de plan de mejora en el proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala			
Resultado 3.			

Se elabora un programa de capacitación sobre proceso de contratación de mano de obra calificada para las instalaciones de tecnología HFC, en planta interna de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., en el departamento de Guatemala.			
--	--	--	--