

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED MÓVIL 3G UMTS RURAL, PARA PROVEER
SERVICIO DE VOZ Y DATOS AL CORREGIMIENTO DE VIJAGUAL - PUERTO
WILCHES, SANTANDER.**

**LAURA ANDREA QUICENO WALTEROS
YANK CARLOS GONZÁLEZ FORERO**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO
FACULTAD DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA DE
TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ
2018**

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED MÓVIL 3G UMTS RURAL, PARA PROVEER
SERVICIO DE VOZ Y DATOS AL CORREGIMIENTO DE VIJAGUAL - PUERTO
WILCHES, SANTANDER.**

**LAURA ANDREA QUICENO WALTEROS
YANK CARLOS GONZÁLEZ FORERO**

**Proyecto para optar al título de Especialización en Gerencia de Proyectos de
Ingeniería de Telecomunicaciones**

**Director Ingeniero
Silvio Hernán Giraldo Gómez**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO
FACULTAD DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA DE
TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ
2018**

CONTENIDO

	Pag
INTRODUCCIÓN.....	10
1. ALCANCE	11
1.1 ALCANCE DEL PROYECTO	11
1.1.1 Socialización.	11
1.1.2 Instalación radio base.....	11
1.1.3 Prueba de cobertura.	11
1.1.4 Experiencia de usuarios.	11
1.2 FASES DEL PROYECTO	11
1.3 LO QUE EL PROYECTO NO INCLUYE.....	12
1.4 ENTREGABLES DE LAS FASES	13
1.4.1 Inicio.....	13
1.4.1.1 Planos de diseño.	13
1.4.1.2 Socialización inicial.	13
1.4.2 Suministro	13
1.4.2.1 Suministro de equipos.....	13
1.4.3 Adecuación.....	13
1.4.4 Montaje	13
1.4.4.1 Instalación radio base.	13
1.4.5 Pruebas.....	13
1.4.5.1 Resultados.....	13
1.4.6 Puesta en servicio.....	13
1.4.6.1 Conexión para los usuarios.....	13
1.4.7 Cierre.....	13
1.4.7.1 Socialización final.	13
1.5 ESQUEMA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)	14
1.6 RESTRICCIONES, SUPOSICIONES Y DEPENDENCIAS	14
1.7 INGENIERÍA DEL DISEÑO BASICO	15
1.8 CONTROL DE CAMBIOS	15
2. GESTION DEL TIEMPO	18

2.1	TABLA DE DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES	18
2.2	CRONOGRAMA GENERAL DEL PROYECTO	22
2.3	CRONOGRAMA DETALLADO POR FASES	23
2.4	DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DE RUTAS CRÍTICAS	24
2.5	EVM (Earned Value Management)	25
2.5.1	Componentes del EVM.....	25
2.5.2	Índices de desempeño y variaciones.....	25
2.5.3	Análisis del EVM.....	25
2.5.4	Ventajas del EVM.....	26
2.5.5	Desventajas del EVM	26
2.5.6	Gráfica EVM	27
2.6	METODOLOGÍA PARA EL CONTROL DE CRONOGRAMA	28
3.	GESTIÓN DE COSTOS	29
3.1	PRESUPUESTO.....	29
3.1.1	Presupuesto general estimado	29
3.1.2	Metodología.....	29
3.1.3	Formato de presupuesto	30
3.2	DESGLOSE DE COSTOS	31
3.3	CONTROL DE COSTOS	32
3.4	EVM.....	32
4.	GESTIÓN DE CALIDAD	34
4.1	PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD	34
4.2	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	34
4.2.1	Cumplir con el cronograma de entregables.	34
4.2.2	Implementación del estándar internacional ISO 9001.....	34
4.2.3	Buenas prácticas de ITIL.....	34
4.2.4	Cada entregable verificado con calidad.....	34
4.2.5	Mediciones de satisfacción al usuario final	34
4.2.6	Equipos de gran rendimiento operativo	34
4.3	CONTROL DE CALIDAD	35
5.	GESTIÓN DEL RECURSO HUMANO	36
5.1	ORGANIGRAMA INTERNO DEL PROYECTO	36
5.2	ORGANIGRAMA EXTERNO DEL PROYECTO	36

5.3	ROLES Y RESPONSABILIDADES	37
5.4	MATRIZ DE RESPONSABILIDADES	40
5.5	IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS (STAKE-HOLDERS).....	40
5.6	GESTIÓN DEL EQUIPO DEL PROYECTO	42
5.6.1	Dialogo fluido.	42
5.6.2	Evaluación del rendimiento.	42
5.6.3	Observaciones.	42
5.6.4	Informe de rendimiento.	42
5.6.5	Gestión eficaz	42
5.6.6	Registro completo.	42
5.6.7	Bitácoras.	42
6.	GESTIÓN DE COMUNICACIONES	43
6.1	PLANIFICACIÓN DE LAS COMUNICACIONES	43
6.2	DISTRIBUCIÓN DE LA INFORMACIÓN	44
6.2.1	Comunicación escrita	44
6.2.2	Comunicación verbal	44
6.3	FORMATO DE INFORMES DE RENDIMIENTO	44
6.4	GESTIÓN DE LOS INTERESADOS	45
7.	GESTIÓN DE RIESGOS	47
7.1	PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DEL RIESGO	47
7.1.1	Enfoque de actividades de gestión de riesgo	47
7.2	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS	48
7.3	PLANIFICACIÓN DE LA RESPUESTA A LOS RIESGOS.....	48
7.4	SEGUIMIENTO Y CONTROL DE RIESGOS.....	50
8.	GESTIÓN DE ADQUISICIONES	51
8.1	PLANIFICACIÓN DE COMPRAS Y ADQUISICIONES	51
8.2	PLANIFICACIÓN DE CONTRATOS	53
8.3	SOLICITUD DE RESPUESTAS A VENDEDORES	53
8.4	ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS	54
8.5	CIERRE DE CONTRATOS.....	54
	ANEXOS	55
	BIBLIOGRAFÍA.....	57

LISTA DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1. Solicitud de cambios	16
Tabla 2. Definición de actividades	18
Tabla 3. Descripción de actividades	19
Tabla 4. Responsables por actividad	21
Tabla 5. Cronograma general del proyecto	23
Tabla 6. Informe de avance	28
Tabla 7. Presupuesto general	29
Tabla 8. Formato presupuesto	30
Tabla 9. Desglose de costos.....	31
Tabla 10. Formato control de calidad.....	35
Tabla 11. Perfil de responsabilidades	38
Tabla 12. Matriz externa de roles.....	39
Tabla 13. Matriz RACI	40
Tabla 14. Identificación de los interesados	41
Tabla 15. Planificación de las comunicaciones	43
Tabla 16. Informe de rendimiento	44
Tabla 17. Identificación de los interesados internos.....	45
Tabla 18. Identificación de los interesados externos.....	46
Tabla 19. Análisis de riesgos	48
Tabla 20. Identificación, análisis y respuesta de riesgos.....	49
Tabla 21. Matriz de probabilidad e impacto	50
Tabla 22. Seguimiento y control de riesgos	50
Tabla 23. Planificación de compras y adquisiciones	51
Tabla 24. Formato único orden de servicio	52
Tabla 25. Formato de proveedores	53

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pag.
Ilustración 1. Cronograma general del proyecto.....	22
Ilustración 2. Esquema ruta crítica.....	24
Ilustración 3. Gráfica EVM	27

LISTA DE GRÁFICOS

	Pag.
Gráfica 1. Gestión del valor ganado.....	33

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Esquema de desglose	14
Figura 2. Diseño de la red	15
Figura 3. Organigrama interno	36
Figura 4. Organigrama externo	37

INTRODUCCIÓN

Basado en una necesidad evidente y recurrente que se presenta para los habitantes del corregimiento de Vijagual - Puerto Wilches, Santander, el siguiente proyecto plantea como finalidad implementar un sistema de red móvil 3G UMTS, que le permita el acceso a telefonía e internet móvil a la población de todo el caserío.

Con el propósito de generar el acceso a tecnologías móviles para los habitantes de este corregimiento se pretende realizar la instalación completa de una radio base que permita la conectividad a todos los usuarios con la finalidad de suplir las necesidades del lugar en materia tecnológica y dar una solución adecuada a la problemática que plantea el proyecto.

Su finalidad es implementar la red 3G UMTS y suplir las necesidades que actualmente presenta la comunidad en temas de comunicación e información adecuada y real por medio de tecnología móviles.

1. ALCANCE

1.1 ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto pretende realizar la implementación de una radio base que permita la conexión a internet y acceso a telefonía celular mediante una red 3G UMTS; beneficiando a los habitantes del corregimiento de Vijagual – Puerto Wilches, Santander, con el propósito de mejor acceso a la información y a las nuevas tecnologías.

1.1.1 Socialización. Se presentará a la comunidad en el tiempo establecido para ello la socialización completa de las fases del proyecto y los beneficios que este representa para la población.

1.1.2 Instalación radio base. Se realizará la instalación de radio base, en el cerro oriental, del corregimiento de Vijagual para alcanzar la mayor cobertura de la señal.

1.1.3 Prueba de cobertura. Se procederá a realizar las pruebas de cobertura y sistemas electrónicos correspondiente de correcto funcionamiento y operatividad de la red en el corregimiento.

1.1.4 Experiencia de usuarios. Brindar conexión a los usuarios favorecidos del proyecto, los cuales serán para este caso los entes gubernamentales del corregimiento, centros de salud y finalmente la comunidad en general.

1.2 FASES DEL PROYECTO

1.2.1 Inicio.

La importancia de este proyecto es proveer servicio de comunicación móvil e internet a la población de Vijagual – Puerto Wilches. Para tal ejecución se debe contar con un equipo jurídico quien se encargará de realizar la búsqueda del predio y demás trámites legales y un equipo de ingeniería, que construirá la torre y realizará la planificación técnica; todo ellos dirigidos por un gerente de proyectos.

1.2.2 Planeación.

En el proceso de planeación del proyecto se implementarán 2 partes importantes de las fases que se encuentran enunciadas a continuación.

1.2.2.1 Caso de negocio. Se realiza el análisis de clientes potenciales, costos de la implementación; confirmando la viabilidad positiva del proyecto.

1.2.2.2 Cálculos de ingeniería. El equipo de ingeniería realizará los análisis de sitio estratégico, cantidad de antenas, niveles de potencia necesarios y posibles

obstáculos a la señal. Todo esto para brindar una mejor cobertura de la señal y un mejor servicio.

1.2.3 Implementación.

La implementación del proyecto es la fase mas importante de la ejecución del proyecto, en donde se encuentran entre sus principales actividades las adecuaciones e instalaciones de la radio base.

1.2.3.1 Búsqueda del predio. El equipo legal, debe iniciar la búsqueda del sitio donde se realizará la instalación de la torre. Se deben tramitar licencias ante el municipio y la aeronáutica civil; proceder a negociar el predio para su respectiva compra.

1.2.3.2 Adecuaciones de obra civil. El equipo de ingeniería civil debe realizar la construcción del cerramiento, en donde se alojarán los equipos de energía y comunicaciones; construcción de la torre en donde se instalarán las antenas de comunicaciones y placas de concreto para equipos en piso.

1.2.3.3 Instalaciones de equipos de energía. El equipo de energía realizará el transporte del fluido eléctrico desde el transformador hasta el sitio; se deben realizar acometidas para la respectiva distribución de energía en el sitio y a equipos de comunicaciones.

1.2.3.4 Instalaciones de equipos de comunicación. El equipo de radiofrecuencia y transmisión realizará la instalación de los equipos de comunicaciones en torre (Antenas de cobertura celular y antenas microondas, unidades remotas de radio) y en piso (una estación base distribuida y equipo de radio, instalaciones necesarias para garantizar la cobertura móvil.

1.2.4 Entrega y estabilización. Se debe garantizar un sistema operativo y fiable, se deben realizar pruebas que saturen el canal de comunicación para validar el umbral soportado por la red.

Realización de pruebas donde se verifique que las llamadas no se pierdan, que todas las marcas de celular acepten la señal emitida, certificar que las llamadas continúen cuando el usuario este en movimiento y evitar zonas sin cobertura.

1.2.5 Cierre. Entrega de la solución móvil 100% operativa, verificadas por todas las pruebas de calidad móvil.

1.3 LO QUE EL PROYECTO NO INCLUYE

El proyecto no incluye compra del predio para instalación de antena.

1.4 ENTREGABLES DE LAS FASES

1.4.1 Inicio

1.4.1.1 Planos de diseño, ubicación de la radio base, mapa de cobertura, niveles de potencia y frecuencias utilizadas, equipos, insumos y materiales a utilizar.

1.4.1.2 Socialización inicial del proyecto planteado a la comunidad del corregimiento donde se identifiquen todos los aspectos relacionados con los beneficios, tiempo de ejecución e inquietudes que se presentan sobre el proyecto.

1.4.2 Suministro

1.4.2.1 Suministro de equipos, insumos y materiales para llevar a cabo la solución planteada.

1.4.3 Adecuación

1.4.3.1 Labores de adecuaciones locativas para instalación de sistema eléctrico.

1.4.4 Montaje

1.4.4.1 Instalación completa de la radio base, según los diseños planteados.

1.4.5 Pruebas

1.4.5.1 Resultados satisfactorios de las pruebas realizadas al correcto funcionamiento de la solución propuesta de 3G UMTS.

1.4.6 Puesta en servicio

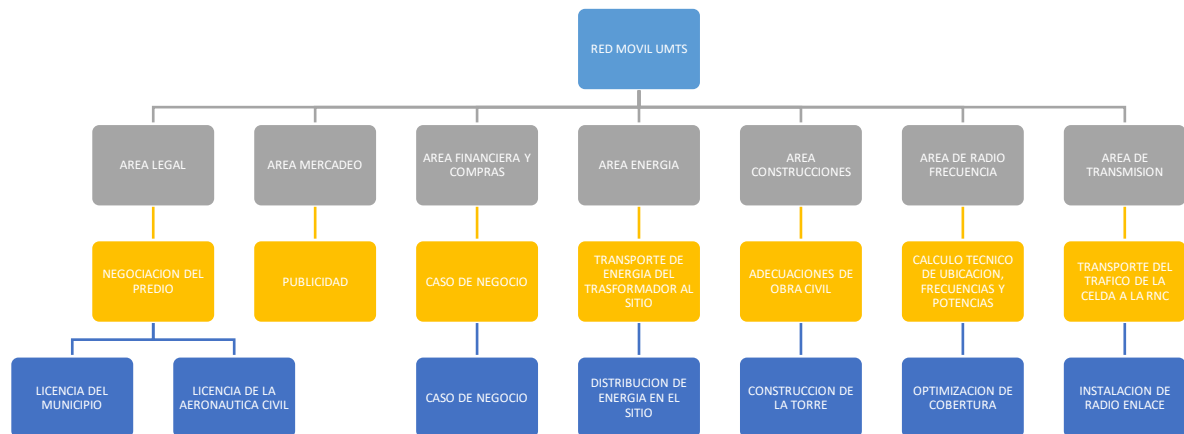
1.4.6.1 Conexión para los usuarios y resultados de la utilización del servicio, ventajas presentadas e inquietudes menores de la funcionalidad del servicio.

1.4.7 Cierre

1.4.7.1 Socialización final del proyecto donde se evidencie ante la comunidad todo el proceso realizado y los resultados satisfactorios obtenidos durante la ejecución del proyecto y su finalización.

1.5 ESQUEMA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)

Figura 1. Esquema de desglose



Fuente de autor

1.6 RESTRICCIONES, SUPOSICIONES Y DEPENDENCIAS

1.6.1 Restricciones. Una de las principales restricciones se presenta con respecto a la ubicación del corregimiento y la cercanía que presenta al río Magdalena, esto generará posibles retrasos con las obras y los horarios de trabajo, así como posibles demoras por temporadas de lluvias.

1.6.2 Suposiciones. Durante la planeación técnica se selecciona un lugar estratégico que brinde la mayor cobertura, este lugar es elegido de manera temporal y se confirma cuando se inicien las primeras visitas en el corregimiento.

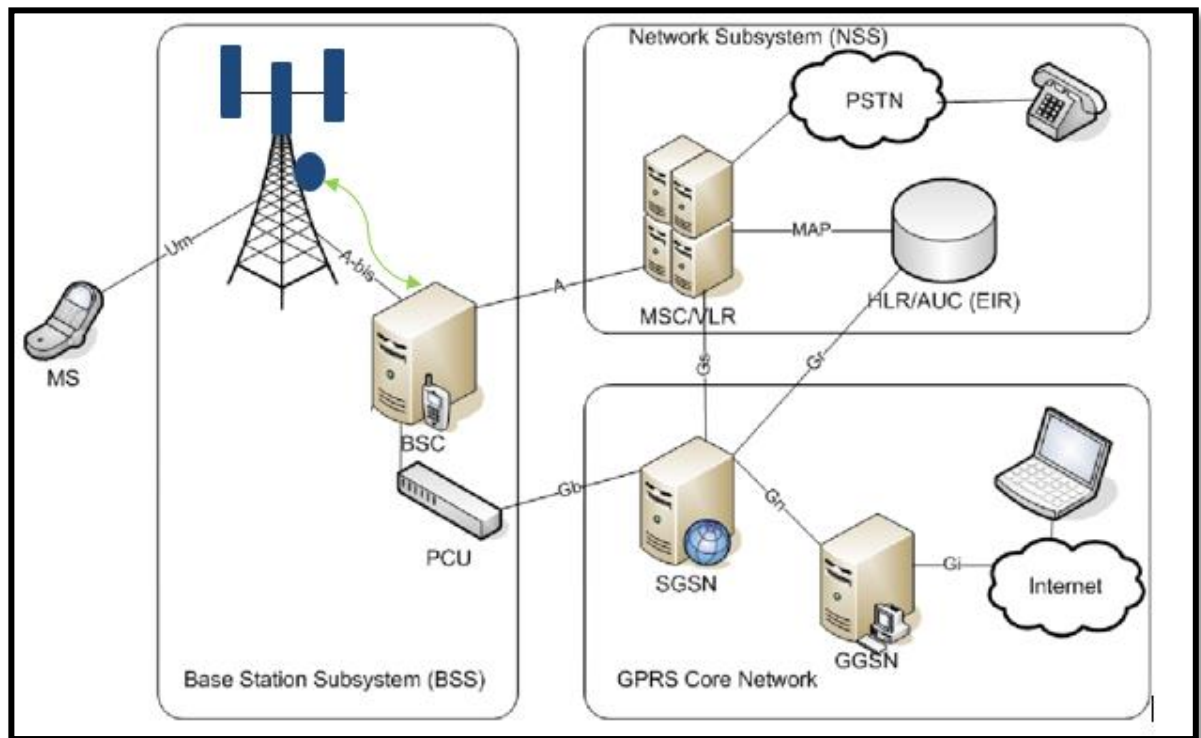
Se presume el fácil acceso de los equipos al sitio de implantación y se debe corroborar tanto el estado actual de las vías como la situación de orden público que se presente en la región.

1.6.3 Dependencias. El proyecto depende directamente de las licencias otorgadas por entes gubernamentales, las cuales son principalmente la de construcción que es otorgada por el municipio, así como licencia que expide la aeronáutica civil la cual permite la instalación de la torre, adicionalmente se encuentra la licencia emitida por la ANE para el uso del espectro radioeléctrico.

1.7 INGENIERÍA DEL DISEÑO BASICO

Para la implementación de la estación base se realizará el esquema que se plantea en la Figura 2, donde se explica de forma general la integración de la estación base a implementar con la red de internet y telefonía fija.

Figura 2. Diseño de la red



Fuente <https://www.semanticscholar.org/paper/Femtocellular-Aspects-on-UMTS-Architecture-Khan/d40f1193b37f05044bba319f90e081ee6cb87927>

1.8 CONTROL DE CAMBIOS

El proceso de control de cambios que se implementará en el proyecto se compone del personal autorizado para solicitar cambios, el personal que tiene la autorización para aprobar o rechazar cambios, tipos de cambios permitidos para realizar, tiempos estimados para los cambios y realización de solicitudes, estudio y análisis de las posibles consecuencias ocasionadas por los cambios. En la tabla 1 se evidencia el formato completo utilizado para el control de cambios.

1.8.1 Descripción del formato de cambio. En esta sección del formato se identifican los parámetros principales para la identificación del cambio y las áreas impactadas.

Tabla 1. Solicitud de cambios

SOLICITUD DE CONTROL DE CAMBIOS										Versión: 01	
1. DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO											
Nombre Solicitante de Cambio				Cargo		Proceso/Área		Teléfono o extensión		Fecha de la solicitud (dd/mm/aa)	
Cambios Internos (marcar con x)						Cambios Externos (marcar con x)		Lugar donde se implementará el Cambio		Fecha estimada del cambio (dd/mm/aa)	
Proceso/Procedimiento	Método	Locativos	Máquinas/Herramientas	Equipos/Mobiliario	Otros	Normatividad	Otros				
Breve descripción del cambio propuesto				Consecuencias asociadas al cambio		Efectos en las personas, los procesos, procedimientos, en el mantenimiento o en la necesidad de capacitación del personal.				Áreas o personas involucradas o afectadas por el cambio	
2. PLAN PARA EL MANEJO DE CAMBIOS EN EL PROYECTO											
Actividades			Responsable			Fecha (dd/mm/aa)		Proceso/Área		Seguimiento	
3. APROBACION DEL CAMBIO											
Nombre de quien aprueba el cambio (Ordenador del gasto)						Cargo		Proceso/Área		Firma	
Nombre del responsable del seguimiento del cambio						Cargo		Proceso/Área		Firma	
Revisión Gerencia del Proyecto		Nombre:				Firma:				Fecha: (dd/mm/aa)	

Fuente <https://onedrive.live.com/Edit.aspx?resid=FE50B3E894DD61F7!30347&app=Excel&wd=cpe>

1.8.2 Plan de manejo de cambios. Se identifica en esta parte del formato las actividades, los responsables de los cambios a ejecutar, al igual que el seguimiento que se le da a cada uno de los cambios realizados.

1.8.3 Aprobación del cambio. Se relaciona en esta parte del formato las aprobaciones correspondientes a las solicitudes de cambios con las fechas correspondientes y las firmas de los involucrados.

2. GESTION DEL TIEMPO

2.1 TABLA DE DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES

Para la ejecución completa del proyecto se realizó la siguiente identificación de actividades involucradas durante todo el desarrollo, en la tabla 2 se encuentra un detalle de dichas actividades, en la tabla 3 se relaciona la descripción detallada de cada actividad y en la tabla 4 se especifican los responsables por cada actividad.

Tabla 2. Definición de actividades

Nombre del proyecto	Fases	Tareas
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
1 MONTAJE RADIO BASE VIJAGUAL	1.1 INICIO	1.1.1 Reunión recepción y socialización del diseño industrial e ingeniería de detalle con el cliente
		1.1.2 Orden de trabajo
		1.1.3 Firma Contrato
		1.1.4 Anticipo pactado
	1.2 SUMINISTRO	1.2.1 Estructura autosoportada (Torre)
		1.2.2 Equipos eléctricos
		1.2.3 Equipos electrónicos
		1.2.4 Equipos de comunicaciones
		1.2.5 Materiales de construcción
		1.2.6 Equipos de seguridad
	1.3 ADECUACIONES	1.3.3 Civiles
		1.3.1 Eléctricas
		1.3.2 Lógicas
	1.4 MONTAJE	1.4.1 Eléctrico
		1.4.2 Comunicación y electrónicos
		1.4.3 Seguridad
	1.5 PRUEBAS	1.5.1 OFF LINE
		1.5.2 Informe de pruebas
	1.6 PUESTA EN SERVICIO	1.6.1 PRUEBAS ON LINE
		1.6.2 Entrada en producción
	1.7 CIERRE	1.7.1 Capacitación
		1.7.2 Manuales
		1.7.3 Documentación

Fuente Autor propio

Tabla 3. Descripción de actividades

ID	NOMBRE DE LA TAREA	DESCRIPCIÓN
1	MONTAJE RADIO BASE VIJAGUAL	
1.1	Inicio	Una vez ha sido adjudicado el proyecto se coordina una reunión inicial en donde entregará el diseño industrial y la ingeniería de detalle. Se despejarán dudas y definirán detalles necesarios para iniciar con la planeación y posterior ejecución.
1.1.1	Reunión recepción y socialización del diseño industrial e ingeniería de detalle con el cliente	Cuando se tiene claridad de las actividades que se deben desarrollar para la ejecución del proyecto, se constituye el documento denominado orden de trabajo en donde se especifican todos los detalles del proyecto, tiempos, recursos, dolientes, etc.
1.1.2	Orden de trabajo	Documento que formaliza el trabajo a realizar, establece todo el alcance, remuneración y condiciones del proyecto de montaje.
1.1.3	Firma Contrato	Es el presupuesto dispuesto inicialmente para adquirir los suministros y cubrir los gastos de administración y mano de obra.
1.1.4	Anticipo Pactado	Para iniciar con las labores del proyecto requerimos de un anticipo para pagar a nuestros proveedores de suministros y parte de la mano de obra de nuestros colaboradores.
1.2	Suministro	Incluye todo el proceso de contratación con el proveedor que se encargará de la construcción de la estructura metálica en la cual se montaran las antenas. En esta etapa se incluye las cotizaciones, elección proveedor, orden de compra, contrato, facturación recepción del trabajo.
1.2.1	Estructura autosoportada (Torre)	Realizar todo el proceso contratación con el proveedor o los proveedores que se encargarán del aprovisionamiento de: tableros, banco de baterías, planta generadora y cableado. En esta etapa se incluye las cotizaciones, elección de proveedor, orden de compra, contrato, facturación, recepción, inventario y almacenamiento de los elementos.
1.2.2	Equipos eléctricos	Realizar todo el proceso contratación con el proveedor o los proveedores que se encargarán del aprovisionamiento de reguladores y Control. Se incluye las cotizaciones, elección de proveedor, orden de compra, contrato, facturación, recepción, inventario y almacenamiento de los elementos.
1.2.3	Equipos electrónicos	Realizar todo el proceso contratación con el proveedor o los proveedores que se encargarán del aprovisionamiento de: antenas, elementos para la conmutación y transmisión. Se incluye las cotizaciones, elección de proveedor, orden de compra, contrato, facturación, recepción, inventario y almacenamiento de los elementos.
1.2.4	Equipos de comunicaciones	Realizar todo el proceso contratación con el proveedor o los proveedores que se encargarán del aprovisionamiento de: materiales utilizados para la construcción de la base de concreto, caseta y cerramiento. Se incluye las cotizaciones, elección de proveedor, orden de compra, contrato, facturación, recepción, inventario y almacenamiento de los elementos.
1.2.5	Materiales de construcción	Realizar todo el proceso contratación con el proveedor o los proveedores que se encargarán del aprovisionamiento de equipos y elementos de seguridad. Se incluye las cotizaciones, elección de proveedor, orden de compra, contrato, facturación, recepción, inventario y almacenamiento de los elementos.
1.2.6	Equipos de seguridad	Estos equipos se requieren para que nos informen cuando se presente una falla en los sistemas

Fuente Autor propio

Tabla 3. Continuación

ID	NOMBRE DE LA TAREA	DESCRIPCIÓN
1.3	Adecuación	Todas las labores orientadas al montaje de Infraestructura eléctrica. La realización de las conexiones de cableado a las tomacorrientes e interruptores que alimentan los equipos.
1.3.1	Civiles	Todas aquellas labores que se requieren en primer plano, Limpieza del lote, excavación, construcción plancha, construcción casetas y cerramiento del lote
1.3.2	Eléctricas	Todas las labores orientadas a la configuración de los equipos electrónicos de transmisión y RF, instalación y conexión de la celda con la red de fibra óptica y todos los trabajos de adecuación del terreno en donde se montará la carcasa que protege los equipos de comunicación y electrónicos de acuerdo a las normas establecidas por los estándares internacionales.
1.3.3	Lógicas	En esta etapa se inicia con la limpieza del terreno con el fin de eliminar del terreno la basura, obstáculos y la vegetación existente a fin de poder realizar de una mejor manera que se pueda continuar con el cerramiento alrededor del lote para evitar el ingreso de personal no autorizado a la obra. Posteriormente se construirá el lote donde se instalan los equipos eléctricos, electrónicos y de comunicación. Lo anterior da paso a las excavaciones para montar las bases de concreto para la torre que da soporte al peso de la torre y la ancla a la superficie.
1.4	Montaje	Instalaciones acometidas eléctricas para las casetas de transmisión y el tablero encargado de la medición, control y protección de la red eléctrica. Este se montará en la caseta. Montaje de los equipos de comunicación, electrónicos y de transmisión de datos.
1.4.1	Eléctrico	Se establecerá la señalización y cerramiento necesarios para que el personal civil tenga en cuenta los peligros de acceder a una zona restringida.
1.4.2	Comunicación y electrónicos	Montaje de los equipos encargados de la conmutación y transmisión
1.4.3	Seguridad	Montaje de los equipos encargados de informarnos cuando se presente una falla en los sistemas
1.5	Pruebas	Una vez se tiene la aprobación del montaje de todo el proyecto, se establecen unos días en los cuales se realizará pruebas de funcionamiento sin usuarios y por fuera de la red convencional. Se hará pruebas de sistemas eléctricos, electrónicos, de seguridad y de gestión para asegurar que sean operacionales
1.5.1	OFF LINE	Documentación de las pruebas OFFLINE ejecutadas
1.5.2	Informe de pruebas	Información y datos donde podremos evaluar el comportamiento de los sistemas
1.6	Puesta en servicio	Protocolos de pruebas con sistema dado de alto en la red convencional. Una vez finalice se hará entrar el sistema en producción formalmente.
1.6.1	ON LINE	Operación de la celda dentro de la red de comunicación del operador. Puesta en marcha de la celda.
1.6.1.1	Entrada del sistema en producción	Una vez el sistema supere las pruebas off line será puesto en producción
1.7	Cierre	Jornada en donde se enseña al operador la configuración, procedimiento y operación de los equipos involucrados en la solución.
1.7.1	Capacitación	Documentación de la configuración, operación, atención de problemas de los equipos implementados en la solución.
1.7.2	Manuales	Todos los documentos de gestión que certifiquen la recepción del montaje a satisfacción por parte de la entidad supervisora. Aprobación del auditor y formalización de acta de cierre.
1.7.3	Documentación	Todos los procesos y tareas escritos en papel

Fuente Autor propio

Tabla 4. Responsables por actividad

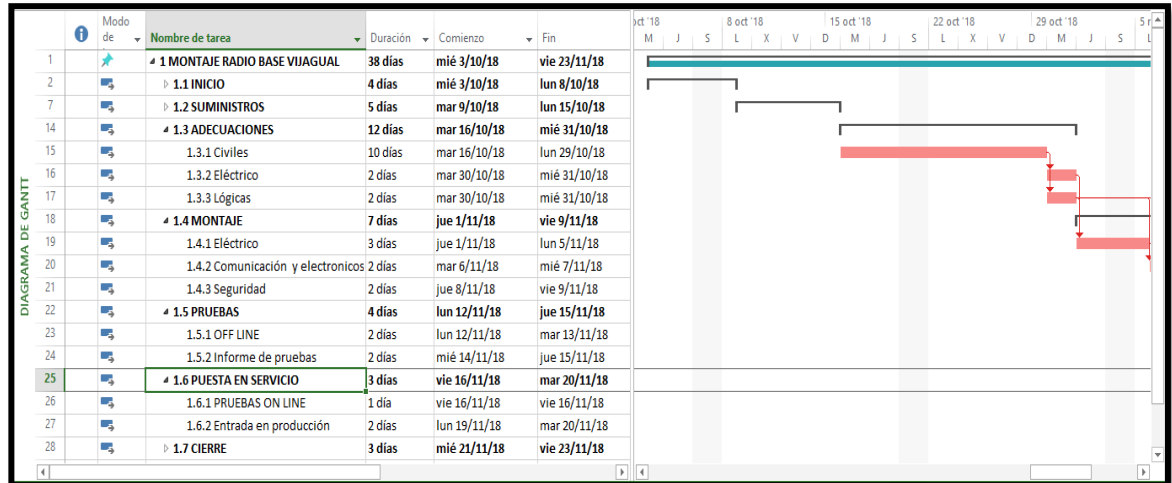
ID DEL WBS	NOMBRE DE LA TAREA	RESPONSABLE
1	MONTAJE RADIO BASE VIJAGUAL	
1.1	Inicio	
1.1.1	Reunión recepción y socialización del diseño industrial e ingeniería de detalle con el cliente	Gerente de mercadeo
1.1.2	Orden de trabajo	Gerencia del proyecto
1.1.3	Firma Contrato	Gerencia del proyecto
1.1.4	Anticipo Pactado	Gerencia financiera,
1.2	Suministro	
1.2.1	Estructura autosoportada (Torre)	Gerente de Compras
1.2.2	Equipos eléctricos	Gerente de Compras
1.2.3	Equipos electrónicos	Gerente de Compras
1.2.4	Equipos de comunicaciones	Gerente de Compras
1.2.5	Materiales de construcción	Gerente de Compras
1.2.6	Equipos de seguridad	Gerente de Compras
1.3	Adecuación	
1.3.1	Civiles	Ingeniero líder de construcción
1.3.2	Eléctricas	Ingeniero líder de energía
1.3.3	Lógicas	Ingeniero líder de energía
1.4	Montaje	
1.4.1	Eléctrico	Ingeniero líder de energía
1.4.2	Comunicación y electrónicos	Ingeniero líder transmisión, Ingeniero líder de radio frecuencia
1.4.3	Seguridad	Ingeniero líder de energía
1.5	Pruebas	
1.5.1	OFF LINE	Ingeniero líder de radio frecuencia
1.5.2	Informe de pruebas	Ingeniero líder de radio frecuencia, Ingeniero líder de transmisión
1.6	Puesta en servicio	
1.6.1	ON LINE	Ingeniero líder de radio frecuencia, Ingeniero líder de transmisión
1.6.1.1	Entrada del sistema en producción	Gerencia del proyecto
1.7	Entrega	
1.7.1	Capacitación	Gerente de mercadeo
1.7.2	Manuales	Gerencia del proyecto
1.7.3	Documentación	Gerencia del proyecto

Fuente Autor propio

2.2 CRONOGRAMA GENERAL DEL PROYECTO

Para la realización completa del proyecto se contempla en la ilustración 1 un cronograma general del desarrollo completo del proyecto donde se muestran los entregables y las actividades realizadas con su duración, con la finalidad de identificar el tiempo total y un orden general del adelanto de cada actividad.

Ilustración 1. Cronograma general del proyecto



Fuente Autor propio

2.3 CRONOGRAMA DETALLADO POR FASES

La tabla 5 muestra el cronograma detallado por cada fase, donde se identifican las actividades, su tiempo de duración y su precedencia para su elaboración, esto con el fin de concretar los tiempos y los requisitos para el desarrollo de cada una.

Tabla 5. Cronograma general del proyecto

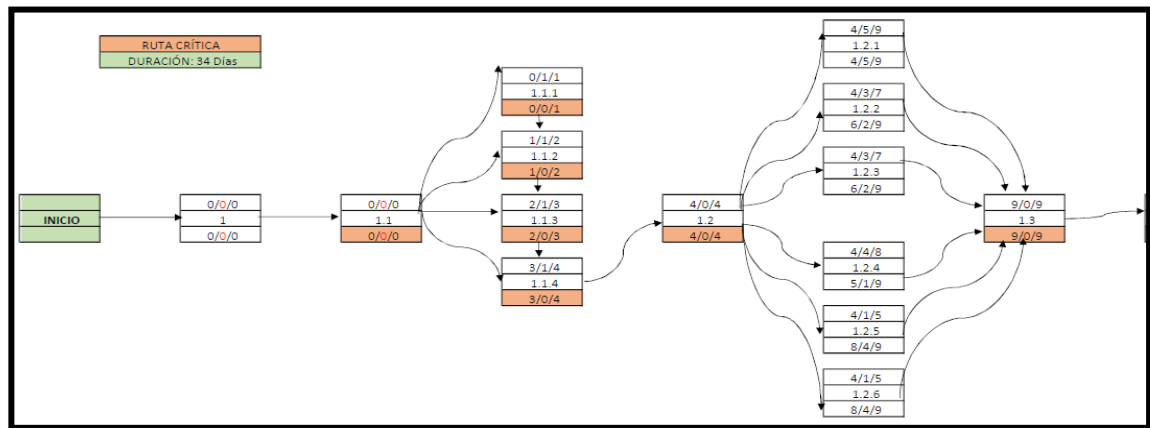
Nro	Item	Nombre de la tarea	Duración	Precedencia
1	1	MONTAJE RADIO BASE VIJAGUAL	38	
2	1.1	Inicio	4	
3	1.1.1	Reunión recepción y socialización del diseño industrial e ingeniería de detalle con el cliente	1	
4	1.1.2	Orden de trabajo	1	1.1.1
5	1.1.3	Firma Contrato	1	1.1.2
6	1.1.4	Anticipo Pactado	1	1.1.3
7	1.2	Suministro	5	
8	1.2.1	Estructura autosoportada (Torre)	5	1.1.4
9	1.2.2	Equipos eléctricos	3	1.1.4
10	1.2.3	Equipos electrónicos	3	1.1.4
11	1.2.4	Equipos de comunicaciones	4	1.1.4
12	1.2.5	Materiales de construcción	1	1.1.4
13	1.2.6	Equipos de seguridad	1	1.1.4
14	1.3	Adecuación	12	
15	1.3.1	Civiles	10	1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.5, 1.2.6
16	1.3.2	Eléctricas	2	1.3.1
17	1.3.3	Lógicas	2	1.6
18	1.4	Montaje	7	
19	1.4.1	Eléctrico	3	1.3.3, 1.3.2
20	1.4.2	Comunicación y electrónicos	2	1.3.3, 1.4.1
21	1.4.3	Seguridad	2	1.3.3, 1.4.2
22	1.5	Pruebas	4	
23	1.5.1	OFF LINE	2	1.4.3
24	1.5.2	Informe de pruebas	2	1.5.1
25	1.6	Puesta en servicio	3	
26	1.6.1	ON LINE	1	1.5.2
27	1.6.1.1	Entrada del sistema en producción	2	1.6.1
28	1.7	Cierre	3	
29	1.7.1	Capacitación	2	1.6.1.1
30	1.7.2	Manuales	1	1.6.1.1
31	1.7.3	Documentación	1	1.7.2, 1.7.1

Fuente Autor propio

2.4 DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DE RUTAS CRÍTICAS

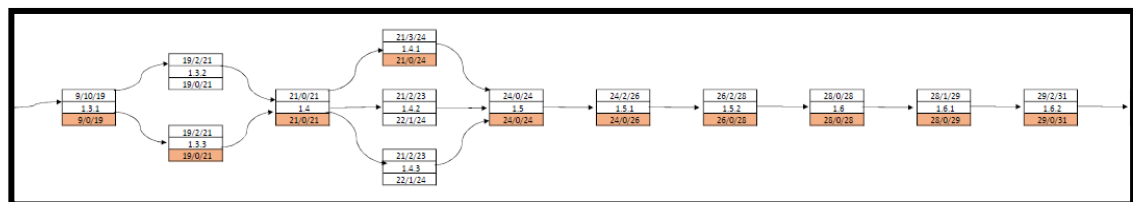
La ilustración 2 identifica un mapa correspondiente a la ruta crítica planteada en el proyecto, con la finalidad de tener claridad de los procesos críticos que son primordiales para el correcto desarrollo del proyecto y su adecuado manejo para dar una correcta culminación en los tiempos establecidos, cumpliendo con el alcance y dentro del presupuesto planteado para su ejecución. Dada la magnitud del diagrama se divide en 3 partes las cuales están ubicadas en el orden correspondiente a lo ejecutado en el proyecto.

Ilustración 2. Esquema ruta crítica



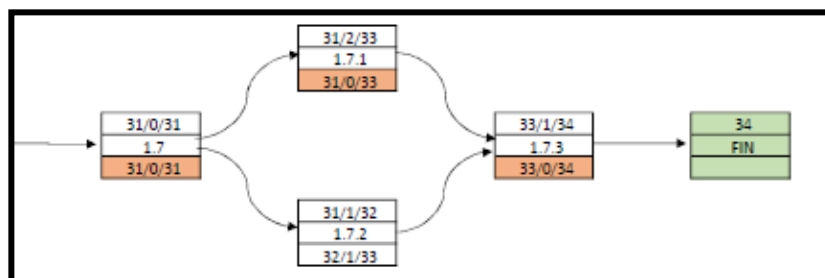
Fuente Autor propio

Ilustración 2. Continuación



Fuente Autor propio

Ilustración 2. Continuación



Fuente Autor propio

2.5 EVM (Earned Value Management)

EVM, o la Gestión del Valor Ganado, es el estándar para medir el desempeño del cronograma y del costo en un proyecto.

El EVM usa un acumulado del valor del trabajo realizado, para medir el desempeño del cronograma respecto del plan original (o la línea base), usando las actividades del trabajo en curso, el EVM se enfoca mucho más en lo que está ocurriendo actualmente relativo al desempeño del cronograma del proyecto.

2.5.1 Componentes del EVM

Los tres elementos se miden en determinados momentos, y se usan para calcular los índices de desempeño y las variaciones respecto del plan original

2.5.1.1 AC = Costo Actual. Representa los dólares que gastamos para completar el trabajo

2.5.1.2 PV = Valor Planificado. Representa el costo planificado del trabajo que debería estar completo en un momento determinado

2.5.1.3 EV = Valor Ganado. Es una medida del valor del trabajo que se completó a un momento determinado

2.5.2 Índices de desempeño y variaciones

2.5.2.1 SPI = El índice del desempeño del cronograma es una medida de qué tan bien está avanzando el trabajo respecto del cronograma planificado

2.5.2.2 SV = La variación del cronograma es una medida (expresada en dólares) de qué tan lejos está el proyecto respecto del cronograma original

2.5.2.3 CPI = el índice del desempeño del costo es una medida de qué tan eficientemente se están gastando los dólares del proyecto

2.5.2.4 CV = La variación del costo es una medida de qué tan lejos está el proyecto del costo presupuestado con respecto al trabajo realizado o ganado

2.5.3 Análisis del EVM

El análisis del EVM permite realizar las siguientes observaciones en la ejecución del proyecto.

2.5.3.1 Revisar si se está por encima o por debajo del presupuesto y en qué proporción.

2.5.3.2 Si estamos adelantados o atrasados en el cronograma (plazos).

2.5.3.3 Nos permitirá analizar la situación del proyecto en términos de costo y de tiempo.

2.5.3.4 Observaremos que tan peligrosas o favorables son las tendencias que hemos detectado.

2.5.3.5 Con los datos recolectados se pueden hacer proyecciones basadas en hipótesis, que vendrán dadas por la situación del proyecto.

2.5.3.6 Ejecutar acciones para mitigar el impacto de algunos problemas.

2.5.3.7 La Dirección dispondrá de la información necesaria que les permita seguir adelante con el proyecto o cancelarlo, solicitar más fondos, o tomar otras decisiones corporativas, tanto en lo referente al proyecto, como a otros que forman parte del portafolio de la empresa.

2.5.4 Ventajas del EVM

Las principales ventajas presentadas en el proyecto son.

Permite cuantificar la situación actual del proyecto y hacer previsiones que permiten anticipar los problemas, dando tiempo al director del proyecto para aplicar contramedidas.

Permite dar una visión objetiva y cuantitativa del estado del proyecto, siendo posible identificar si el problema es de costes o de cronograma, e incluso en que área del proyecto se está produciendo. Esto permite focalizar los esfuerzos de gestión en el área con problemas y definir cuando es necesario tomar acciones.

A nivel de dirección permite comparar el avance de diferentes proyectos, facilitando la toma de decisiones en base a datos cuantitativos y objetivos. Para ello se propone la siguiente plantilla de informe de avance del proyecto.

2.5.5 Desventajas del EVM

A continuación, se presentan las principales desventajas presentadas en el EVM.

Requiere haber realizado una correcta planificación del proyecto, la cual nos permita disponer de la línea base de costes y los criterios usados para calcular esta. Esta cultura de planificación de proyecto no siempre está disponible en todas las organizaciones.

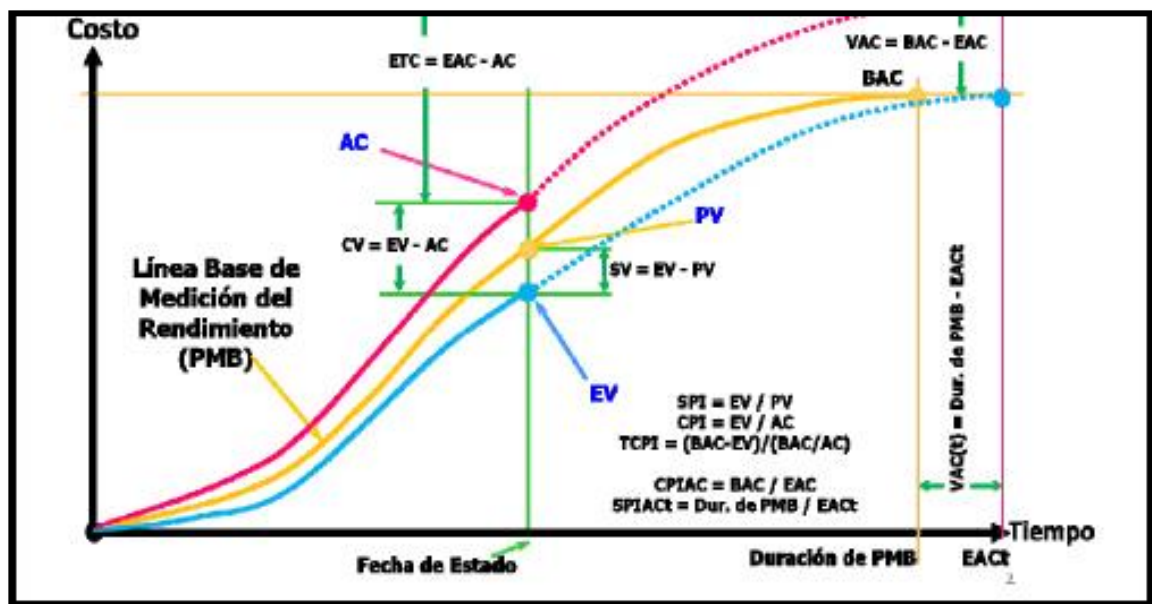
El cálculo del valor ganado (EV) está sujeto a un cierto grado de subjetividad al valorar el avance o coste del trabajo ejecutado, lo que puede desvirtuar los resultados. Esto puede mitigarse con el uso de plantillas de medición.

Es necesario poder disponer de los costes totales imputados al proyecto en el momento que se realiza el análisis. En organizaciones de un cierto tamaño esto suele no ser un problema, pero en organizaciones pequeñas no siempre es simple conocer todos los costes de forma rápida.

2.5.6 Gráfica EVM

En la ilustración se presenta la gráfica base con la cual se plantea el análisis del EVM en la ejecución de proyectos.

Ilustración 3. Gráfica EVM



Fuente <https://www.pmi.org/learning/library/earned-value-management-best-practices-7045>

2.6 METODOLOGÍA PARA EL CONTROL DE CRONOGRAMA

Para la metodología en el control del cronograma que plantea el proyecto se implementará un formato en Excel que debe ser diligenciado por cada una de las áreas responsables, con el fin de informar los avances, retrasos e inconvenientes que se presenten en la ejecución de cada actividad, se propone la siguiente plantilla de informe de avance del proyecto.

Tabla 6. Informe de avance

MONTAJE RADIO BASE VIJAGUAL				
Informe de avance				
Fecha de presentación del informe				
Nombre de Entregable				
Código de Entregable				
1. ACTIVIDADES Registre cada una de las actividades descritas en el cronograma del proyecto aprobado				
Actividad	Fecha de finalización prevista	Estado de la actividad	Justificación	Acciones
2. ENTREGABLES Registre uno a uno los entregables del proyecto aprobado				
Entregable		% de cumplimiento	Observaciones	
3. PROBLEMAS ENCONTRADOS Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN				
Problemas encontrados		Alternativas de solución		
Nombre responsable		Firma responsable		

Fuente Autor propio

3. GESTIÓN DE COSTOS

En el presente capítulo se describirán los costos relacionados con el proyecto a ejecutar, se identificará el presupuesto, un desglose y control de los costos, al igual que la descripción del análisis del EVM.

3.1 PRESUPUESTO

En el presupuesto se identifican los principales valores del proyecto respecto a los gastos relacionados con la ejecución.

3.1.1 Presupuesto general estimado

En la tabla 7 se presenta un resumen del presupuesto general estimado para todo el desarrollo del proyecto, donde se incluye compra de insumos y equipos, recurso humano y todo el desarrollo total del proyecto.

Tabla 7. Presupuesto general

Capex	
Equipos RF	135.939
Antenas	6.204
Energía	8.147
TX	140.384
Instalaciones	24.400
Construcciones	306.234
Total, Capex (Valores en millones de pesos)	621.309

Fuente Autor propio

3.1.2 Metodología

Los cálculos del presupuesto estimado para el proyecto son generados principalmente por el conocimiento que se tiene sobre el negocio, los requerimientos de personal y los precios del mercado para los insumos, de igual forma se plantean cálculos para encontrar el punto de equilibrio del negocio, la estimación de recursos y personal para cada actividad, se realizaron comparaciones con proyectos

similares para identificar diferencias en los costos asociados con las actividades realizadas y los entregables dispuestos.

3.1.3 Formato de presupuesto

En la tabla 8 se presenta el desglose del formato utilizado para el presupuesto general realizado para el proyecto.

Tabla 8. Formato presupuesto

Área Financiera	Sueldos	Are de Transmisión	Sueldos
Financiero		Ingeniero de Transmisión	
Contador		Técnico de transmisión 1	
Auxiliar contable		Equipos de RF	Valores
Área Jurídica	Sueldos	(3 Antenas)	
Abogado 1		(3 RRU)	
Área Eléctrica	Sueldos	(1 BBU)	
Ingeniero Eléctrico		40 m FO	
Técnico eléctrico 1		40 m DC	
Técnico eléctrico 2		Equipo Tx	Valores
Técnico eléctrico 3		Radio mw 0.6 m	
Área de Radio frecuencia	Sueldos	Energía	Valores
Ingeniero RF		Rectificador	
Técnico RF 1		Bco de baterías	
Técnico RF 2		50 m cable dc	
Técnico RF 3		CC tv	
Área de Construcciones	Sueldos	Obras civiles	Valores
Ingeniero civil		Cerramiento en malla eslabonada	
Técnico civil 1		Construcción de placa de equipos	
Técnico civil 2		Construcción de la torre	
Técnico civil 3		Transporte de materiales	
Técnico civil 4			
Técnico civil 5			

Fuente Autor propio

3.2 DESGLOSE DE COSTOS

En la tabla 9 se presenta el desglose de los costos requeridos por el proyecto en recurso humano para su ejecución, en él se describen los sueldos de cada perfil por el tiempo contratado.

Tabla 9. Desglose de costos

Perfiles	Sueldos mes1	Sueldo mes2
Área Financiera y Comercial		
Gerente del proyecto	\$ 8.500.000	\$ 8.500.000
Financiero	\$ 6.000.000	\$ 6.000.000
Contador	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000
Auxiliar contable	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
Comercial	\$ 7.000.000	\$ 7.000.000
Área Jurídica		
Abogado 1	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000
Área Eléctrica		
Ingeniero Eléctrico	\$ 6.000.000	\$ 6.000.000
Técnico eléctrico 1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Técnico eléctrico 2	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Técnico eléctrico 3	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Área de Radio Frecuencia		
Ingeniero RF	\$ 6.000.000	\$ 6.000.000
Técnico RF 1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Técnico RF 2	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Técnico RF 3	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Are de Transmisión		
Ingeniero de Transmisión	\$ 6.000.000	\$ 6.000.000
Técnico de transmisión 1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Área de Construcciones		
Ingeniero civil	\$ 6.000.000	\$ 6.000.000
Técnico civil 1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Técnico civil 2	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Técnico civil 3	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Técnico civil 4	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Técnico civil 5	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Totales	\$ 78.500.000	\$ 78.500.000

Fuente Autor propio

3.3 CONTROL DE COSTOS

Luego de realizar la estimación de costos correspondientes se identifica que las principales razones por la cuales el proyecto podría tener sobre costos en su ejecución corresponden principalmente a temas de movilidad, transporte y orden público, razones provenientes de mal clima en la región, problemas de cierres de vías, problemas de acceso por orden público generado por entes al margen de la ley y otras causales de índole similar.

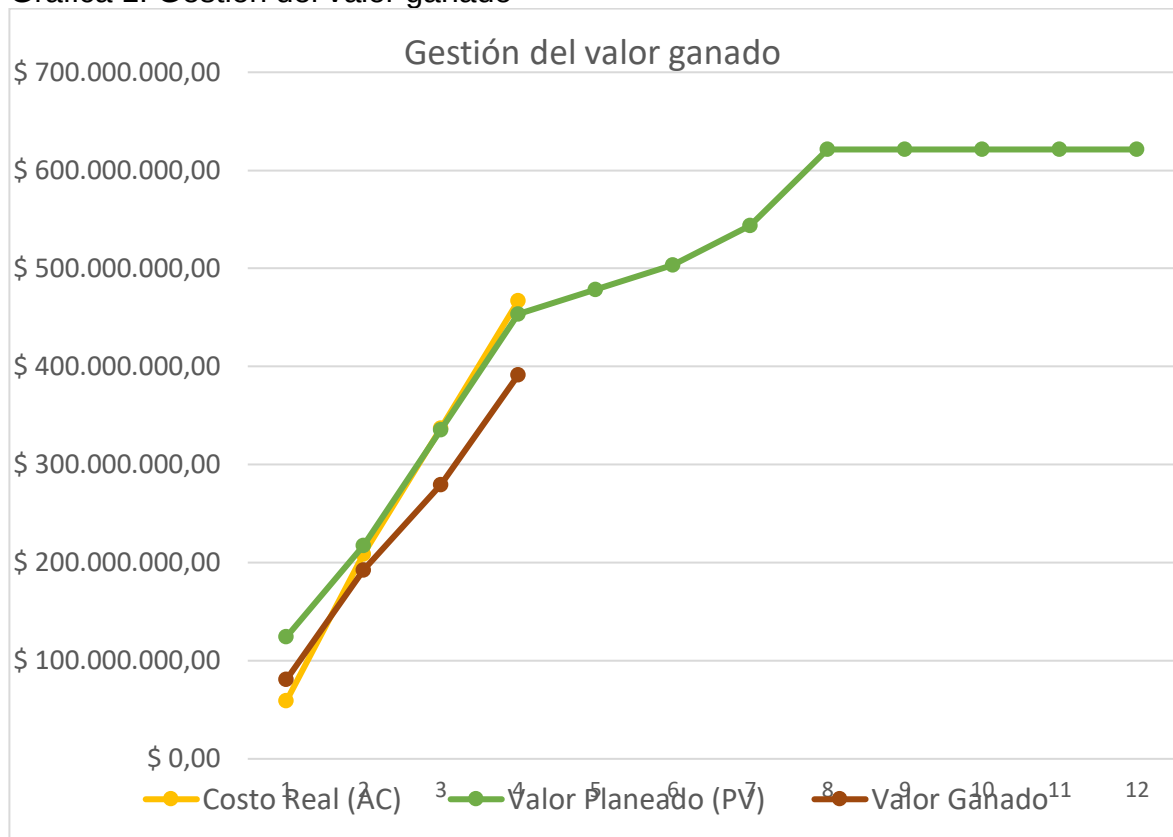
En este caso se presumen posibles demoras en la entrega tanto de equipos como de movilización de personal, lo cual afecta directamente el tiempo estimado de ejecución del proyecto, por otra parte, se puede presentar que para cumplir con los tiempos estimados se realice transporte de personal o equipos por otros medios de acceso, ya sea aéreo o fluvial generando variaciones en los costos directos por transportes.

En el caso de la adquisición de los equipos se plantea como un posible sobre costo los valores de compra e importación de los equipos de comunicación utilizados debido a que su obtención se realiza en dólares, la variación de esta moneda puede afectar de manera favorable o perjudicial para la compañía, una posible solución para mitigar esto es generar un acuerdo bancario para evitar pérdidas por posibles inflaciones en el mercado de divisas.

3.4 EVM

En la gráfica 1 se muestra la correspondiente información de la gestión del valor ganado, en donde se tienen en cuenta para la diagramación los costos reales (AC), valor planeado (PV) y el valor ganado (línea roja), como finalidad se pretende identificar las posibles diferencias que se presentan en el proyecto según lo planteado inicialmente en su desarrollo.

Gráfica 1. Gestión del valor ganado



Fuente <https://www.planillaexcel.com/planilla-de-excel-de-gestion-de-valor-ganado>

Para la realización de la gráfica 1 se utilizaron cuadros de Excel con la información que se tiene del proyecto y su desarrollo para finalmente tener el resultado mostrado en dicha gráfica.

4. GESTIÓN DE CALIDAD

4.1 PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD

En la ejecución del proyecto, se tendrán en cuenta las normas de cumplimiento ISO 9001:2000 “Sistema de Gestión de la Calidad”, se establecerán métricas que permitan realizar mediciones de calidad y rendimiento a cada tarea planteada.

Se debe revisar la calidad a cada entregable establecido garantizando así la funcionalidad del producto.

Cada vez que se realice un cambio, se debe asegurar que se utilice el control integrado de cambios, ya que el impacto generado puede afectar los costos, el tiempo, el alcance, aumentar los riesgos e inevitable reducción de recursos.

Para garantizar la calidad en la ejecución del proyecto se implementarán, las buenas prácticas de ITIL en casos específicos como lo son: estrategia de servicios, diseño de servicios, transición del servicio y operación del servicio. Se aplicarán las políticas establecidas por la ANE (Autoridad Nacional del Espectro) y Min Tic. (Ministerio de las Tecnologías y Comunicaciones).

4.2 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Para el aseguramiento de la calidad se deben tener en cuenta los siguientes criterios que sirven de base para lograr los objetivos propuestos del proyecto.

4.2.1 Cumplir con el cronograma de entregables.

4.2.2 Implementación del estándar internacional ISO 9001

4.2.3 Buenas prácticas de ITIL

4.2.3.1 Gestión financiera

4.2.3.2 Gestión de proveedores

4.2.3.3 Gestión de capacidad

4.2.3.4 Gestión de continuidad

4.2.3.5 Gestión de cambio

4.2.3.6 Gestión de despliegue

4.2.3.7 Gestión de problemas

4.2.4 Cada entregable verificado con calidad

4.2.5 Mediciones de satisfacción al usuario final

4.2.6 Equipos de gran rendimiento operativo

4.3 CONTROL DE CALIDAD

Para el control de la calidad del proyecto se plantea en la tabla 10 el formato correspondiente de control de calidad donde se relacionan los datos correspondientes el proyecto, el entregable a tratar, sus responsables y el ente auditor de las actividades, en donde se presentan las observaciones correspondientes a su seguimiento, su cumplimiento o su incumplimiento, donde se tiene presenta las conformidades o inconformidades y se aprueba o no el entregable planeado.

Tabla 10. Formato control de calidad

FORMATO CONTROL DE CALIDAD		
TIPO DE REVISION:		PROYECTO:
OBSERVACIONES:	ENTREGABLE	
	RESPONSABLE	
	AUDITOR	
ACTA DE CONFORMIDAD		
OBSERVACIONES FINALES:		
APROBADO		FECHA DE APROBACION:
NO APROBADO		
FIRMA RESPONSABLE		FIRMA AUDITOR

Fuente Autor propio

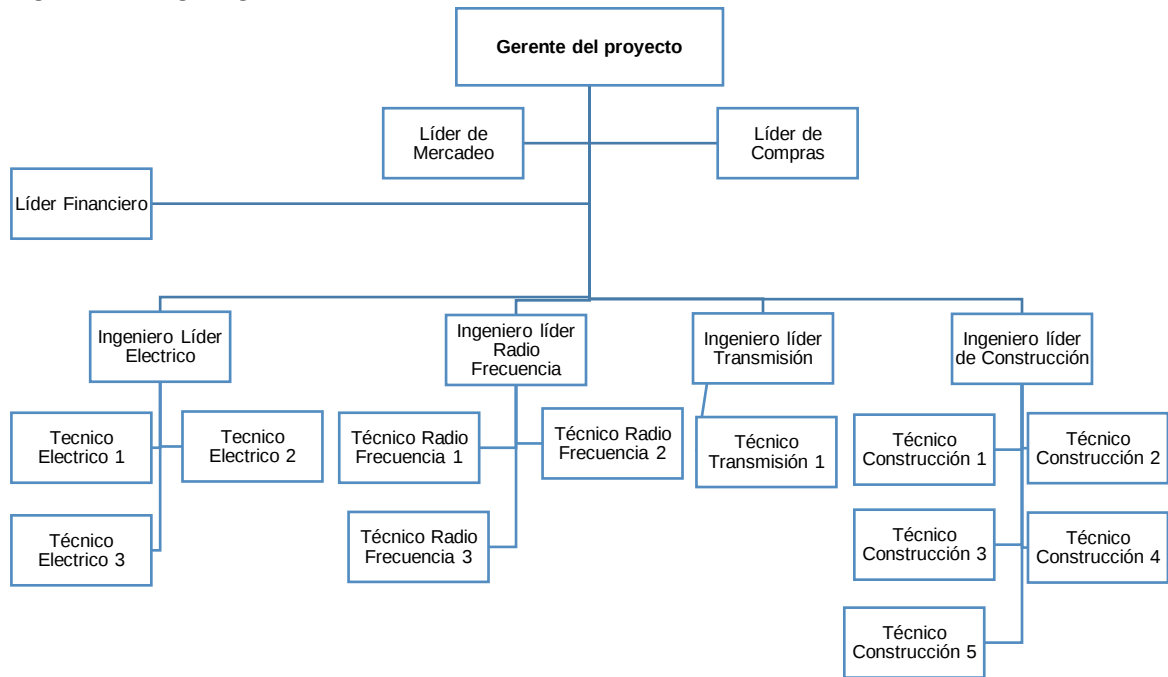
5. GESTIÓN DEL RECURSO HUMANO

5.1 ORGANIGRAMA INTERNO DEL PROYECTO

Se presenta en la figura 3 el organigrama interno del proyecto, con las áreas correspondientes y la jerarquía determinada.

Su finalidad es la de identificar las áreas que integran el proyecto, su distribución y los responsables de cada una de ellas, para que se genera un correcto uso de los recursos y el adecuado cumplimiento de las actividades asignadas a cada uno de los departamentos involucrados.

Figura 3. Organigrama interno

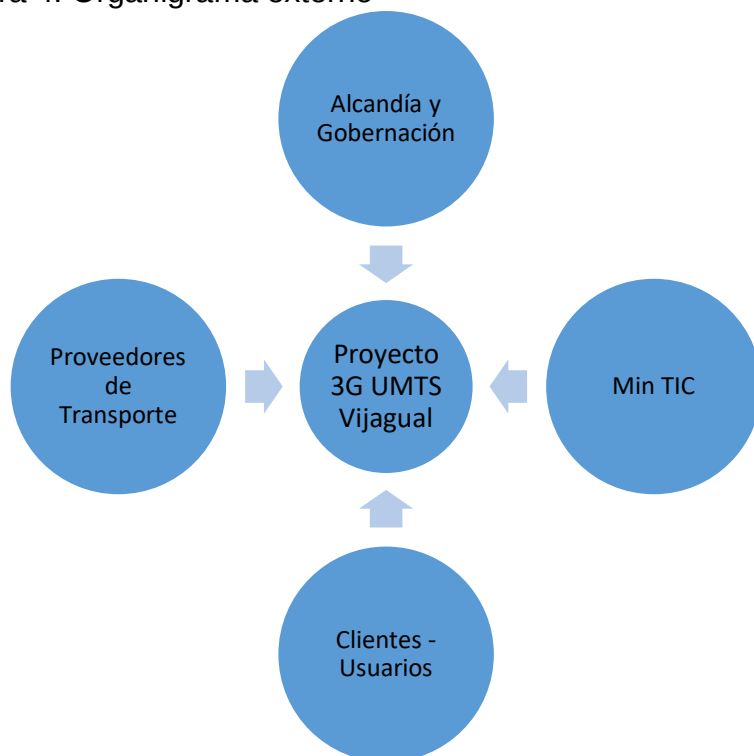


Fuente Autor propio

5.2 ORGANIGRAMA EXTERNO DEL PROYECTO

En la figura 4 se presenta el organigrama externo del proyecto, donde se identifican los principales involucrados en la correcta ejecución del proyecto externos a su ejecución.

Figura 4. Organigrama externo



Fuente Autor propio

5.3 ROLES Y RESPONSABILIDADES

En la tabla 11 se relaciona los perfiles de responsabilidades internas del proyecto, relacionando los cargos y sus responsabilidades asignadas, en la tabla 12 se presenta la matriz externa de roles.

Tabla 11. Perfil de responsabilidades

PERFIL DE RESPONSABILIDADES	
Cargo	Responsabilidad
Gerente del proyecto	Planear, ejecutar y controlar la correcta ejecución del proyecto. También recibir retroalimentación de todos los involucrados
Líder de Mercadeo	Garantizar la difusión del proyecto a todos los interesados, realizar la socialización de las fases y su divulgación correspondiente para apoyar a la realización de las actividades propuestas
Líder de Compras	Realizar las respectivas cotizaciones y adquisiciones de materiales, insumos y equipos requeridos para la correcta ejecución y culminación del proyecto
Líder Financiero	Destinar y controlar los recursos correspondientes para el desarrollo de las actividades y la culminación a satisfacción del proyecto
Contador	Llevar el control del presupuesto y los gastos totales de la ejecución del proyecto, informar sobre el estado monetario al líder financiero para la toma de decisiones.
Auxiliar Contable	Ingresar la información contable correspondiente al proyecto y los movimientos generados en las cuentas y gastos con respecto al presupuesto en los respectivos centros de costos, reportar al contador cualquier anomalía o diferencias que pueda identificar
Abogado	Gestionar y elaborar los contratos y cláusulas pertinentes para la ejecución del contrato, asegurar la legalidad de todas las actividades realizadas basados en las normas y estándares estipulados
Ingeniero Líder Eléctrico	Responsable de la ejecución de todas las tareas, actividades e implementaciones eléctricas que se requieran en la ejecución de todo el proyecto, debe rendir cuenta de sus responsabilidades al Gerente del Proyecto
Técnico Eléctrico	Encargado de la ejecución y aprovisionamiento físico de todas las implementaciones eléctricas planificadas en el proyecto, debe rendir cuentas de sus responsabilidades al Líder Eléctrico
Ingeniero Líder Radio Frecuencia	Responsable de la ejecución de todas las tareas, actividades e implementaciones de radio frecuencia que se requieran en la ejecución de todo el proyecto, debe rendir cuenta de sus responsabilidades al Gerente del Proyecto
Técnico Radio Frecuencia	Encargado de la ejecución y aprovisionamiento físico de todas las implementaciones de radio frecuencia planificadas en el proyecto, debe rendir cuentas de sus responsabilidades al Líder de Radio Frecuencia
Ingeniero Líder Transmisión	Responsable de la ejecución de todas las tareas, actividades e implementaciones de transmisión que se requieran en la ejecución de todo el proyecto, debe rendir cuenta de sus responsabilidades al Gerente del Proyecto
Técnico Transmisión	Encargado de la ejecución y aprovisionamiento físico de todas las implementaciones de transmisión planificadas en el proyecto, debe rendir cuentas de sus responsabilidades al Líder de Transmisión
Ingeniero Líder Construcción	Responsable de la ejecución de todas las tareas, actividades e implementaciones de construcción que se requieran en la ejecución de todo el proyecto, debe rendir cuenta de sus responsabilidades al Gerente del Proyecto
Técnico Construcción	Encargado de la ejecución y aprovisionamiento físico de todas las implementaciones de construcción planificadas en el proyecto, debe rendir cuentas de sus responsabilidades al Líder de Construcción

Fuente Autor propio

Tabla 12. Matriz externa de roles

MATRIZ EXTERNA DE ROLES	
Cargo	Responsabilidad
Alcaldía y Gobernación	Salvaguardar la correcta ejecución del proyecto por medio de asignación de seguridad publica
ANE (Autoridad Nacional del Espectro)	Asignar el espectro radioeléctrico, por el cual se transmitirá la cobertura al corregimiento
MinTic	Verificar por el uso y buen desempeño del servicio ofrecido y total satisfacción del cliente
Clientes - Usuarios	Reportar inconformidades de servicio y no cobertura de esta para mejoras.
Proveedores de transporte	Ejecutar el transporte de materiales y personal de manera efectiva y en los tiempos establecidos por el proyecto

Fuente Autor propio

5.4 MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

En la tabla 13 se relaciona la matriz de responsabilidades con las actividades del proyecto y sus respectivas leyendas así, Responsable (R), Aprobador (A), Informado (I), Soporta (S), Consultor (C).

Tabla 13. Matriz RACI

Tareas	Participantes								
	Gerente del proyecto	Líder de compras y mercadeo	Líder financiero	Líder construcción	Líder energía	Líder transmisión	Líder radio frecuencia	Interventoría	Supervisión
Inicio									
Reunión recepción y socialización del diseño industrial e ingeniería de detalle con el cliente	S	R	I					A	I
Orden de trabajo	R	I	S						A
Firma Contrato	R		I					S	A
Anticipo Pactado	S		R					I	A
Suministro									
Estructura autosoportada (Torre)	A	R	S					I	I
Equipos eléctricos	A	R	S					I	I
Equipos electrónicos	A	R	S					I	I
Equipos de comunicaciones	A	R	S					I	I
Materiales de construcción	A	R	S					I	I
Equipos de seguridad	A	R	S					I	I
Adecuación									
Civiles	A		S	R				I	I
Eléctricas	A		S		R			I	I
Lógicas	A		S		R			I	I
Montaje									
Eléctrico	A				R			I	I
Comunicación y electrónicos	A					R	S	I	I
Seguridad	A				R			I	I
Pruebas									
OFF LINE	A						R	I	I
Informe de pruebas	A					S	R	I	I
Puesta en servicio									
ON LINE	A					S	R	I	I
Entrada del sistema en producción	R				S	S	S	A	S
Entrega									
Capacitación	R							A	S
Manuales	R							A	S
Documentación	R							A	S

Fuente autor propio

5.5 IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS (STAKE-HOLDERS)

En la tabla 14 se relaciona la identificación de los interesados o Stake-Holders del proyecto, con su importancia y las estrategias planteadas para cada uno.

Tabla 14. Identificación de los interesados

IDENTIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS					
INTERESADO		PODER (P)	INTERES (I)	PxI	ESTRATEGIA
ENTIDAD	CARGO				
Alcaldía y Gobernación	Secretario de planeación	1	5	5	Suministrar información, sobre las obras civiles que se realizarán; indicando sobre el impacto que este proyecto tiene.
Min Tic	Delegado del Min Tic	1	5	5	Mostrar al ministerio el nuevo mapa de cobertura UMTS generado como resultado del proyecto
Corregimiento Vijagual	Clientes	1	5	5	Satisfacer las necesidades de conectividad en el corregimiento
Proveedores de transporte	Delegado de Transportadoras	1	1	1	Indicar los sitios donde se recogerán los equipos y materiales del proyecto
ANE	Delegado de la ANE	1	4	4	Informar sobre las frecuencias de operación que se utilizarán en el proyecto
Ejecutor del Proyecto	Gerente del Proyecto	5	5	25	Orientar el equipo de trabajo a cumplir con los indicadores y cronograma estipulado.
Ejecutor del Proyecto	Inversionistas	5	5	25	Suministrar avances, sobre la ejecución del proyecto
Ejecutor del Proyecto	Líder de Mercadeo	2	5	10	Comunicar el proyecto a la comunidad y explorar el nuevo mercado
Ejecutor del Proyecto	Líder de Compras	1	3	3	Gestionar con proveedores la compra de materiales y equipos, para la ejecución del proyecto
Ejecutor del Proyecto	Líder Financiero	4	5	20	Gestionar y programar los recursos de manera anticipada, para cumplir con el cronograma financiero
Ejecutor del Proyecto	Abogado	1	2	2	Realiza los trámites legales del proyecto
Ejecutor del Proyecto	Líder ingeniero Eléctrico	3	5	15	Satisface la demanda energética del proyecto
Ejecutor del Proyecto	Líder Ingeniero de Radio Frecuencia	3	5	15	Realiza los cálculos necesarios para obtener la mejor cobertura en el corregimiento
Ejecutor del Proyecto	Líder Ingeniero de Transmisión	3	5	15	Garantiza el transporte de datos, desde la radio base hasta el Core de la red
Ejecutor del Proyecto	Líder Ingeniero de Construcción	3	5	15	Realiza construcción de cerramiento, placas para ubicación de equipos y levantar la torre para ubicación de antenas.

Fuente Autor propio

Para la identificación de los interesados se plantea la tabla 14 en la cual se expresan calificaciones en el rango de 1 a 5, donde 1 equivale a la calificación más baja y 5 la más alta para valorar el poder (P) o el interés (I) que presentan cada uno en el proyecto y su ejecución.

Al multiplicar estos dos valores se identifica el Pxl el cual corresponde al valor total que tiene cada interesado dentro del proyecto, con estos valores se determina cuales interesados presentan mayor importancia para la ejecución del proyecto.

5.6 GESTIÓN DEL EQUIPO DEL PROYECTO

Para la gestión del equipo de trabajo del proyecto se implementa el proceso que se describe a continuación, donde se ejecutará un seguimiento del rendimiento de los miembros del equipo, una retroalimentación de los procesos y actividades, al igual que la resolución de polémicas y la coordinación de cambios de roles y responsabilidades con la finalidad de mejorar el rendimiento del proyecto.

Proceso:

5.6.1 Dialogo fluido y constante de todos los miembros del proyecto, con sus supervisores y superiores con la finalidad de mantener informados a todos los involucrados de las actividades y ejecución de estas.

5.6.2 Evaluación del rendimiento de cada uno de los miembros para tener claridad de los avances, su desempeño en trabajo independiente como grupal.

5.6.3 Observaciones correspondientes a los avances y el desempeño de los miembros del equipo, sus roles y funciones dentro del proyecto.

5.6.4 Informe de rendimiento semanal de los miembros del equipo para monitorear tiempos de ejecución y realizar análisis comparativos con el cronograma general del proyecto.

5.6.5 Plantear una gestión eficaz de conflictos incluyendo a todos los involucrados cuando se presenten problemas entre los miembros del equipo con la finalidad de generar un ambiente propicio de trabajo en equipo.

5.6.6 Se llevará un registro completo de las diferentes polémicas presentadas y las soluciones implementadas para tener control de futuros sucesos similares.

5.6.7 Documentar en bitácoras personales los registros presentados por cada integrante del equipo para realizar manejos y seguimientos a todas las situaciones presentadas en el desarrollo de las actividades diarias.

6. GESTIÓN DE COMUNICACIONES

6.1 PLANIFICACIÓN DE LAS COMUNICACIONES

En la tabla 15 se presenta el formato de planificación de las comunicaciones que será trabajado en el desarrollo del proyecto, en este se da la explicación para que sea diligenciado de manera adecuada según cada una de las casillas relacionadas.

Tabla 15. Planificación de las comunicaciones

Mensaje	Emisor	Medio	Periodicidad	Receptor	Respuesta
¿Qué se comunica?	¿Quién comunica?	¿Cómo se comunica?	¿Cuándo se comunica?	¿A quién se comunica?	¿Cómo se retroalimenta?
Reunión recepción y socialización del diseño industrial e ingeniería de detalle con el cliente	Gerente de proyecto	Reunión con los interesados del proyecto, con la finalidad de socializar todos los temas puntuales de la ejecución del proyecto	Reunión al inicio del proyecto	Líderes de las diferentes áreas, entidades gubernamentales, usuarios de la solución planteada	Preguntas y dudas de los interesados en la reunión, que se resolverán durante su duración
Informe de adquisiciones de equipos	Líder de compras	Formato escrito con las propuestas recopiladas, observaciones sobre mejores proveedores, análisis y decisión de compra con la relación de los proveedores seleccionados	En la fase de adquisiciones del proyecto para cada una de las áreas que lo requiera	Líderes de las áreas que requieren equipos y el gerente del proyecto	Aprobación de las compras por parte del área financiera y la gerencia del proyecto
Informe de instalaciones eléctricas	Líder Ingeniero eléctrico	Formato escrito interno, enviado por correo electrónico donde se identifique los avances de las instalaciones correspondientes	En la fase de adecuaciones	Gerente del proyecto	Aprobación por parte del gerente del proyecto
Informe de avance obras civiles	Líder ingeniero civil	Formato escrito interno, enviado por correo electrónico donde se identifique los avances de las instalaciones correspondientes	En la fase de adecuaciones	Gerente del proyecto	Aprobación por parte del gerente del proyecto

Fuente:

https://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/2545/1/Herramienta_Gestion_Comunicaciones_Proyectos_Lasso_2015.pdf

6.2 DISTRIBUCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La distribución de la información correspondiente al proyecto y todos sus avances serán realizadas por medio comunicaciones escritas y verbales, las cuales permitirán la correcta actualización de avances y distribución de comunicados a los interesados dentro y fuera de la ejecución del proyecto.

6.2.1 Comunicación escrita

Para la correcta comunicación escrita se utilizarán Informes (actas, avances del proyecto), correos electrónicos corporativos y cartas y comunicados formales.

6.2.2 Comunicación verbal

En la comunicación verbal utilizada en el proyecto entre sus principales formas se encuentran reuniones quincenales de seguimiento, comunicaciones del día a día, comunicaciones a través del celular o teléfono fijo, reuniones extraordinarias necesarias durante su ejecución.

6.3 FORMATO DE INFORMES DE RENDIMIENTO

Tabla 16. Informe de rendimiento

INFORME RENDIMIENTO DEL PROYECTO	
Elaborado por:	Fecha
Dirigido a:	
Información General del Proyecto	
Nombre del proyecto:	
Estatus del proyecto	
Logros, avances:	
Desviaciones:	
Recomendaciones	
Acciones correctivas:	
Acciones preventivas:	
Áreas de oportunidad:	
Prioridades:	
Control de cambios:	
Autorización	
Nombre del aprobador	Firma

Fuente:

https://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/2545/1/Herramienta_Gestion_Comunicaciones_Proyectos_Lasso_2015.pdf

6.4 GESTIÓN DE LOS INTERESADOS

Para la gestión de los interesados, se realizó una identificación de cada uno con sus respectivas responsabilidades, con la finalidad de verificar a los involucrados y como gestionar la comunicación que se tendrá con cada uno durante la ejecución del proyecto.

Tabla 17. Identificación de los interesados internos

IDENTIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS	
Cargo	Responsabilidad
Gerente del proyecto	Planear, ejecutar y controlar la correcta ejecución del proyecto. También recibir retroalimentación de todos los involucrados
Líder de Mercadeo	Garantizar la difusión del proyecto a todos los interesados, realizar la socialización de las fases y su divulgación correspondiente para apoyar a la realización de las actividades propuestas
Líder de Compras	Realizar las respectivas cotizaciones y adquisiciones de materiales, insumos y equipos requeridos para la correcta ejecución y culminación del proyecto
Líder Financiero	Destinar y controlar los recursos correspondientes para el desarrollo de las actividades y la culminación a satisfacción del proyecto
Contador	Llevar el control del presupuesto y los gastos totales de la ejecución del proyecto, informar sobre el estado monetario al líder financiero para la toma de decisiones.
Auxiliar Contable	Ingresar la información contable correspondiente al proyecto y los movimientos generados en las cuentas y gastos con respecto al presupuesto en los respectivos centros de costos, reportar al contador cualquier anomalía o diferencias que pueda identificar
Abogado	Gestionar y elaborar los contratos y cláusulas pertinentes para la ejecución del contrato, asegurar la legalidad de todas las actividades realizadas basados en las normas y estándares estipulados
Ingeniero Líder Eléctrico	Responsable de la ejecución de todas las tareas, actividades e implementaciones eléctricas que se requieran en la ejecución de todo el proyecto, debe rendir cuenta de sus responsabilidades al Gerente del Proyecto
Técnico Eléctrico	Encargado de la ejecución y aprovisionamiento físico de todas las implementaciones eléctricas planificadas en el proyecto, debe rendir cuentas de sus responsabilidades al Líder Eléctrico
Ingeniero Líder Radio Frecuencia	Responsable de la ejecución de todas las tareas, actividades e implementaciones de radio frecuencia que se requieran en la ejecución de todo el proyecto, debe rendir cuenta de sus responsabilidades al Gerente del Proyecto
Técnico Radio Frecuencia	Encargado de la ejecución y aprovisionamiento físico de todas las implementaciones de radio frecuencia planificadas en el proyecto, debe rendir cuentas de sus responsabilidades al Líder de Radio Frecuencia
Ingeniero Líder Transmisión	Responsable de la ejecución de todas las tareas, actividades e implementaciones de transmisión que se requieran en la ejecución de todo el proyecto, debe rendir cuenta de sus responsabilidades al Gerente del Proyecto
Técnico Transmisión	Encargado de la ejecución y aprovisionamiento físico de todas las implementaciones de transmisión planificadas en el proyecto, debe rendir cuentas de sus responsabilidades al Líder de Transmisión
Ingeniero Líder Construcción	Responsable de la ejecución de todas las tareas, actividades e implementaciones de construcción que se requieran en la ejecución de todo el proyecto, debe rendir cuenta de sus responsabilidades al Gerente del Proyecto
Técnico Construcción	Encargado de la ejecución y aprovisionamiento físico de todas las implementaciones de construcción planificadas en el proyecto, debe rendir cuentas de sus responsabilidades al Líder de Construcción

Tabla 18. Identificación de los interesados externos

IDENTIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS	
Cargo	Responsabilidad
Alcaldía y Gobernación	Salvaguardar la correcta ejecución del proyecto por medio de asignación de seguridad publica
ANE (Autoridad Nacional del Espectro)	Asignar el espectro radioeléctrico, por el cual se transmitirá la cobertura al corregimiento
MinTic	Verificar por el uso y buen desempeño del servicio ofrecido y total satisfacción del cliente
Clientes - Usuarios	Reportar inconformidades de servicio y no cobertura de esta para mejoras.
Proveedores de transporte	Ejecutar el transporte de materiales y personal de manera efectiva y en los tiempos establecidos por el proyecto

Fuente: Autor propio

7. GESTIÓN DE RIESGOS

7.1 PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DEL RIESGO

La gestión del riesgo se realiza mediante el análisis de actividades que se encuentran asignadas para la ejecución del proyecto, Estos riesgos son mitigados con personal altamente capacitado en su respectiva área, quienes a su vez categorizaran el riesgo a través de su impacto y probabilidades de afectación al proyecto. Por otro lado, existen riesgos, que no se pueden mitigar ya que son factores ajenos al proyecto como lo son: Derrumbes en la vía, desborde del río y problemas de orden público.

7.1.1 Enfoque de actividades de gestión de riesgo

7.1.1.1 Riesgo regulatorio: se realizaron validaciones de estatutos legales vigentes interpuestos por la ANE, Min Tic y Alcaldía Municipal, los cuales deben ser aplicados para la aprobación de licencias.

7.1.1.2 Riesgo social: Se confirma que la zona tuvo problemas de orden público, pero gracias al proceso de paz la región vive un momento de prosperidad y tranquilidad; sin embargo, se solicitó a la fuerza pública acompañamiento para ejecutar las actividades.

7.1.1.3 Riesgo Operacional: Teniendo en cuenta la magnitud del proyecto, pueden existir los siguientes riesgos operacionales:

7.1.1.3.1 Riesgo de suministro de equipos: Se pactan cláusulas de incumplimiento con el proveedor de equipos y materiales; De igual manera se estipuló una tasa fija de cambio de moneda con bancos por compras en el extranjero, logrando así la estabilidad por futuras alzas en el mercado de divisas.

7.1.1.3.2 Riesgo de accidente laboral: Durante la ejecución del proyecto, se debe manipular el fluido eléctrico, acarreando riesgos de electrocución; por otro lado, se van a realizar trabajo en alturas, lo que puede generar riesgo de caída de alturas tanto de equipos como personas. Aplicando las buenas prácticas de ITIL, logramos bajar la probabilidad que puedan suceder.

7.1.1.3.3 Riesgo de calidad del servicio: Existe el riesgo, que la cobertura móvil, no cubra zonas que el estudio técnico indica, por lo tanto, se deben realizar pruebas y optimizaciones que cumplan criterios de aceptación.

7.2 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS

Tabla 19. Análisis de riesgos

RIESGO	ANALISIS DE RIESGO	CLASIFICACION RIESGO
Riesgo Regulatorio	Debido a que se deben tramitar licencias con distintos entes regulatorios, como lo son (ANE, MINTIC Y ALCALDIA) existe el riesgo que la licencia no sea aprobada y ocasionando retrasos o la no ejecución del proyecto.	 0,08
Riesgo Social	Se confirma que la zona tuvo problemas de orden público, pero gracias al proceso de paz la región vive un momento de prosperidad y tranquilidad. No obstante, existe el riesgo que los grupos al margen de la ley vuelvan a la zona.	 0,03
Riesgo Operacional - suministros	Teniendo en cuenta, que se deben importar equipos de comunicación existe el riesgo que los equipos lleguen defectuosas o no lleguen en el tiempo pactado, otro riesgo latente; es la inflación de divisas lo ocasiona un incremento en el precio del equipo	 0,005
Riesgo Operacional - accidentes y/o incidentes en altura	Durante la ejecución del proyecto, se van a realizar trabajo en alturas, lo que puede generar riesgo de caída de alturas tanto de equipos como personas.	 0,09
Riesgo Operacional – Manipulación eléctrica	Durante la ejecución del proyecto, se debe manipular el fluido eléctrico, acarreado riesgos de electrocución	 0,09
Riesgo Calidad	Existe el riesgo, que la cobertura móvil, no cubra zonas que el estudio técnico indica, por lo tanto, se deben realizar pruebas y optimizaciones que cumplan criterios de aceptación.	 0,04

Fuente: Autor propio

7.3 PLANIFICACIÓN DE LA RESPUESTA A LOS RIESGOS

En la tabla 20 se presenta la identificación, el análisis y respuesta de los riesgos presentados por el proyecto, con un formato que será de carácter primordial para el proyecto.

Tabla 20. Identificación, análisis y respuesta de riesgos

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y RESPUESTA DE RIESGOS										
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Consecutivos de riesgos							
			Fecha							
2	INVOLUCRADOS EN EL RIESGO		Proceso o Área							
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS									
	3,1	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO								
	3,2	CAUSA(S) GENERADORA(S)			Causa N° 1					
					Causa N° 2					
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS									
	4,1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA				4,2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA			
		Muy baja	0,10		Muy bajo		0,05			
		Baja	0,30		Bajo		0,10			
		Moderada	0,50		Moderado		0,20			
		Alta	0,70		Alto		0,40			
		Muy alta	0,90		Muy alto		0,80			
	4,3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO								
		Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto		0,000		Prioridad del Riesgo				
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS									
	5,1	ESTRATEGIA		Mitigar Riesgo				Evitar Riesgo		
				Aceptar Riesgo				Transferir Riesgo		
	5,3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO								
_____ Nombres y Apellidos (Responsable) Cargo: _____ Nombres y Apellidos (Quien Autoriza) Cargo:										

Fuente: portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/...2017/FORMATOS%20RIESGOS.xls

Tabla 21. Matriz de probabilidad e impacto

1. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	Muy Alta	0,90	0,045	0,090	0,180	0,360	0,720
	Alta	0,70	0,035	0,070	0,140	0,280	0,560
	Moderada	0,50	0,025	0,050	0,100	0,200	0,400
	Baja	0,30	0,015	0,030	0,060	0,120	0,240
	Muy Baja	0,10	0,005	0,010	0,020	0,040	0,080
2. IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA			0,05	0,10	0,20	0,40	0,80
			Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
3. PRIORIDAD DEL RIESGO					Baja	Moderada	Alta

Fuente Guía PMBOK

7.4 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE RIESGOS

Tabla 22. Seguimiento y control de riesgos

SEGUIMIENTO Y CONTROL DE RIESGOS						
Fecha Reporte	Consecutivo del Riesgo	Descripción del riesgo	ESTRATEGIA DE MITIGACION O CONTINGENCIAS			
			Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	Transferir el riesgo
ESTADO DEL RIESGO		Responsable	Prioridad del riesgo	Consecuencias al proyecto	Acciones por realizar de acuerdo con la estrategia	Observación / Recomendación
En gestión	Resuelto y cerrado					

Fuente: Autor propio

8. GESTIÓN DE ADQUISICIONES

8.1 PLANIFICACIÓN DE COMPRAS Y ADQUISICIONES

En la planificación de compras y adquisiciones se prevé realizar un proceso de contratación individual con los proveedores de transporte, equipos de eléctricos, equipos de comunicaciones, material de construcción, mano de obra calificada y licencias requeridas para el proyecto.

En la tabla 23 se relaciona el proceso de contratación para la adquisición, compra y prestación de servicios.

Tabla 23. Planificación de compras y adquisiciones

Contratación de compras y adquisiciones		
Contrato	Explicación	Tipo de contrato
Transporte de insumos y equipos	Contrato realizado con una compañía de transporte de insumos, equipos y materiales para el desplazamiento hasta la locación del proyecto	Contrato de prestación de servicios, con cumplimiento de entregas
Transporte de personal	Contrato realizado con una compañía de transporte de personal que se encargue del desplazamiento total de todo el personal hacia y desde la locación del contrato	Contrato de prestación de servicios, durante todo el desarrollo del proyecto
Adquisición equipos eléctricos	Contrato de compra de equipos eléctricos requeridos para la ejecución del proyecto	Contrato de adquisición con fecha de entrega fija y bajo cumplimiento
Adquisición equipos de comunicación	Contrato de compra de equipos de comunicación requeridos para la ejecución del proyecto	Contrato de adquisición con fecha de entrega fija y bajo cumplimiento
Adquisición de materiales de construcción	Contrato de adquisición de materiales de construcción requeridos para la ejecución del proyecto	Contrato de adquisición con fecha de entrega fija y bajo cumplimiento
Adquisición licencias	Contrato para la adquisición de licencias de construcción, licencias de uso de espectro y licencias de mapa de cobertura	Contrato de adquisición única bajo parámetros del ministerio TIC
Contratación de personal técnico	Contratación por outsourcing del personal técnico requerido para la etapa de construcción, instalaciones eléctricas, actividades de radio frecuencia y transmisión a ejecutar en el proyecto	Contrato de prestación de servicios de personal a término fijo durante el desarrollo del proyecto y según cronograma de actividades planteado.

Fuente: Autor propio

Para la adquisición de equipos, insumos y servicios se utilizará un formato único de orden de servicios que se presenta en la tabla 24.

Tabla 24. Formato único orden de servicio

Departamento Comercial FORMATO ÚNICO DE ORDEN DE SERVICIO				VERSIÓN:		
				CÓDIGO:		
				FECHA:		
				ORDEN No.		
1. INFORMACION GENERAL						
Proveedor:						
Dirección:		Teléfono:		Ciudad:		
ENVIAR A:						
Dirección:		Teléfono:		Ciudad:		
2. INFORMACIÓN DE LA COTIZACION						
Solicitud de cotización No.		Fecha de solicitud:		Fecha cotización:		
No. cotización:		Recibida por:		fecha entrega cotización		
Tiempo de garantía:		Tipo de garantía:		Contrato No.		
Condiciones de pago:		Vigencia de la oferta:		Fecha de entrega:		
Observaciones:						
3. DESCRIPCIÓN DEL BIEN Y/O SERVICIO						
Ítem	Cant.	Unidad de medida	Bien o servicio solicitado	Especificaciones Técnicas	Precio unitario	Precio Total
				(Material, color, medida, otras características requeridas)		
1					0	0
2						0
3						0
Valor total en letras:					SUBTOTAL	0
					DESCUENTO	
					IVA	0
					RETE - FUENTE	
					RETE - ICA	
					RETE - IVA	
					TOTAL	0

Observaciones:

1. Por favor allegar oportunamente una copia de la factura.
2. Gestione este pedido de acuerdo con los términos y condiciones ofertados en la cotización.
3. Notifíquenos inmediatamente si no puede cumplir con alguno de los términos pactados.

Vo. Bo.

Departamento Comercial

Identificación:

Cargo:

Recibido por:

Identificación:

Fecha:

Fuente: Autor propio

8.2 PLANIFICACIÓN DE CONTRATOS

En el proceso de planificación de la contratación requerida para la ejecución del proyecto se plantea realizar análisis iniciales por parte de las partes involucradas, con la finalidad de abarcar todos los puntos esenciales a tratar durante el tiempo estipulado de duración de cada contrato con los proveedores.

Las áreas comerciales, técnicas y jurídicas de las partes que se encuentren involucradas en el desarrollo o duración del contrato se reunirán para concretar los arreglos correspondientes que son parte fundamental del contrato, dando de esta manera un adecuado manejo del proceso y generando un acuerdo conveniente para los involucrados.

Los contratos se firman y ejecutan de acuerdo con lo establecido por las partes garantizando la ejecución del proyecto.

De presentarse casos de incumplimientos por alguna de las partes, los contratos presentan las correspondientes pólizas y sanciones, así como cláusulas de confidencialidad según sea el caso.

8.3 SOLICITUD DE RESPUESTAS A VENDEDORES

Tabla 25. Formato de proveedores

Formato de Proveedores
Nombre del Proyecto:
Diligenciado por:
Fecha:
Nombre del Proveedor:
Descripción de Entregables o Detalle de Adquisición (defina con el mayor detalle necesario el trabajo propuesto):
Cronograma requerido y fechas de hitos:
Requerimientos cumplimiento de servicio y garantía de proveedor (desempeño, soporte operacional post-project, etc):
Parámetros de Costo:

Fuente: <http://www.dharmacon.net/>

8.4 ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS

Para garantizar la utilización de los recursos y el cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto durante la ejecución se utilizan dos medios de administración.

La supervisión del proyecto es dispuesta por parte de la entidad estatal correspondiente en el corregimiento de Vijagual, con la finalidad de realizar un seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable y jurídico del proyecto, optimizando y verificando el uso de los recursos y el cumplimiento de los acuerdos pactados.

La interventoría en acompañamiento con la gerencia del proyecto es la encargada de realizar el seguimiento técnico y contractual del proyecto debido al tipo de ejecución a realizarse, es ejercida por un contratista externo al operador del proyecto y se escoge por concurso de méritos.

Estos dos entes están autorizados a solicitar y obligados a entregar informes, aclaraciones y explicaciones sobre el desarrollo de la ejecución del proyecto y deben mantener informada a la entidad durante todo el tiempo de ejecución.

8.5 CIERRE DE CONTRATOS

Para el proceso de cierre de los contratos que se ejecuten durante la duración del proyecto se realiza la verificación del producto o servicio final contra las especificaciones estipuladas en el contrato.

Se debe dar cierre de igual forma de manera administrativa o formal a cada uno de los contratos adquiridos.

Para dar cierre total a los contratos las partes involucradas deben dar un aval de conformidad por las dos partes, de recepción de equipos, insumos o servicios y pago total de lo convenido, para estos casos se generarán cartas de conformidad por los servicios prestados y las correspondientes facturas pagas por los servicios adquiridos.

Para visualizar el formato dirigirse al Anexo A

ANEXOS

Anexo A

De conformidad con lo establecido en las directrices de la compañía, se procede a realizar cierre del expediente del contrato No. ____ de 201 __, cuyo objeto es: “(escriba el objeto contractual _____)”

“ En los siguientes términos:

PLAZO DE EJECUCIÓN (Incluye prórrogas y suspensiones)	(Escribir el tiempo total del contrato)
FECHA DE INICIO	(Escribir la fecha de inicio del contrato dd/mm/aaaa)
FECHA DE TERMINACIÓN	(Escribir la fecha de terminación del contrato dd/mm/aaaa)
ACTA DE FINALIZACIÓN O TERMINACIÓN (Marcar con una X una de las dos opciones)	SI _____ NO _____
EL CONTRATO ESTA LIQUIDADO (Marcar con una X una de las dos opciones)	SI _____ NO _____
FECHA DE CUMPLIMIENTO AMPAROS DE GARANTÍA Y OBLIGACIONES PENDIENTES	(Escribir la fecha de cumplimiento del amparo de la garantía dd/mm/aaaa)
CUMPLIMIENTO ((Marcar con una X si el contratista ha cumplido con las obligaciones registradas en las pólizas de garantías)	SI _____ NO _____
FECHA DE CIERRE DE EXPEDIENTE	(Escribir la fecha de cierre del expediente contractual dd/mm/aaaa)

*(Los datos en color gris deben ser reemplazados por los datos que le conciernen al acta)

Mediante la presente acta se deja constancia del cierre del expediente del contrato en mención, lo que significa ya se realizó la liquidación del mismo y que las garantías constituidas a favor de La Secretaría Distrital de Integración Social finalizaron su cobertura.

Firmada la presente acta, se archiva el expediente.

Nombre: C.C. No. Cargo (Supervisor / interventor)	Nombre: V°.B°. Subdirector / Jefe de la Dependencia que originó la contratación	Nombre: C.C. No. V°.B°. Subdirector de contratación
---	--	---

Anexo B

CAPEX					
Area	ITEM	Moneda	Vir DDP IVA	Vir DDP IVA (COP 2016)	TOTAL COP + IVA
RF	NodoB Nokia MultiRadio 1+1+1/0+0+0 (850 MHz)	EUR	38.751,15	135.939.020,18	135.939
	Antenas Dual Band (850 - 1900 MHz) 60 Grados (x3)	USD	2.028,80	6.203.990,01	6.204
Power	Gabinete + Aire Acondicionado + Baterías	USD	2.664,24	8.147.126,51	8.147
TX	Radios de TX	USD	45.907,78	140.384.146,13	140.384
Instalaciones y recursos humanos	Instalación, pruebas, comisionamiento y puesta al aire del equipo de Acceso	COP		24.400.280,76	24.400
Construcciones	Construcción de sitio: Cerramiento, cimentaciones, torre, placas de equipos, camino de acceso, y acometida de energía.	COP		306.234.000,00	306.234
Valores en millones de pesos				SUBTOTAL	621.309

BIBLIOGRAFÍA

https://www.serviciocivil.gov.co/sites/default/files/nuestra_entidad/Administracion_contratos_supervisi%C3%B3n_interventoria.pdf

https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=http://www.sedboyaca.gov.co/descargas2010/PRESENTACION_CONTRATACION.ppt

http://www.ucipfg.com/Repositorio/MAP/AGAP/MODULOIV/semana5/Gestionde las AdquisicionesSemana5/Cierre%20de%20Contratos%20AGAPD-01_2012.pdf

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/12572/2/ARTICULO%20ADQUISICIONES%20PMI%20%20MCMV.pdf>

<https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/3043/PFG-MGP-2012-Fabian%20Pacheco%20J.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<http://www.fonade.gov.co/geotec/fondomundial/Docs/GuiaAdquisicionesSuministros.pdf>

<https://www.rekursosenprojectmanagement.com/wp-content/uploads/2014/05/Matriz-de-responsabilidades.pdf>

https://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/2545/1/Herramienta_Gestion_Comunicaciones_Proyectos_Lasso_2015.pdf

<http://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/150/Elaboraci%C3%B3n%20de%20un%20modelo%20para%20la%20planeaci%C3%B3n%20de%20la%20ejecuci%C3%B3n%20de%20contratos%20de%20construcci%C3%B3n%20de%20obras%20p%C3%ABlicas%20bajo%20la%20gu%C3%ADA%20metodol%C3%B3gica%20P.M.I.%20%28Project%20Management%20Institute%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>