

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

Prácticas profesionales de Ingeniería de Telecomunicaciones Contraloría De Bogotá D.C.

Sergio Iván Rangel Largo

Director

Rodolfo Sánchez García

Universidad Santo Tomas Bucaramanga

División de ingenierías, Ingeniería de Telecomunicaciones

2018

Contenido

	Pag.
Introducción	4
Justificación	5
Objetivos	5
Objetivo general	5
Objetivos específicos	5
Marco referencial	6
Perfil de la empresa	11
Actividades realizadas	13
Lecciones aprendidas	16
Conclusiones	17
Referencias bibliográficas	17
Anexo	20
Gestión de inventario.	20

Lista de figuras

	Pag.
Figura 1. Posición de almacenamiento de la fibra.	9
Figura 2. Posición de traslado de los carretes de fibra.	9
Figura 3. Organigrama de la Contraloría de Bogotá D.C.	12
Figura 4. Fibra Óptica de 1000 metros.	20
Figura 5. Fibra óptica Drop Canalización 4 hilos.	20
Figura 6. Especificaciones de bobina de fibra óptica.	
211	
Figura 7. Almacenamiento Bell-Engativá.	21
Figura 8. Bodega Colvattel.	21

Lista de tablas

	Pag.
Tabla 1. Descripción de las actividades realizadas.	13

Lista de Anexos

	Pag.
Anexo 1. Gestion de inventarios.	20

Introducción

La Contraloría de Bogotá D.C. es una entidad pública que vigilia la gestión fiscal de los fondos o bienes públicos del Distrito Capital, genera una cultura de control de patrimonio del sector público distrital, evalúa el cumplimiento y conformidad de las acciones de la Administración Distrital en sus diferentes niveles y sectores con los objetivos, planes, programas y proyectos que constituyen en un período determinado, en donde la Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá (ETB) es sujeto de control de la Contraloría de Bogotá por su composición accionaria de 88.39 % público y 11.61 % privado [1].

La ETB por sus programas estratégicos de gran importancia, valor económico y complejidad, requiere de un equipo de auditores capacitados, además del apoyo en temas técnicos para una mejor gestión.

En el transcurso de las practicas, se realiza un apoyo constante al grupo auditor en temas técnicos concernientes a los programas y/o proyectos auditados de la empresa ETB, como fibra óptica y telefonía móvil de cuarta generación LTE (4G). Se evaluó el cumplimiento de los objetivos, las metas y los riesgos de los programas y/o proyectos objeto de auditoria.

A continuación, se denota la importancia de realizar un periodo de prácticas para el desarrollo profesional de un estudiante de ingeniería de telecomunicaciones, objetivos de la práctica, un soporte teórico sobre los temas de auditoria sobre fibra óptica y telefonía móvil 4G, descripción de la Contraloría de Bogotá D.C., las actividades realizadas para cumplir los objetivos de la práctica, lecciones aprendidas y conclusiones.

Justificación

En la formación del ingeniero de telecomunicaciones, es necesario tener conocimientos en diferentes áreas y aspectos los cuales se obtienen por medio de las asignaturas cursadas y espacios orientados a jornadas de actualización durante cada semestre, sin embargo, se carece de experiencia laboral enfocada en un tema específico. De esta manera la práctica laboral es una de las mejores formas en que los estudiantes que han finalizado sus materias puedan desempeñarse en un ambiente laboral, adquirir experiencia, aplicar los conocimientos adquiridos en las asignaturas vistas y trabajo en equipo con ética profesional.

Objetivos

Objetivo general

Proporcionar apoyo a los auditores desde sus conocimientos técnicos, para el uso de programas SAP en consulta de información, y los desarrollos de software y programas que promueven el acceso uso y apropiación de las TIC.

Objetivos específicos

- Detallar del proyecto de la auditoria de desempeño N-Play FTTH (Fibra óptica al hogar) desarrollado por la entidad ETB los aspectos técnicos, para apoyar al grupo auditor.
- Establecer la información técnica necesaria al equipo auditor sobre la auditoria de desempeño N-Play FTTH, para mejorar y fortalecer los conocimientos a tener en cuenta relacionados a la auditoria.
- Examinar los movimientos y cantidades de material por medio del software de consulta de información (SAP), para apoyar al equipo auditor en la trazabilidad de las unidades en bodega de fibra óptica del proyecto N-Play FTTH.

- Revisar inventario físico de fibra óptica en conjunto con el grupo auditor del proyecto N-Play FTTH, para comparar con los encontrados en el software de consulta de información.
- Examinar el programa de la auditoria de desempeño Servicios Móviles desarrollado por la entidad ETB (Empresa de telecomunicaciones de Bogotá), para apoyar al grupo auditor en temas técnicos relacionados al mismo.
- Establecer la información técnica necesaria al equipo auditor sobre la auditoria de desempeño del programa Servicios Móviles, para mejorar y fortalecer los conocimientos a tener en cuenta relacionados a la auditoria.
- Definir el programa estratégico corporativo del programa Servicios Móviles, para su inclusión en el informe de auditoría de desempeño.

Marco referencial

Fibra óptica: es un medio guiado [2] por el cual se puede transmitir gran cantidad de información a largas distancias, usando la luz a través de fibras transparentes hechas de vidrio o plástico. Los métodos de transmisión en este medio se pueden dar en tres categorías ya sea digital, análogo o modulación digital con conversión a análogo. Poseen un núcleo a través del cual viaja el haz de luz; además de este núcleo tiene una cubierta óptica con uno o varios recubrimientos de protección, se clasifican en: fibra monomodo, multimodo de índice gradual y multimodo de índice escalonado [3].

Fibra monomodo: este tipo de fibra en comparación con las demás posee un núcleo de menor diámetro el cual se encuentra alrededor de los 10 micrómetros de diámetro. Este es “tan reducido que permite una sola modalidad de transmisión” Tiene menor dispersión y en comparación con el multimodo éste tiene mayor alcance [4].

Fibra multimodo de índice gradual: en este se hace uso de variaciones en “la composición del vidrio del núcleo para compensar las diferentes longitudes de las trayectorias de los modos; ofrecen un ancho de banda cientos de veces mayor que la fibra de índice escalonado”, esta se usa principalmente en redes de área local [4].

Fibra multimodo de índice escalonado: este tipo de fibra tiene mayor atenuación y la información que transporta va de forma lenta, ofrece un ancho de banda menor que el de índice gradual. En la *Figura 5*. Se observa una reproducción de cómo se conduce la luz con este tipo de fibra [4].

Fiber to the Home (FTTH): se conoce como fibra hasta el hogar, esta basada en utilizar una red de distribución de fibra óptica que empieza desde el nodo hasta el terminal del usuario, de esta manera poder transportar más información al usuario ofreciendo mayor calidad y variedad de servicios, esta basada en la arquitectura óptica pasiva [5].

G-red óptica pasiva (GPON): en una red óptica pasiva (PON, Passive Optical Network), donde del servidor al usuario no se encuentra ningún componente activo [6], de esta manera son los componentes ópticos pasivos los encargados de guiar el tráfico por la red. Se crean diversos estándares para la utilización de esta arquitectura como la Gigabit-capable PON, esta es ampliamente reconocida por su potencia y a la vez por su complejidad y está normalizada por las recomendaciones G.984.1 [7], G.984.2 [8] y G.984.3 [9]; donde definen características técnicas, una red flexible de fibra óptica y un manejo IP más eficiente.

Red de distribución óptica (ODN): se le conoce como la red de distribución y en la cual se encuentran los equipos pasivos de la arquitectura PON [6].

MVNO: se define como un operador móvil virtual que ofrece servicios móviles a usuarios finales, pero no cuenta con una porción del espectro asignado, de esta forma por medio de los

operadores móviles posicionados con espectro asignado y una red de cobertura a nivel nacional son capaces de ofrecer sus servicios pactando acuerdos comerciales entre las partes [10].

LTE (4G): es una tecnología de transmisión inalámbrica de datos de banda ancha, donde su principal característica son las velocidades de descarga y subida, dando soluciones a la creciente demanda de dispositivos móviles la cual fue desarrollado por la organización 3GPP (3rd Generation Partnership Project) [11], esta tecnología es enfocada al transporte de paquetes IP por lo cual no es difícil el transporte de voz como se hacía con las generaciones anteriores.

Banda ancha: según la definición en la Resolución 5050 de 2016 de la CRC [12], es la capacidad de transmisión cuyo ancho de banda es suficiente para permitir, de manera combinada, la provisión de voz, datos y video ya sea de manera alámbrica o inalámbrica.

No obstante, la CRC ha reconocido que el concepto de Banda ancha es un concepto dinámico que debe evolucionar con los avances del mercado.

Espectro electromagnético: se considera como el conjunto de longitudes de onda, la cual va desde bajas frecuencias a extra alta frecuencia, donde ciertos rangos son usados para la transmisión de datos y uso de las telecomunicaciones [13].

AWS: es una porción del espectro conformada por 1670 a 1850 MHZ y 2110 a 2290 MHZ [14], esta banda permite una mejor comunicación para la tecnología 4G, ya que permite mejorar los servicios de banda ancha.

Proyecto FFTH: dentro del plan estratégico comercial (PEC) de la ETB con vigencia 2012 - 2016, se encuentra el programa N-PLAY donde el proyecto FTTH hace parte; la entidad proyectó una cobertura de 100% a nivel del distrito capital con 13 nodos y mediante la tecnología GPON una oferta Triple Play, telefonía fija, internet banda ancha y televisión, dentro de la ficha técnica [15] se describe el uso del cable de primer nivel de fibra óptica de 144 hilos conformado por 12 buffer de 12 hilos cada uno y con recomendaciones de buenas prácticas del

40 % de reserva para un crecimiento a futuro, de esta manera con un nivel de splitting de 64 da cobertura por cable a 5184 usuario; se clasifica a los predios en tres escenarios, EPH (Edificios en propiedad horizontal), CPH (Casas propiedad horizontal) y NPH (predios que no se ubican en propiedad horizontal) y por hogares pasados, hogares conectables y hogares conectados, sin embargo, la cobertura de este proyecto disminuyó en un 40 %. Este finalizó su ciclo como proyecto estratégico para septiembre de 2014 convirtiéndose en parte del componente operativo de la ETB.

Recomendación de almacenaje fibra óptica: las recomendaciones dadas por los fabricantes y distribuidores de Fibra óptica, como lo son AFL Telecommunications y General Cable [16], en la cual se destaca parámetros para su buen almacenamiento a largo plazo como se indica a continuación.

Posición de almacenamiento: los carretes no deben estar recostados sobre una de sus caras y menos apilarlos uno sobre otro, ya que puede generar daños; deben estar parados sobre sus caras (Bridas); también las puntas siempre tienen que estar selladas.

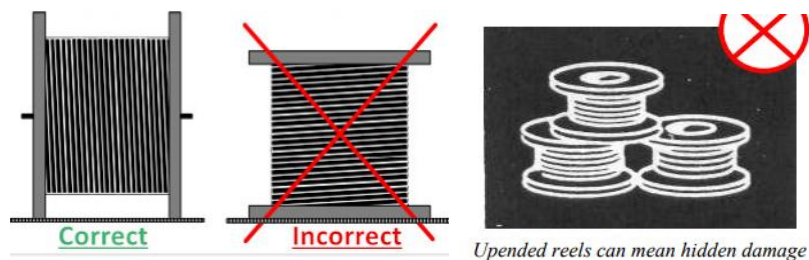


Figura 1. Posición de almacenamiento de la fibra elaborado por AFL Telecommunications [16].

Forma de traslado: en la parte exterior de las bridas del carrete se evidencia la forma de rodaje de la bobina, la cual es fundamental para que se desplace a cortas distancias

correctamente, también se puede mover mediante el uso de montacargas de una manera que las bridas queden sobre las horquillas de la máquina.



Figura 2. Posición de traslado de los carretes de fibra elaborado por AFL Telecommunications “Cable de fibra óptica Recepción, manipulación y almacenamiento”.

Temperatura: los estándares de temperatura dada por los fabricantes para el almacenamiento son -40°C a $+70^{\circ}\text{C}$.

Exposición a la humedad: se debe escoger un sitio sin riesgo de alta humedad que no entre en contacto con el cable.

Programa Servicios Móviles: la ETB incursionó en el 2010 en la prestación de servicio móvil como un MVNO de datos de banda ancha y voz sobre la red de Colombia Móvil S.A. (Tigo) [17], de esta forma la entidad vio la necesidad de crear una estrategia de mediano y largo plazo, para potencializar su servicio móvil y consolidarse como un operador móvil, así mismo ETB se plantea un proyecto para el despliegue de una red móvil de cuarta generación (LTE), en donde se estudia la unión comercial con Tigo para la adjudicación del espectro electromagnético y despliegue a nivel nacional de la red, en la resolución 449 del Mintic (Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones) [18] relaciona los requisitos para poder asignar la porción del espectro de 30 Mhz en la banda AWS de 1700 Mhz de subida y 2100 Mhz descarga. Este programa para la vigencia del 2015 estableció los siguientes proyectos

- Realizar una expansión comercial para ventas y atención de servicios móviles en las principales capitales de Colombia

- Desarrollar nuevos productos y servicios para el segmento masivo y empresas
- Desarrollar e implementar tecnológicamente el servicio pre-VoLTE (Voz sobre LTE), y
- Potencializar el canal digital para ventas y atención.

Los cuales se cumplieron para dicha vigencia.

Perfil de la empresa

La Contraloría de Bogotá D.C. es una entidad pública [19], que tiene como campo de acción ejercer la vigilancia y control fiscal, de las entidades públicas o de composición mixta que hagan uso de los recursos del distrito, con el objetivo de un beneficio general y un transparente uso del patrimonio del distrito, además de determinar un detrimento por mal manejo y ejecución. Esta responde a los procesos de responsabilidad fiscal, jurisdicción coactiva y administrativos sancionatorios; así como en atención a los principios de planeación y programación de sus acciones, información en tiempo real, transparencia e información sobre sus actuaciones y resultados, integridad del control, delegación, profesionalización, observancia a los principios de la función pública, atención a las localidades y generación e integración de espacios comunitarios y ciudadanos.

Algunas direcciones son las encargadas de realizar el seguimiento a las entidades públicas y mixtas, donde la dirección de Servicios Públicos es la encargada de llevar los procesos de auditorías de la ETB.

La estructura interna de la entidad se puede observar en la siguiente imagen:

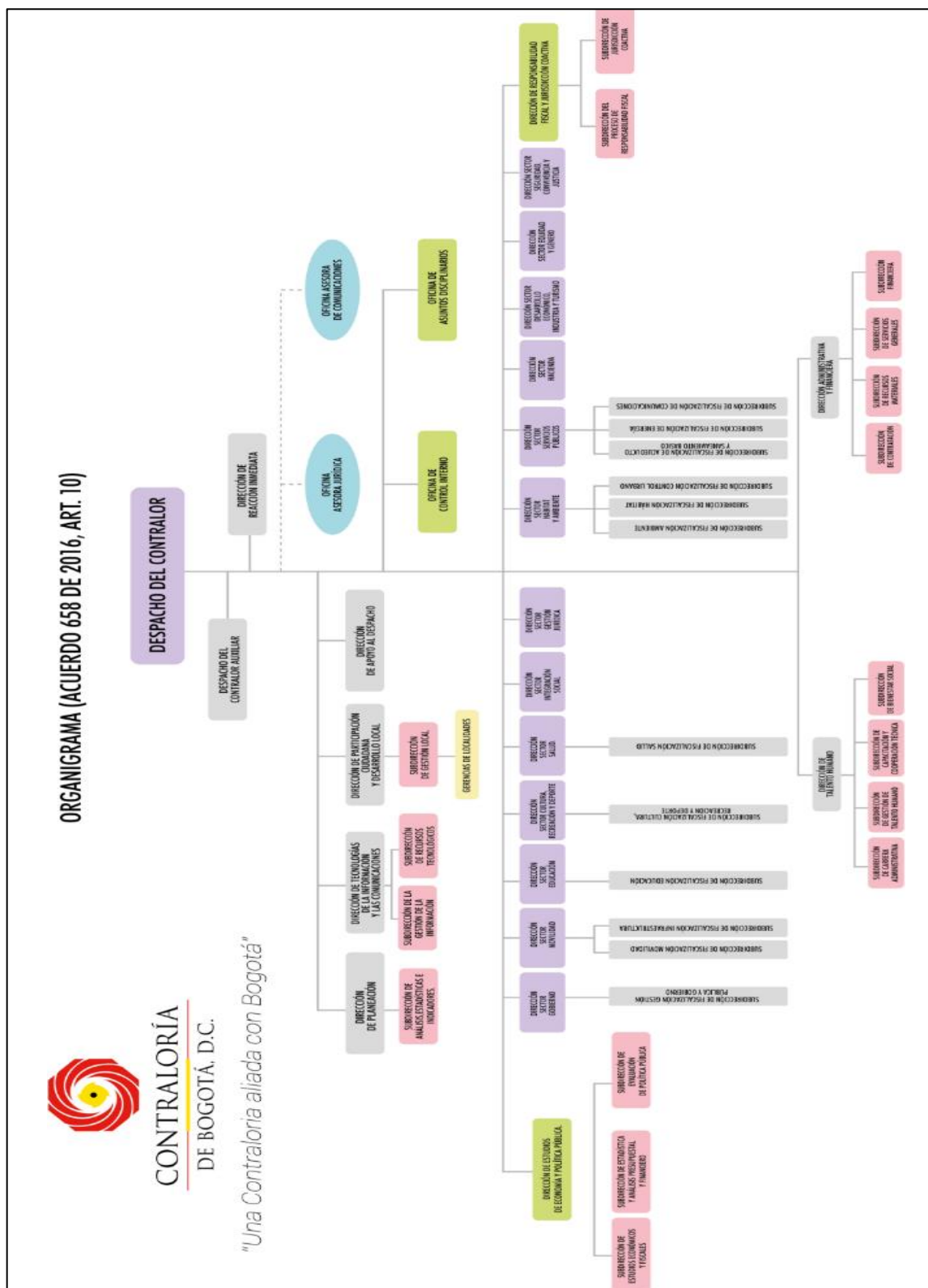


Figura 3. Organigrama de la Contraloría de Bogotá D.C. elaborado por la Contraloría de Bogotá “organigrama”

Actividades realizadas

Tabla 1.

Descripción de las actividades realizadas.

Actividades	Producto entregado	Descripción
Lectura y Comprensión del proyecto de la auditoria de desempeño N-Play FTTH (Fibra óptica al hogar) desarrollado por la entidad ETB (Empresa de telecomunicaciones de Bogotá)	Identificar en los documentos del proyecto y contratos aspectos como: definición del piloto, plan de negocio, gestión de inventario y actas de comité de inventarios suministrados por la entidad con el fin de entender el eje central y servicios del proyecto FTTH	A partir del análisis, estudio de tema y documentación soportada por el sujeto de control, se brinda apoyo y acompañamiento al equipo auditor para la auditoria del proyecto FTTH Se hace una revisión de los estudios de mercado realizados por Delta Partenrs, relacionado con empresas a nivel mundial que han optado por FTTH y los servicios y beneficios que ofrecen. Se hace una revisión de las actas de comité de inventario, donde se relacionan los diferentes ítems y retrasos de materiales en el transcurso del proyecto. De acuerdo con los documentos de manejo de materiales y gestión de materiales, se comprende como ingresaban los materiales, como los equipos de despliegue solicitaban y reintegraban material a reusar. Los documentos asociados con el plan piloto fueron diseñados para reconocer posibles problemas e inconvenientes para prevención del despliegue a gran escala de fibra óptica en Bogotá.
Realizar búsqueda de antecedentes y construir el marco conceptual de la implementación y desarrollo de FTTH para el dominio del tema	Marco conceptual FTTH el cual se entrega en los papeles de trabajo	Se hace una consulta y revisión de diferentes fuentes para el conocimiento de cómo funciona la red, sus respectivos equipos activos como pasivos, tipos de cable fibra óptica además de sus respectivas propiedades para usarlos en diferentes situaciones, así mismo se revisa la tecnología GPON, la cual define la tecnología de equipos y modulación
Solicitar e identificar los aspectos técnicos relevantes del diseño de implementación de uno de los nodos que componen la red FTTH	Oficio 16 con requerimientos de normativa para almacenamiento de fibra óptica, diseño de la red de uno de los 9 nodos de FTTH y cálculos de material de Fibra óptica Informe de pedidos a primer año, calculados con la formulación técnica y proyección de crecimiento del área comercial.	Se solicita a la entidad suministrar esta información el día 18 de septiembre con plazo de 3 días hábiles. Se estudia la formulación técnica proporcionada por la entidad, donde se clasifican los tipos de vivienda, la cantidad de material y dispositivos por clasificación de usuario y vivienda. Se observa los diseños finales de la red desplegada, donde se resalta que después de pasar de nodos y celdas terminan siendo desarrolladas por moléculas

Tabla 1. (Continuación).

	Identificar y asociar las normas nacionales y/o internacionales de almacenamiento de fibra óptica para comparar de una manera superficial con el almacenamiento de fibra de la entidad	Buenas Prácticas o recomendaciones por parte de los proveedores, el cual se entrega en los papeles de trabajo	Se realiza una búsqueda para encontrar normas y/o buenas prácticas para el almacenamiento de fibra óptica en bodegas (indoor), en la cual se refleja parámetros de temperatura, y posicionamiento de bobinas de cables de fibra óptica, de esta manera comparar con la fibra almacenada en las bodegas contratadas por la empresa y hacer evidencia en la actividad 5 (Elaboración de Informe)
Apoyo constante y descripción técnica al equipo auditor en los temas relacionados con la Auditoría	Desarrollar material didáctico sobre FTTX con el fin de dar a conocer especificaciones técnicas y equipos que se implementaron en el desarrollo del proyecto N-Play FTTH	Material didáctico a los miembros del equipo auditor, referente al proyecto N-Play de fibra óptica (FTTH)	Por medio de la actividad 1.2, es posible desarrollar una presentación, para dar a conocer términos, equipos, tipos de cable y funcionamiento de una red FTTH
	Socializar aspectos técnicos e información de interés por parte de la empresa audita hacia el grupo auditor	Encuentros con los supervisores de contratos Encuentro con la gerencia de abastecimiento Encuentro con la gerencia de infraestructura.	El equipo auditor solicita a la empresa ETB, por medio de oficios, reuniones para un mejor entendimiento de manejos de inventario, orden y estructuración de contratos, aspectos técnicos y de infraestructura de la red
Hacer uso de software de consulta de información (SAP) para apoyar al equipo auditor en la trazabilidad y unidades en bodega del material de fibra óptica del proyecto N-Play FTTH	Apoyo al equipo auditor en el manejo del sistema de consulta de información	Se entrega a la mayoría del grupo auditor información sobre los materiales en bodega y en manos de los contratistas para su respectivo seguimiento correspondientes a sus contratos por separado	Capacitación de las rutas de acceso, privilegios y funcionamiento del módulo de inventarios MM Falta de permisos para ingresar al módulo migo el cual relaciona el inventario por número de pedido. Con cada auditor se buscan los códigos con los cuales están denominados los materiales de los contratos auditados, con los cuales se podrá acceder al sistema de gestión y obtener la información necesaria para el seguimiento
Revisar inventario físico de fibra óptica en almacenamiento del proyecto N-Play FTTH	Apoyo en la revisión de inventario en las bodegas.	Apoyo y acompañamiento en la revisión de inventario de fibra óptica, en el sistema de gestión como físicamente en las bodegas.	Revisión de inventarios por contrato en bodega Supla ANEXO 1, el cual se relacionará con inventarios del software de consulta SAP para su posterior uso en la actividad de elaboración de informe
Elaboración, sustentación y comunicación de informe en conjunto con el grupo auditor del proyecto N-Play FTTH Comprensión del proyecto de la auditoría de desempeño Servicios Móviles desarrollado por la entidad ETB (Empresa de telecomunicaciones de Bogotá)	Apoyo al equipo auditor en la finalización de auditoría del proyecto FTTH	Se realiza la entrega del informe por parte del equipo auditor a la Contraloría de Bogotá dando a conocer las falencias del proyecto respecto a los ámbitos auditados	El cronograma sufrió un cambio debido a la magnitud en cantidad fibra óptica en inventario alargando esta actividad. A la fecha del 26 de octubre se entrega el informe para revisión por parte de los directivos correspondientes donde se busca la aprobación e información a cambiar o reestructurar
	Identificar en los documentos del proyecto y contratos aspectos como: Ficha técnica del proyecto y metas suministrados por la entidad con el fin de entender el eje central de Servicios Móviles	Se integra al Plan Estratégico la información relacionada con las fichas técnicas, metas con su cumplimiento	Se solicita las fichas técnicas desde el inicio del programa estratégico Servicios Móviles con sus respectivos cambios, de esta manera poder entender los aspectos en los cuales se enmarcaron el programa y su respectiva evolución además como las actas soporte de metas y cumplimiento.

Tabla 1. (Continuación).

	Realizar búsqueda de antecedentes y construir el marco conceptual	Marco conceptual	Se realiza una búsqueda de los aspectos globales que integran los servicios móviles además con las fichas técnicas que se suministraron encaminar el marco conceptual de una manera más precisa a MVNO para vigencias 2010-2014 y tecnología LTE (cuarta generación de telefonía móvil) vigencias (2014- a la fecha)
	Solicitar e identificar los aspectos técnicos relevantes con la implementación y desarrollo del plan Servicios móviles	Se integra al Plan Estratégico los aspectos que dieron origen a la implementación del programa estratégico Servicios Móviles por parte de la ETB donde se recalca la importancia de tener en su portafolio este servicio.	Se solicita información y una reunión para dar claridad al programa de Servicios Móviles desde su comienzo además de su evolución en los diferentes periodos de un año desde su concepción
Apoyo constante y descripción técnica al equipo auditor en los temas relacionados con la Auditoria	Desarrollar material didáctico sobre tecnología LTE, 3G, MVNO con el fin de dar a conocer especificaciones técnicas	Material didáctico de manera global sobre los diferentes aspectos de las tecnologías 3G y 4G además de los MVNOs	Se da información al grupo auditor con ayuda del marco conceptual de una manera general sobre las tecnologías y los operadores MVNOs haciendo referencia que ETB empezó como un MVNO.
Desarrollo de descripción del proyecto para la inclusión en el informe de auditoria de desempeño Servicios Móviles	Apoyo al equipo auditor en el desarrollo del programa estratégico corporativo	Inclusión de material relevante en el Plan Estratégico con base a la información pedida y suministrada Desarrollo material para el PEC (Programa Estratégico Corporativo)	Se hace una revisión de la información suministrada por la ETB con base a el programa Servicio Móviles, donde se hace referencia de su alianza estratégica con Colombia Móvil(TIGO) para la adquisición del espectro electromagnético y el despliegue de la red 4G(LTE), además una participación conjunta con Movistar para un despliegue a nivel nacional.
Elaboración, sustentación y presentación de informe final en conjunto con el grupo auditor del programa Servicios Móviles	Apoyo en la elaboración y aceptación de informe preliminar	Se apoya al equipo auditor al radica informe preliminar al sujeto de control el 17/01/2018	Se otorga 3 días dando una prórroga de un día
	Validación de la respuesta por el sujeto de control	Validación a la respuesta	Se valida la respuesta por parte del sujeto de control
	Apoyo en la elaboración del informe final	Se radica informe final al sujeto de control el 25/01/2018	Al realizar la mesa de trabajo con objetivo de revisar y aprobar el informe final correspondiente a la auditoria, se verifica el cumplimiento de los objetivos establecidos en el plan de trabajo y configuración de las observaciones y la coincidencia de éstas.
Fase de cierre de auditoria	Elaboración, corrección, finalización de la auditoria y entrega de material relacionado a la auditoria del programa Servicios Móviles.	Papeles de trabajo	Se da cierre a la auditoria entregando los papeles de trabajo y traslado de hallazgos para las observaciones que lo necesiten

Elaboración propia

Aportes.

Papeles de trabajo de la auditoria del proyecto FTTH

Se entrega el resumen de la ficha técnica del proyecto FTTH, dando a conocer los parámetros y cálculos que se hicieron para la compra de la fibra óptica, la revisión del tendido de la red de uno de sus nodos y el estudio de las recomendaciones de almacenamiento de la fibra óptica como su vida útil para evidenciar posibles fallas.

Se revisan los riesgos relacionados al proyecto para determinar falencias en planeación y los riesgos reales que surgieron contra la probabilidad de ocurrencia y factor crítico.

Papeles de trabajo de la auditoria del programa Servicios Móviles

Se entrega el resumen del Programa estratégico corporativo (PEC), donde se estudia las metas, proyección, alcance y presupuesto, además se evalúa el control interno y seguimiento de las directivas.

Se revisan los riesgos relacionados al programa para determinar falencias en planeación y los riesgos reales que surgieron contra la probabilidad de ocurrencia y factor crítico.

Lecciones aprendidas

En el desarrollo de estas auditorías se analiza y estudia proyectos de telecomunicaciones de gran envergadura, de esta forma se puede aprender diferentes aspectos generales sobre proyectos tales como: su planteamiento, aprobación, seguimiento y desarrolló de los cuales la ETB suministro toda la información pertinente.

En la revisión del proyecto y/o programa objetos de auditoria fueron evaluados los riesgos en cuanto a su factor crítico, ocurrencia, responsables, consecuencias, acción de mitigación y seguimiento, de igual modo se reviso las directivas internas las cuales dan los parámetros para la inclusión de los riesgos, al comparar los riesgos que se presentaron en el desarrollo del proyecto y/o programa se observa la importancia de establecer los riesgos de manera óptima y así evitando que el proyecto se alargue en tiempo, costo y alcance.

Como aspecto favorable, se recalca el trabajo en grupo, si bien cada persona tenía definido sus actividades y objetivos, se desarrollaban mesas de trabajo con el equipo auditor, para dar diferentes opiniones y aspectos a las inquietudes de cada uno de los compañeros de trabajo, para tomar las mejores decisiones.

Conclusiones

- Se logra apoyar desde el aspecto técnico al equipo auditor en el proyecto y programa auditado, dando como resultado un mejor rendimiento en el desarrollo de las auditorias.
- Se realiza la revisión de inventarios de fibra óptica física y mediante el sistema de consulta de información para la corroboración del material pedido con lo instalado.
- Se pudo comparar la forma de almacenamiento contra las recomendaciones dadas por los fabricantes
- Mediante la revisión del programa estratégico corporativo y control interno, se comprueba el rendimiento del programa con sus metas y proyecciones.

Referencias bibliográficas

- [1] Empresa de Telecomunicaciones de Bogota, “Informe de Gestion y Sostenibilidad”, NATURALIZA JURIDICA, 2015, [En línea].
Disponible:http://www.etb.com.co/transparencia/documents/Informe_de_Gestion_y_Sostenibilidad_2015_4.pdf [Accedido: 1 febrero 2018].
- [2] © Universidad Nacional Autónoma de México, «redyseguridad.fi-p.unam.mx,» s.f.. [En línea]. Disponible: <http://redyseguridad.fi-p.unam.mx/proyectos/admonredes/PHP/capitulo1.html>. [Accedido: 15 septiembre 2017].

- [3] «Instalaciones de fibra óptica,» de *Instalaciones de fibra óptica*, Madrid, McGRAW-HILL, 1998, pp. 181-183.
- [4] B. CHOMYCZ, *Instalaciones de fibra óptica*, Madrid: McGRAW - HILL, 1998.
- [5] FIBER BROADBAND ASSOCIATION, “What is Fiber Broadband?”, [En línea]. Disponible en <https://www.fiberbroadband.org/p/cm/ld/fid=25>. [Accedido: 15 septiembre 2017]
- [6] Universidad Catolica de Cuenca, “Fibra óptica”, C <http://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/reducacue/4248/4/CAP%C3%8DTULO%20I%20Y%20II%203.pdf> [Accedido: 15 septiembre 2017]
- [7] Redes ópticas pasivas con capacidad de Gigabits: Características generales, Recomendación UIT-T G.984.1, 2003
- [8] Redes ópticas pasivas con capacidad de gigabits: Especificación de la capa dependiente de los medios físicos, Recomendación UIT-T G.984.2, 2003
- [9] Gigabit-capable Passive Optical Networks (G-PON): Transmission convergence layer specification, Recommendation ITU-T G.984.3, 2014
- [10] International Telecommunications Union (ITU), “OPERADORES DE RED VIRTUAL MÓVIL”, [En línea]. Disponible en <https://www.itu.int/itunews/issue/2001/08/mvno-es.html> [Accedido: 1 Diciembre 2017]
- [11] 3GPP, “LTE”, [En línea]. Disponible en <http://www.3gpp.org/technologies/keywords-acronyms/98-lte> [Accedido: 1 Diciembre 2017]
- [12] Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC), de 2016. Resolución 5050 artículo 1.28, [En línea]. Disponible en

- <https://www.crcom.gov.co/es/pagina/resolucion-crc-5050-de-2016> [Accedido: 17 septiembre 2017]
- [13] Espectrometria, “Espectro electromagnético”, [En línea]. Disponible en https://www.espectrometria.com/espectro_electromagntico [Accedido: 1 diciembre 2017]
- [14] Phonescoop, “AWS (Band 4)”, [En línea]. Disponible en <http://www.phonescoop.com/glossary/term.php?gid=324> [Accedido: 1 diciembre 2017]
- [15] Vicepresidencia Desarrollo Red y Servicios ETB, “Ficha Formulación Técnica, Fibra Óptica al Hogar”, Bogotá, Colombia, 2013
- [16] AFL telecommunication, “Cable de fibra óptica Recepción, manipulación y almacenamiento”, ACS-WI-809.0, edición 2005
- [17] Dirección de Ventas y Distribución Movilidad ETB, “Ficha de Formulación de Programa / Proyecto”, Bogotá, Colombia, 15 enero 2015
- [18] Ministerio de Tecnología de la información y Comunicaciones (Mintic), 11 de marzo 2013. Resolución 449, [En línea]. Disponible en http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3799_documento.pdf
- [19] Contraloría de Bogotá, “Estructura Organica”, [En línea]. Disponible en <http://www.contraloriabogota.gov.co/estructura-org-nica> [Accedido: 1 febrero 2018]
- [20] Contraloría de Bogotá, “Organigrama”, [En línea]. Disponible en <http://www.contraloriabogota.gov.co/nuestraentidad/organigrama> [Accedido: 1 febrero 2018]

Anexo

Gestión de inventario.

En este anexo se puede evidenciar las imágenes relacionadas a la revisión de inventario en la bodega Supla.



Figura 4. Fibra Óptica de 1000 metros elaboración propia.

En la Figura 4 se ven las bobinas de Fibra óptica selladas y sin utilizar.



Figura 5. Fibra óptica Drop Canalización 4 hilos elaboración propia.



Figura 6. Especificaciones de bobina de fibra óptica elaboración propia.

En la figura 5 y figura 6 se observan las especificaciones de la bobina, tipo de cable, número de hilos, pedido y contrato al que pertenece dicho pedido.

De igual forma, se puede evidenciar imágenes relacionadas a la revisión de inventario en las bodegas Graham Bell y su “extensión” en Engativá Figura 7 y en la Figura 8 se hace la inspección de la forma como almacenan la fibra al contratista Colvatel.



Figura 7. Almacenamiento Bell-Engativá elaboración propia.



Figura 8. Bodega Colvatel elaboración propia.