

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL  
(UCI)

PLAN DE PROYECTO PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA ESPACIOS  
PÚBLICOS CONECTADOS REGIÓN 2

Miguel Angel Albizures Castro

PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE MASTER EN ADMINISTRACION DE  
PROYECTOS

San José, Costa Rica

Noviembre, 2018

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL  
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como requisito parcial para optar al grado de Máster en Administración de Proyectos

---

Fabio Muñoz Jiménez  
PROFESOR TUTOR

---

Randolph von Breymann Fernández  
LECTOR No.1

---

Sophia Crawford  
LECTOR No.2

---

Miguel Angel Albizures Castro  
SUSTENTANTE

## **DEDICATORIA**

A mi esposa por toda la paciencia durante este tiempo.

A mi familia por el empuje que siempre me ayuda a salir adelante.

## **AGRADECIMIENTOS**

A todas las personas que compartieron sus conocimientos en este proceso de aprendizaje.

## ÍNDICE

HOJA DE APROBACIÓN	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE ILUSTRACIONES	x
ÍNDICE CUADROS	xi
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES	xiii
RESUMEN EJECUTIVO	xiv
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Problemática.....	1
1.3. Justificación del problema.....	2
1.4. Objetivo general.....	4
1.5. Objetivos específicos.....	4
2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Marco institucional.....	5
2.1.1. Antecedentes de la Institución.....	5
2.1.2. Misión y visión.....	5
2.1.3. Estructura organizativa.....	6
2.1.4. Productos que ofrece.....	8
2.2. Teoría de Administración de Proyectos.....	8
2.2.1. Proyecto exitoso.....	8
2.2.2. Administración de Proyectos.....	8
2.2.3. Ciclo de vida de un proyecto.....	8
2.2.4. Procesos en la Administración de Proyectos.....	10
2.2.5. Áreas del Conocimiento de la Administración de Proyectos.....	13
2.3. Teoría de Redes.....	16
2.3.1. Redes WiFi.....	16
2.3.2. Diseño de Redes de Fibra Óptica.....	17

3. MARCO METODOLÓGICO .....	19
3.1. Fuentes de información .....	19
3.1.1. Fuentes Primarias .....	19
3.1.2. Fuentes Secundarias .....	19
3.2. Métodos de Investigación.....	23
3.2.1. Método Analítico.....	23
3.2.2. Método Sintético .....	24
3.2.3. Método Analítico-Sintético .....	24
3.2.4. Método Experimental .....	24
3.2.5. Método de observación por entrevista.....	25
3.2.6. Herramientas.....	29
3.2.7. Supuestos y Restricciones. ....	32
3.2.8. Entregables. ....	35
4. DESARROLLO.....	38
4.1. Plan de Gestión del Alcance.....	38
4.1.1. Estructura de desglose de trabajo .....	38
4.1.2. Recopilación de los requisitos de los interesados.....	55
4.1.2.1. Especificaciones técnicas del proyecto.....	57
4.1.3. Definición del alcance del proyecto .....	59
4.1.4. Control de cambios.....	65
4.2. Plan de Gestión del Cronograma .....	68
4.2.1. Elaboración del cronograma.....	68
4.2.2. Secuencia de las actividades.....	69
4.2.2.1. Etapa de planificación .....	70
4.2.2.2. Etapa 1 .....	71
4.2.2.3. Etapa 2.....	71
4.2.2.4. Etapa 3.....	72
4.2.3. Ruta crítica.....	72
4.2.3.1. Ruta crítica etapa de planificación.....	73
4.2.3.2. Ruta crítica etapa 1 de ejecución.....	73
4.2.3.3. Ruta crítica Etapa 2 de ejecución.....	74

4.2.3.4.	Ruta crítica Etapa 3 de ejecución. ....	74
4.2.4.	Control del cronograma .....	74
4.3.	Plan de Gestión de Costos .....	76
4.3.1.	Proceso de planificación de los costos .....	76
4.3.2.	Unidades de medida.....	76
4.3.3.	Nivel de exactitud.....	76
4.3.4.	Estimación de los costos del proyecto.....	77
4.3.5.	Presupuesto del proyecto.....	77
4.3.6.	Control del presupuesto del proyecto.....	87
4.4.	Plan de Gestión de la Calidad.....	91
4.4.1.	Roles y responsabilidades.....	91
4.4.2.	Aspectos generales y directrices de la organización .....	94
4.4.3.	Enfoque para la planificación de la calidad del proyecto.....	94
4.4.4.	Enfoque para el aseguramiento de la calidad del proyecto .....	95
4.4.5.	Enfoque para el control de la calidad del proyecto .....	95
4.4.6.	Factores y métricas de la línea base de la calidad .....	95
4.4.7.	Factores de éxito para la calidad (de acuerdo con la priorización de requisitos del proyecto). ....	96
4.4.8.	Línea base de la calidad.....	97
4.4.9.	Plan de aseguramiento .....	99
4.4.10.	Plan de mejora .....	103
4.4.10.1.	Enfoque para la mejora.....	103
4.4.10.2.	Temas foco para la mejora.....	104
4.4.10.3.	Procesos clave para la mejora.....	104
4.4.10.4.	Acciones preventivas y correctivas en el proyecto.....	104
4.5.	Plan de Gestión de los Interesados .....	105
4.5.1.	Identificar a los interesados .....	105
4.5.1.1.	Gerente de regulación.....	105
4.5.1.2.	Gerente técnico .....	105
4.5.1.3.	Subgerente de ingeniería IP .....	106
4.5.1.4.	Subgerente de implementación.....	106

4.5.1.5.	Gerente financiero .....	106
4.5.1.6.	Gerente de compras .....	106
4.5.1.7.	Superintendencia de Telecomunicaciones.....	107
4.5.1.8.	Fonatel .....	107
4.5.1.9.	Proveedores de equipos .....	107
4.5.1.10.	Proveedores de servicios .....	107
4.5.1.11.	Alcaldes de cantones beneficiados .....	107
4.5.1.12.	Empresas distribuidoras de energía eléctrica.....	108
4.5.1.13.	Trabajadores de entidades de gobierno .....	108
4.5.1.14.	Habitantes de cantones beneficiados .....	108
4.5.1.15.	Visitantes de cantones beneficiados .....	108
4.5.1.16.	Patrocinadores de portal cautivo.....	108
4.5.2.	Criterios para determinar el poder e interés de los interesados .....	108
4.5.3.	Estrategias para gestión de interesados claves .....	111
4.6.	Plan de Gestión de los Recursos Humanos .....	113
4.6.1.	Generalidades .....	113
4.6.2.	Organigrama .....	113
4.6.3.	Roles y responsabilidades.....	113
4.6.4.	Competencias requeridas para el equipo .....	115
4.6.5.	Estrategias para adquirir el equipo de trabajo. ....	119
4.6.6.	Calendario de recursos.....	119
4.6.7.	Gestión de cambios en el equipo de trabajo. ....	119
4.7.	Plan de Gestión de las Comunicaciones .....	121
4.7.1.	Plan de sensibilización y divulgación.....	121
4.7.2.	Comunicación interna del proyecto .....	122
4.7.2.1.	Alcances de la comunicación interna .....	122
4.7.2.2.	Distribución de la información .....	124
4.8.	Plan de Gestión de los Riesgos.....	125
4.8.1.	Clasificación de riesgos .....	125
4.8.1.1.	Riesgos nivel técnico .....	125
4.8.1.2.	Riesgos a nivel interno. ....	126

4.8.1.3.	Riesgos nivel externo. (Riesgo medio, impacto alto).....	126
4.8.1.4.	Riesgos de la dirección de proyectos.....	127
4.8.2.	Identificación de riesgos.....	129
4.8.3.	Análisis cualitativo de riesgo.....	131
4.8.4.	Plan de respuesta a los riesgos.....	135
4.9.	Plan de Gestión de las Adquisiciones.....	141
4.9.1.	Revisión de requisitos del proyecto.....	141
4.9.1.1.	Documento de alcances .....	141
4.9.2.	Decisión de hacer o comprar. ....	141
4.9.3.	Planificación de la adquisición de bienes y servicios.....	142
4.9.4.	Selección del proveedor.....	145
5.	CONCLUSIONES.....	146
6.	RECOMENDACIONES .....	150
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	152
8.	ANEXOS .....	155
	Anexo 1: EDT del proyecto final de graduación. Fuente: Elaboración propia. ....	155
	Anexo 2: Cronograma del seminario de graduación. Fuente: Elaboración propia. ....	156
	Anexo 3. Acta del Seminario de Graduación .....	157
	Anexo 4: Memoria de cálculo de costos. Fuente: Elaboración propia. ....	164
	Anexo 5. Formato de requisición de personal. Fuente: Elaboración propia, adaptado de los activos de Movitel.....	165
	Anexo 6. Formato de descriptor de puesto. Fuente: Elaboración propia, adaptado de los activos de Movitel.....	166
	Anexo 7. Formato de alcances para la contratación de bienes y servicios. Fuente: Elaboración propia.....	170

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura Organizativa. Fuente: Elaboración propia. ....	7
Figura 2. Ciclo de vida del proyecto. Fuente: (Guido & Clements, 2012).....	9
Figura 3. Grupo de procesos de inicio. Fuente: (Vargas, 2017).....	10
Figura 4. Grupo de procesos de planificación. Fuente: (Vargas, 2017). ....	11
Figura 5. Grupo de procesos de ejecución. Fuente: (Vargas, 2017).....	12
Figura 6. Procesos de monitoreo y control. Fuente: (Vargas, 2017).....	13
Figura 7. Grupo de procesos de cierre. Fuente: (Vargas, 2017).....	13
Figura 8. Estructura de desglose de trabajo del proyecto. Fuente: Elaboración propia. ....	54
Figura 9. Secuencia de las actividades del proyecto. Fuente: Elaboración propia. ....	70
Figura 10. Cronograma de fase de planificación del proyecto. Fuente: Elaboración propia. .....	70
Figura 11. Etapa 1 de la ejecución del proyecto. Fuente: Elaboración propia. ....	71
Figura 12. Etapa 2 de la ejecución del proyecto. Fuente: Elaboración propia. ....	71
Figura 13. Etapa 3 de la ejecución del proyecto. Fuente: Elaboración propia. ....	72
Figura 14 Ruta crítica administración del proyecto. Fuente: elaboración propia.....	73
Figura 15. Ruta crítica Etapa 1 de ejecución. Fuente: Elaboración propia .....	73
Figura 16. Etapa 2 de ejecución. Fuente: elaboración propia.....	74
Figura 17. Etapa 3 de ejecución. Fuente: elaboración propia.....	74
Figura 18. Diagrama jerárquico del proyecto. Fuente: Elaboración propia. ....	122
Figura 19. Estructura de desglose de riesgos. Fuente: Elaboración propia. ....	128

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Fuentes de Información Utilizadas. Fuente: Elaboración propia.....	20
Cuadro 2. Métodos de Investigación utilizados. Fuente: Elaboración propia.....	25
Cuadro 3. Herramientas Utilizadas. Fuente: Elaboración propia.....	30
Cuadro 4. Supuestos y Restricciones. Fuente: Elaboración propia.....	32
Cuadro 5. Entregables. Fuente: Elaboración propia.....	35
Cuadro 6. Definición de los paquetes de trabajo en EDT.....	39
Cuadro 7. Criterios de aceptación de los requerimientos. Fuente: Elaboración propia.....	55
Cuadro 8. Requerimientos técnicos de los puntos de acceso. Fuente: Elaboración propia, con datos tomados del Cartel Fonatel, Unidad de Gestión No.3.....	57
Cuadro 9. Acta de Constitución del proyecto. Fuente: Elaboración propia.....	59
Cuadro 10. Formato de boleta para control de cambios. Fuente: Elaboración propia.....	66
Cuadro 11. Recursos de Movitel asignados al proyecto. Fuente: Elaboración propia.....	78
Cuadro 12. Detalle de actividades y horas de trabajo. Fuente: Elaboración propia.....	79
Cuadro 13. Presupuesto del proyecto. Fuente: Elaboración propia.....	85
Cuadro 14. Distribución de Access Point por tipo de localidad. Fuente: Elaboración propia. .....	86
Cuadro 15. Control de costos Año 1. Fuente: elaboración propia.....	88
Cuadro 16. Control de costos Año 2. Fuente: elaboración propia.....	89
Cuadro 17. Control de costos Año 3. Fuente: elaboración propia.....	90
Cuadro 18. Roles y responsabilidades. Fuente: Elaboración propia.....	91
Cuadro 19. Ponderación de los requisitos de los interesados. Fuente: Elaboración propia.....	96
Cuadro 20. Métricas de calidad. Fuente: Elaboración propia.....	97
Cuadro 21. Actividades de aseguramiento y control. Fuente: Elaboración propia.....	99
Cuadro 22. Acciones para aseguramiento de calidad. Fuente Elaboración propia.....	104
Cuadro 23. Criterios de poder e interés para los interesados. Fuente: Elaboración propia.....	109
Cuadro 24. Estrategia para gestión de interesados claves. Fuente: Elaboración propia.....	112
Cuadro 25. Matriz de roles y responsabilidades. Fuente: elaboración propia.....	114
Cuadro 26. Resumen de competencias requeridas por el equipo de proyecto. Fuente: Elaboración propia.....	116
Cuadro 27. Matriz de comunicaciones. Fuente: Elaboración propia.....	123

Cuadro 28. Identificación de riesgos. Fuente: Elaboración propia.....	129
Cuadro 29. Matriz probabilidad-impacto. Fuente: Elaboración propia.....	132
Cuadro 30. Análisis cualitativo de los riesgos identificados. Fuente: Elaboración propia.	132
Cuadro 31. Plan de respuesta a los riesgos. Fuente: Elaboración propia. ....	136
Cuadro 32. Cronograma de adquisición de bienes y servicios. Fuente: Elaboración propia. .....	142
Cuadro 33. Criterios ponderados para selección del proveedor. Fuente: Elaboración propia. .....	145

## ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES UTILIZADAS

**AC:** Costo actual

**ATP:** Protocolo de aceptación

**EDT:** Estructura de desglose del trabajo

**EV:** Valor ganado

**FODA:** Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas

**Fonatel:** Fondo Nacional para las Telecomunicaciones

**FTTH:** Fibra hacia la casa, acrónimo de *fiber to the home*

**HW:** *Hardware*

**IP:** *Internet Protocol*

**INCOFER:** Instituto Costarricense de Ferrocarriles

**KPI:** *Key performance indicator* o Indicador clave de desempeño

**MICITT:** Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones

**MOAs:** Memorandos de acuerdos

**Movitel:** Nombre ficticio de empresa comercial que opera en el mercado de telecomunicaciones en Costa Rica

**PA:** Punto de acceso

**PV:** Valor planificado

**PFG:** Proyecto final de Graduación

**PMBOK:** *Project Management Body of Knowledge*

**PMI:** *Project Management Institute*

**RRHH:** Recursos humanos

**SLA:** *Service Level Agreement* o acuerdo del nivel de servicio

**Sutel:** Superintendencia de Telecomunicaciones de Costa Rica

**TX:** Transmisión

**WDM:** *Wavelength division multiplexing* o multiplexación por división de longitud de onda

**WiFi:** Marca comercial de *WiFi Alliance*, también conocido como “*Wireless Fidelity*”

**ZAIG:** Zona de acceso a internet gratuito

## RESUMEN EJECUTIVO

A raíz de la apertura de las telecomunicaciones en Costa Rica, con la modificación de la Ley General de las Telecomunicaciones en 2009, se abrió la puerta legal en el país para que empresas como Movitel ingresaran a competir en el mercado costarricense. Fue hasta noviembre de 2011 cuando Movitel lanzó comercialmente su oferta de servicios en todo el territorio nacional con planes de telefonía móvil, enlaces corporativos, telefonía fija, televisión satelital e internet mayorista, posicionándose rápidamente gracias a su presencia en varios países de América. Movitel ha participado en el desarrollo de proyectos que han sido parte de carteles del Fondo Nacional para las Telecomunicaciones (Fonatel), brindando servicios de voz y datos en distritos de la república donde por razones de rentabilidad, ningún operador tenía presencia. Es por eso que Fonatel en 2018 pone en concurso público el cartel denominado “Programa Espacios Públicos Conectados” para que los operadores de servicios de telecomunicaciones que se interesen en ofertar, elaboren sus propuestas basadas en los requisitos del cartel. Con el proyecto Espacios Públicos Conectados Región 2, el Fondo Nacional para las Telecomunicaciones requiere brindar acceso a internet gratuito por medio de redes WiFi a 26 cantones de las provincias de Alajuela, Guanacaste y Heredia, mediante la instalación de los puntos de acceso (PA) necesarios para cubrir las 174 zonas de acceso a internet gratuito que la componen. Las 174 zonas de acceso a internet gratuito están compuestas por bibliotecas, centros cívicos, estaciones de tren y parques públicos para beneficiar a la población y sus visitantes.

Actualmente los proyectos se realizan sin una guía concreta que asegure incluir las previsiones necesarias para su adecuada planificación ya que en proyectos anteriores el impacto negativo de los riesgos ha sido un factor determinante en el resultado del presupuesto, tiempo y calidad de los mismos. Los procesos individuales dentro de la empresa están bien establecidos, pero no hay una adecuada secuencia en la aplicación de las áreas de conocimiento de la gestión de proyectos en la etapa planificación.

El desarrollo del Plan de Proyecto para el desarrollo del Programa Espacios Públicos Conectados Región 2, sería de gran beneficio para la compañía por una serie de razones como aumentar la eficiencia en la ejecución del proyecto al tener sus componentes de manera estructurada, mejorar el modelo de gestión para la compañía al documentar la ejecución de proyectos y poder utilizarlo en futuros proyectos, disminución de la incertidumbre en el entorno del proyecto, ya que se contará con un Plan de Gestión de Riesgos, o mejorar la competitividad de la empresa, ya que el equipo de proyecto tendrá más experiencia en la ejecución de proyectos.

El objetivo general fue diseñar el Plan de Proyecto para el desarrollo del programa Espacios Públicos Conectados Región 2 para la empresa Movitel. Los objetivos específicos fueron: desarrollar un Plan de Gestión del Alcance del proyecto para comprender, definir, monitorear, controlar y verificar el alcance y los requisitos del proyecto; desarrollar un plan de gestión del cronograma para definir el cronograma y las actividades del proyecto; realizar la gestión de los costos del proyecto para estimar, presupuestar y controlar los costos asociados al proyecto de acuerdo al caso de negocio; elaborar el plan de gestión de la calidad del proyecto basado en los requisitos del cartel, mediante la aplicación de políticas y procedimientos para garantizar que el proyecto satisfaga los requerimientos para el cual fue concebido; determinar los recursos humanos necesarios para garantizar el cumplimiento

de las actividades según el cronograma y de acuerdo a los requisitos del proyecto; elaborar el plan de comunicaciones interno y externo del proyecto, para garantizar la fluidez de la información a los interesados del proyecto, desarrollar el plan de gestión de riesgos del proyecto para reducir las incertidumbres, mitigar los efectos negativos y potencializar las oportunidades que el entorno del proyecto presente; realizar el plan de la gestión de las adquisiciones, utilizando los procedimientos establecidos por Movitel, para adecuarlo al cronograma y a los requisitos del proyecto; elaborar el plan de gestión de los interesados del proyecto, de acuerdo a su nivel de poder e influencia, para asegurar su correcta identificación en el momento y de la manera oportuna.

La metodología utilizada fue la descomposición de los entregables. En la fase de planificación: el plan del Alcance, Cronograma, Costos, Calidad, Interesados, Recursos, Comunicaciones, Riesgos y Adquisiciones. En la fase de ejecución se dividió en tres etapas iguales con los siguientes entregables: Diseño de cada zona de acceso a internet, documento as built de cada instalación, protocolos de aceptación y reportes con pruebas de funcionalidad y memorias técnicas mediante el método analítico-sintético con el que se pueden analizar individualmente cada uno de los entregables.

También se utilizó el método de entrevista mediante la cual se puede obtener información por separado, de cada uno de los responsables del proyecto que pueden aportar información valiosa para el plan del proyecto. Por último se utilizó el método experimental, aprovechando la experiencia del equipo de trabajo en la ejecución de proyectos de telecomunicaciones anteriores, tomando esta experiencia para utilizar los puntos positivos y mejorar en aspectos negativos mediante nuevas propuestas.

El desarrollo del plan de proyecto incluyó las diez áreas de conocimiento que incluyen la integración con el carácter del proyecto, el plan del alcance, la gestión del cronograma, el plan de los costos, el plan de la calidad, el plan de los interesados, la planificación de los recursos, la planificación de las comunicaciones, el plan de gestión de riesgos y por último el plan de las adquisiciones alineado con el alcance, cronograma y costos.

Se determinó que la columna vertebral del plan de proyecto es la estructura de desglose de trabajo, que parte del alcance del proyecto. A partir de la EDT se elaboró el cronograma, el plan de los costos, los recursos humanos, las adquisiciones y el plan de gestión de la calidad. Se identificaron los riesgos del proyecto clasificándolos en cuatro categorías: nivel técnico, nivel interno, nivel externo y riesgos propios de la dirección de proyectos ilustrados en la Estructura de Desglose de Riesgos. Dentro del plan de gestión de las comunicaciones se determinaron los canales de comunicación entre los interesados internos y externos, definiendo a quién va dirigida cada información.

Como recomendaciones se encontró que es necesario que el director de proyecto tome el mayor tiempo posible para la fase de planificación así como un especial cuidado con la administración del presupuesto y ejecutarlo por completo cada año para evitar acarreos que impacten el presupuesto del año siguiente. Por ser un proyecto que servirá de referencia para proyectos futuros, es requerido que el equipo de proyecto almacene los reportes, protocolos y documentos de cierre de proyecto para futura referencia.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Antecedentes

Desde la apertura de las telecomunicaciones en Costa Rica, con la modificación de la Ley General de las Telecomunicaciones en 2009, se abrió la puerta legal en el país para que empresas como Movitel ingresaran a competir en el mercado costarricense. Fue hasta noviembre de 2011 cuando Movitel lanzó comercialmente su oferta de servicios en todo el territorio nacional con planes prepago y postpago de telefonía móvil de voz y datos, enlaces corporativos, telefonía fija, televisión satelital e internet mayorista, posicionándose rápidamente gracias a su presencia en varios países de América.

Movitel ha participado y ejecutado proyectos que han sido parte de carteles del Fondo Nacional para las Telecomunicaciones (Fonatel), brindando cobertura de servicios de voz y datos en distritos de la República donde ningún otro operador tiene presencia. En previos proyectos la planificación ha sido un factor determinante en el resultado de los mismos.

Si bien se han tenido aciertos en los planes, también se han omitido puntos clave que debieron ser parte de la planificación del proyecto, principalmente en la planificación de la gestión de los riesgos. Por tener una estructura regional, la definición de los proyectos que ejecuta Movitel Costa Rica se realiza en Guatemala, mientras que los ejecutores locales tienen a su cargo la coordinación y control. Actualmente los proyectos se realizan sin una guía concreta que asegure que se incluyen todas las previsiones necesarias para su adecuada planificación ya que en recientes proyectos, el impacto negativo de los riesgos, ha sido un factor determinante en el resultado del presupuesto, tiempo y calidad de los mismos.

## 1.2. Problemática.

Actualmente Movitel cuenta con una oficina regional de proyectos (PMO) con representación de un *project manager* en cada país de operación, sin embargo, esta PMO centra sus esfuerzos en monitoreo y control dentro el ciclo de los proyectos, sin una autoridad plena sobre el mismo ya que las atribuciones de autoridad, corresponden a los gerentes funcionales.

La planificación de los proyectos se realiza de manera poco estructurada y sin un proceso de gestión de riesgos que ha sido factor de impacto en proyectos anteriores. Los

procedimientos individuales dentro de la empresa están bien establecidos, pero no hay una correcta secuencia y documentación en la aplicación de las áreas de conocimiento que intervienen en la planificación. La problemática que se presenta en Movitel por la carencia de una planificación estructurada se resume en lo siguiente:

- Deficiencias en la comunicación interna del proyecto entre las áreas, afectando la fluidez en la coordinación de los proyectos mediante las vías adecuadas.
- Retrasos en la gestión de las compras de equipos y servicios que impactan el inicio de los proyectos.
- Carencia de un plan estructurado para gestión de riesgos de los proyectos que impactan los resultados en tiempo y costos
- Deficiencias en cumplimiento del cronograma de los proyectos.

### **1.3. Justificación del problema**

El Programa Espacios Públicos Conectados Región 2, al ser un grupo de proyectos que el Fondo Nacional para las Telecomunicaciones (FONATEL) promueve para mejorar el acceso a internet para la población en general, se trata de proyectos de gran envergadura. El proyecto busca mediante la asignación de recursos de FONATEL dotar, interconectar, operar y gestionar una red de zonas de acceso a internet gratuito (ZAIG) empleando la tecnología WiFi. Estas ZAIG pretenden reducir la brecha digital que existe entre los habitantes que disponen de acceso a internet y los que no cuentan con esta facilidad, independiente de la zona geográfica en donde habiten.

En Abril de 2018 Fonatel pone en concurso público el cartel general para la contratación para proveer el servicio de acceso gratuito de internet inalámbrico. El cartel ha sido dividido en tres regiones para que tres operadores diferentes sean seleccionados.

Por motivos estratégicos y de disponibilidad actual de su red de transporte, Movitel se interesa en participar en el concurso de adjudicación para la región 2, que consta de 174 puntos de acceso distribuidos en 3 etapas compuestas por bibliotecas, centros cívicos, estaciones de ferrocarril, y espacios públicos.

Movitel cuenta con un equipo de proyectos permanente que cuenta con capacidad de subcontratar y dirigir al brazo ejecutor. Este equipo de proyectos es multidisciplinario y estaría compuesto por el gerente técnico como el director de proyecto y punto más alto de

escalamiento, quien tiene a su cargo a los responsables de cada área y sus equipos de trabajo: el sub gerente de ingeniería IP, el Sub gerente de implementación y el sub gerente de infraestructura. Al ser un proyecto para Costa Rica, es necesaria la participación y gestión del gerente de regulaciones quien será el responsable de las gestiones ante Fonatel.

El desarrollo del proyecto Espacios Públicos Conectados Región 2, requiere una fuerte inversión en capacidad de infraestructura de transporte que puede ser bien aprovechada además para la comercialización de servicios corporativos como enlaces de datos, enlaces de internet y clientes masivos en los cantones que comprenden la zona de ampliación de capacidad de red de transporte.

El acceso a internet gratuito que brindan las ZAIG tiene una limitante de 2 horas, tiempo después del cual, Movitel puede monetizar el acceso a internet. Se ve un potencial especialmente atractivo en la comercialización de productos y servicios masivos a través del portal cautivo que tendrá la plataforma de las ZAIG, con las que se pueden incrementar la participación de mercado con productos de telefonía móvil, TV por cable y servicios de internet residencial.

Es necesario que Movitel, cuente con un plan de desarrollo previo ya que los requisitos de calidad, tiempo y presupuesto, son factores claves en el éxito de los proyectos.

El desarrollo del Plan de Proyecto para el desarrollo del Programa Espacios Públicos Conectados Región 2, sería de gran beneficio para la compañía por las siguientes razones:

- Se aumentaría la eficiencia en la ejecución de los proyectos al tener sus componentes de manera estructurada.
- Se mejora el modelo de gestión para la compañía al documentar la ejecución de proyectos y poder utilizarlo en futuros proyectos.
- Disminución de la incertidumbre en el entorno de los proyectos, ya que se contará con un Plan de Gestión de Riesgos.
- Se optimiza la ejecución del presupuesto de los proyectos ya que se puede obtener mejores utilidades.
- Mejora de la competitividad de la empresa, ya que los equipos de proyecto van a contar con mayor experiencia en la ejecución de los mismos.

#### **1.4. Objetivo general**

Elaborar un Plan de Gestión de Proyecto para el desarrollo del Programa Espacios Públicos Conectados Región 2, con el fin de optimizar el uso de los recursos y el desarrollo y ejecución de los proyectos sucesivos.

#### **1.5. Objetivos específicos**

1. Elaborar un Plan de Gestión del Alcance del proyecto para comprender, definir, monitorear, controlar y verificar el alcance y los requisitos del proyecto.
2. Desarrollar un Plan de Gestión del Cronograma para establecer la duración del proyecto y controlar los cambios que se requieran en este aspecto.
3. Definir un Plan de Gestión de Costos para el proyecto, para estimar, presupuestar y controlar los costos asociados al proyecto.
4. Elaborar el Plan de Gestión de la Calidad del proyecto, mediante la aplicación de políticas y procedimientos para garantizar que el proyecto satisfaga los requerimientos para el cual fue concebido.
5. Elaborar el Plan de Gestión de los Interesados del proyecto, de acuerdo a su nivel de poder e influencia, para asegurar su correcta identificación en el momento y de la manera oportuna.
6. Definir un Plan de Gestión de Recursos Humanos para determinar los recursos necesarios para garantizar el cumplimiento de las actividades del proyecto según el cronograma y de acuerdo a los requisitos del mismo.
7. Elaborar un Plan de Gestión de Comunicaciones para procurar la fluidez de la información al Equipo del Proyecto y a los interesados del mismo.
8. Desarrollar un Plan de Gestión de Riesgos del proyecto para reducir las incertidumbres, mitigar los efectos negativos y potencializar las oportunidades que el entorno del proyecto presente.
9. Realizar un Plan de Gestión de las Adquisiciones, utilizando los procedimientos establecidos por Movitel, para adecuarlo al cronograma y a los requisitos del proyecto.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Marco institucional**

Movitel, al igual que el resto de operadores de servicios de telecomunicaciones en Costa Rica, está regida por la Ley General de las Telecomunicaciones, cuyo objetivo es establecer el ámbito y los mecanismos de las telecomunicaciones, que comprende el uso y la explotación de las redes y la prestación de servicios de telecomunicaciones dentro de la jurisdicción costarricense (Sutel, 2008). Así mismo, Movitel Costa Rica está regida por las normativas y estándares internos regionales que establecen las políticas hacia cada uno de los países donde se tiene presencia.

#### **2.1.1. Antecedentes de la Institución**

Movitel Costa Rica es una empresa de telecomunicaciones creada en 2011 para expandir la participación de la compañía en la región centroamericana, ya que debido al monopolio que existía en el mercado de las telecomunicaciones, hasta ese año, Costa Rica era el único país centroamericano con un único operador de servicios que mantenía al país en estado de rezago con una penetración de servicios móviles de apenas el 27.03% (Sutel, 2008). Movitel inició operaciones de despliegue en 2010, logrando su lanzamiento comercial a finales de 2011 con una oferta de servicios móviles de voz y datos. A partir de ese año, el país registró un importante crecimiento en la cantidad de líneas por cada 100 habitantes, al pasar de 33 en 2006 hasta 179 en el 2017 (MICITT, 2017). Más adelante en 2012, se diversificó la oferta de servicios para ofrecer televisión satelital, lográndose duplicar la penetración del servicio de televisión por cable en los hogares costarricenses de 403,000 en el 2010 hasta 821,000 en 2016 (Sutel, 2017).

#### **2.1.2. Misión y visión**

La Misión de Movitel es “Mejorar la vida de los clientes, ayudando a las personas, negocios y comunidades a estar más y mejor conectados con el mundo” (Movitel, 2017, p.2). Esto indica que independientemente del tipo de servicio que cada cliente adquiere, la finalidad principal de una empresa de telecomunicaciones es recortar distancias, acercar a los usuarios ya sea por medio de la voz, una conexión a internet, la televisión o las diferentes herramientas que Movitel ofrece en la nube.

La visión de Movitel es “Liderar el mercado de las telecomunicaciones en toda la región centroamericana” (Movitel, 2017, p.2). Lo que indica los objetivos a largo plazo propuestos por la compañía.

### **2.1.3. Estructura organizativa**

La estructura organizativa de Movitel es del tipo matricial ya que se compone por directores regionales localizados en Guatemala, quienes son las cabezas de cada uno de los países en los que opera. En cada país se tiene un director que tiene a su cargo los gerentes funcionales de cada área de la empresa como Ingeniería, Regulaciones, Legal, Finanzas, Mercadeo, Corporativo, Comercial, Tecnología de la Información, Compras, Recursos Humanos y Servicio al Cliente. La estructura organizacional de cada país es funcional, en el caso de la Gerencia de Ingeniería, se cuenta con un jefe de cada área ejecutora de proyectos, además de un Project Manager como se muestra en la Figura 1.

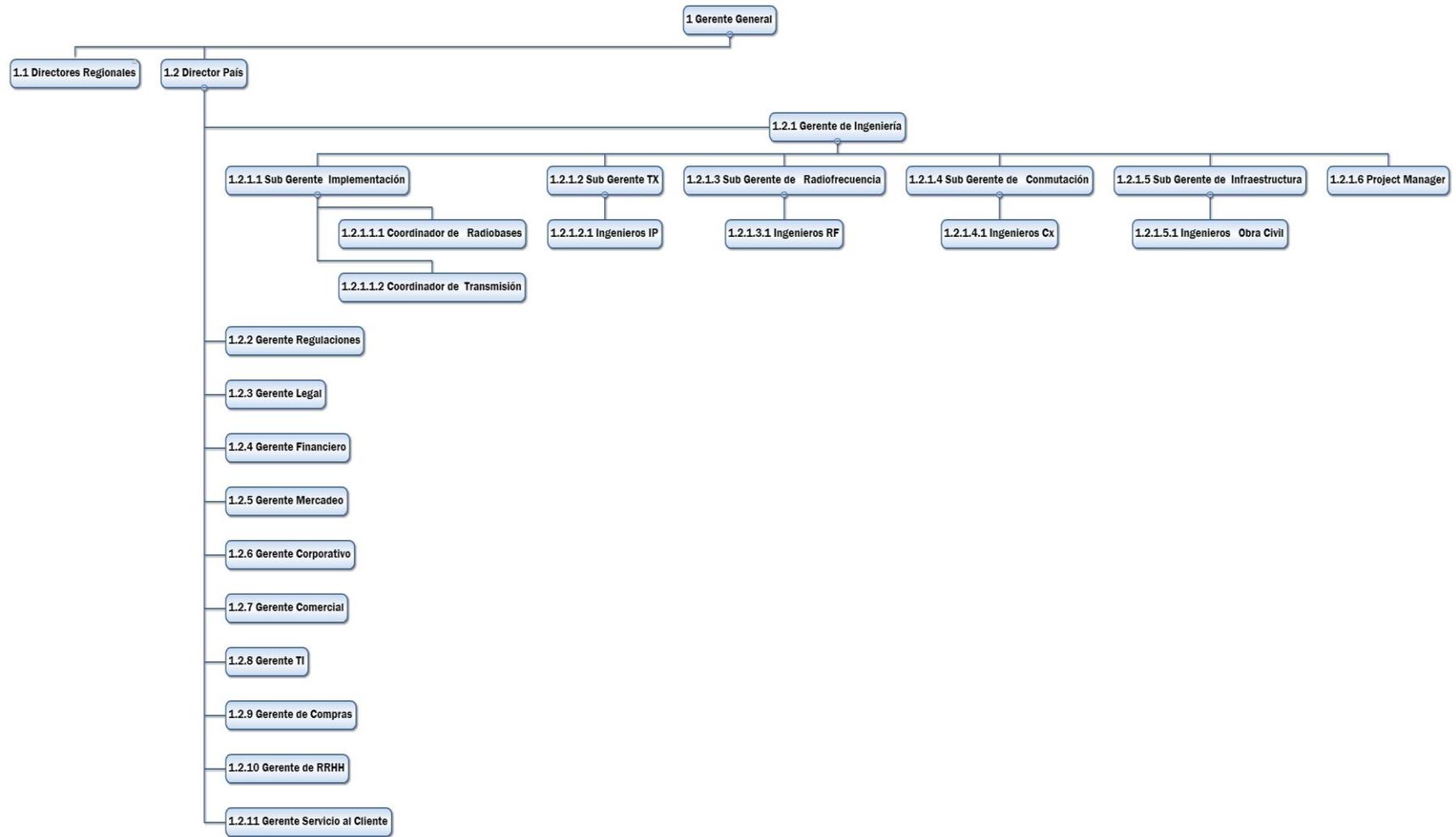


Figura 1. Estructura Organizativa. Fuente: Elaboración propia.

#### **2.1.4. Productos que ofrece**

Movitel ofrece una variada gama de servicios como telefonía móvil, fija, datos y televisión satelital, entre otros. Para el proyecto Espacios Públicos Conectados Región 2 se suministrará el servicio de internet *wifi* en los puntos requeridos por Fonatel, haciendo uso de la infraestructura de transporte existente la cual se complementará con sustanciales mejoras de capacidad más una importante construcción de fibra óptica.

### **2.2. Teoría de Administración de Proyectos**

#### **2.2.1. Proyecto exitoso**

Un proyecto exitoso se da cuando su resultado alcanza los objetivos en función de su calidad, plazos, presupuesto y satisfacción al cliente, asegurando la preservación del medio ambiente y el bienestar de sus participantes (Lledó, 2017).

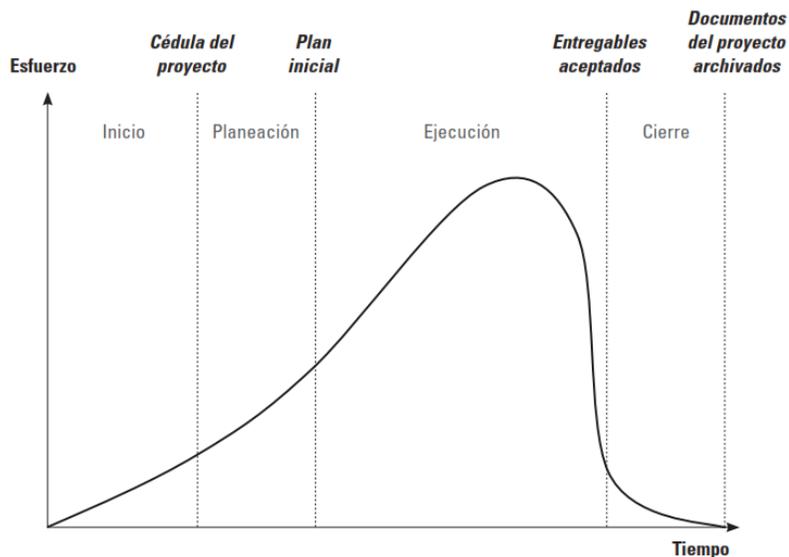
#### **2.2.2. Administración de Proyectos**

El concepto de administración de proyectos abarca procedimientos, herramientas y habilidades para llevar a cabo de manera eficiente el esfuerzo que nos traerá de manera satisfactoria nuestro producto, servicio o mejora deseada. Lledó (2017), afirma: “La administración de proyectos se orienta fundamentalmente a gestionar emprendimientos de carácter finito y con objetivos específicos, los que una vez cumplidos determinan la finalización del mismo” (p.13).

#### **2.2.3. Ciclo de vida de un proyecto**

El ciclo de vida de un proyecto se refiere a las cuatro etapas principales en la que todo proyecto se descompone desde que inicia hasta que finaliza (PMI, 2017). Estas cuatro etapas principales se pueden nombrar en términos generales como inicio, planificación, ejecución y cierre. A la vez cada una de estas fases del ciclo de vida del proyecto está compuesta por algunas de las diez áreas de conocimiento involucradas que están conformadas por cuarenta y nueve procesos (PMI, 2017). La fase de inicio es donde las necesidades son identificadas y nacen las ideas para generar proyectos. Es en la fase de inicio cuando se formalizan los proyectos para que posteriormente pueda contar con presupuesto y los recursos necesarios sean asignados. Un proyecto queda formalmente

establecido mediante un documento denominado *chárter del proyecto*. La fase de planificación es donde se van a dimensionar los recursos y costos, además en la fase de planificación se define el alcance del proyecto y se va a determinar la manera en la que se van a gestionar las comunicaciones, interesados, riesgos, adquisiciones, calidad y cronograma del proyecto. La fase de planificación es crítica para el éxito o fracaso del proyecto ya que impacta directamente en los posteriores resultados. La fase de ejecución lleva a la realidad todo lo planificado para obtener los entregables definidos en la fase de planificación. La fase de ejecución debe ser monitoreada y controlada para asegurar que el avance del proyecto se mantenga dentro de lo establecido para la triple restricción de alcance, tiempo y costo. En la fase de cierre se va a asegurar que todos los entregables previamente definidos han sido cumplidos a satisfacción y puede procederse a la liquidación financiera del proyecto. En la Figura 2 se observa el ciclo de vida de un proyecto, donde el eje vertical presenta el nivel de esfuerzo y el eje horizontal representa el tiempo del proyecto. Se aprecia que al inicio del proyecto se requiere un nivel de esfuerzo bajo y continúa aumentando durante la fase de planeación. Durante la fase de ejecución, el nivel de esfuerzo se incrementa considerablemente hasta que en la fase de cierre se reduce hasta su mínima expresión.

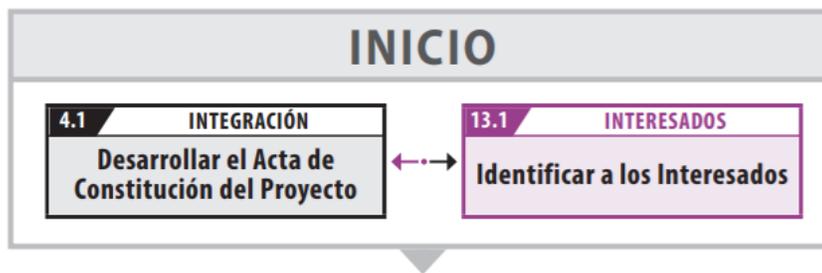


**Figura 2. Ciclo de vida del proyecto. Fuente: Guido y Clements. (2012).**

## 2.2.4. Procesos en la Administración de Proyectos

### 2.2.4.1. Grupo de Procesos de Inicio

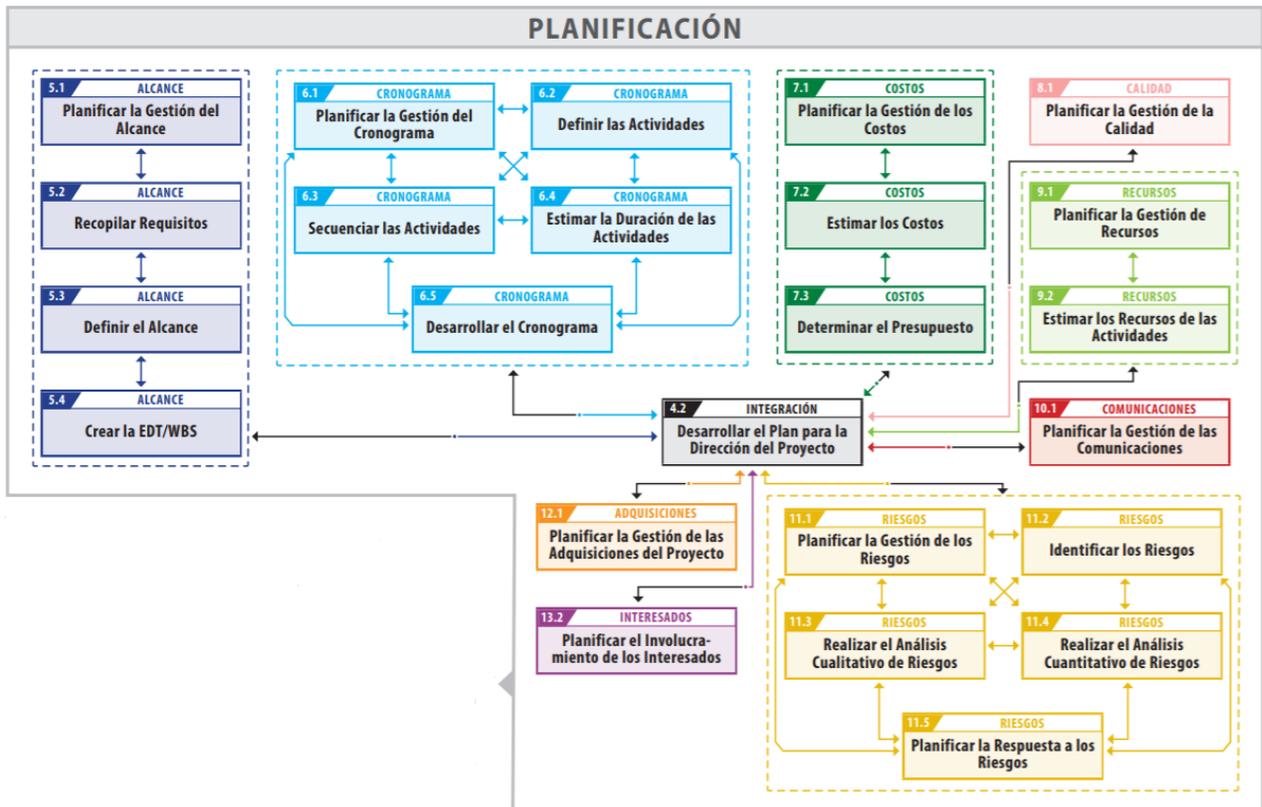
Dentro del grupo de procesos de inicio, el primer proceso involucrado es desarrollar el acta de constitución del proyecto. Este documento es de carácter formal el cual le otorga al director del proyecto la información necesaria para dar inicio al proyecto. El siguiente proceso es identificar a los interesados donde se deben incorporar todas las personas o instituciones que se van a ver afectados o beneficiados por el proyecto. La Figura 3 representa los dos procesos contenidos en la fase de inicio del proyecto.



**Figura 3. Grupo de procesos de inicio. Fuente: Vargas. (2017).**

### 2.2.4.2. Grupo de Procesos de Planificación:

Dentro del grupo de procesos de planificación, se ven involucrados la mayor parte de los procesos de la administración de proyectos ya que cuenta con veinticuatro de los cuarenta y siete procesos. Es en esta fase donde se debe planificar el alcance, los costos, la calidad, los recursos humanos, las adquisiciones, las comunicaciones, los interesados, el tiempo y los riesgos del proyecto. “Tomarse el tiempo para desarrollar un plan bien elaborado es fundamental para el logro exitoso de cualquier proyecto” (Guido y Clements, 2012, p.11). “Muchos proyectos han rebasado sus presupuestos, incumplido con sus fechas de terminación o satisfecho sólo parcialmente sus especificaciones técnicas porque no se implementó un plan inicial viable antes de comenzar” (Guido y Clements, 2012, p.11).

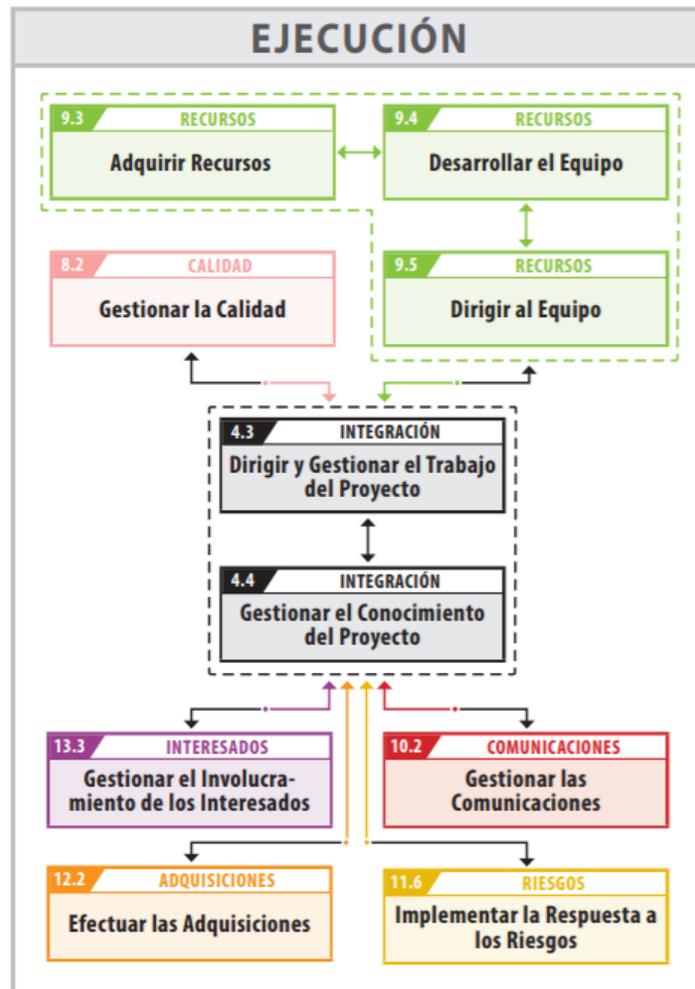


**Figura 4. Grupo de procesos de planificación. Fuente: Vargas. (2017).**

### 2.2.4.3. Grupo de Procesos de Ejecución

Tiene como finalidad completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto y lograr los objetivos del mismo, teniendo como enfoque principal la gestión de las personas, procesos y la distribución de la información.

Los procesos de la dirección de proyectos no siempre se realizan en la misma secuencia, por lo que la ejecución representa realizar el plan de dirección del proyecto o el último plan de dirección del proyecto revisado. “En esta fase se logra el objetivo del proyecto y el cliente queda satisfecho al ver que el alcance del proyecto se completó y obtuvo los entregables según las especificaciones durante el presupuesto y a tiempo” (Guido y Clements, 2012, p.11). En la figura 5 se muestran los procesos de ejecución de proyecto.

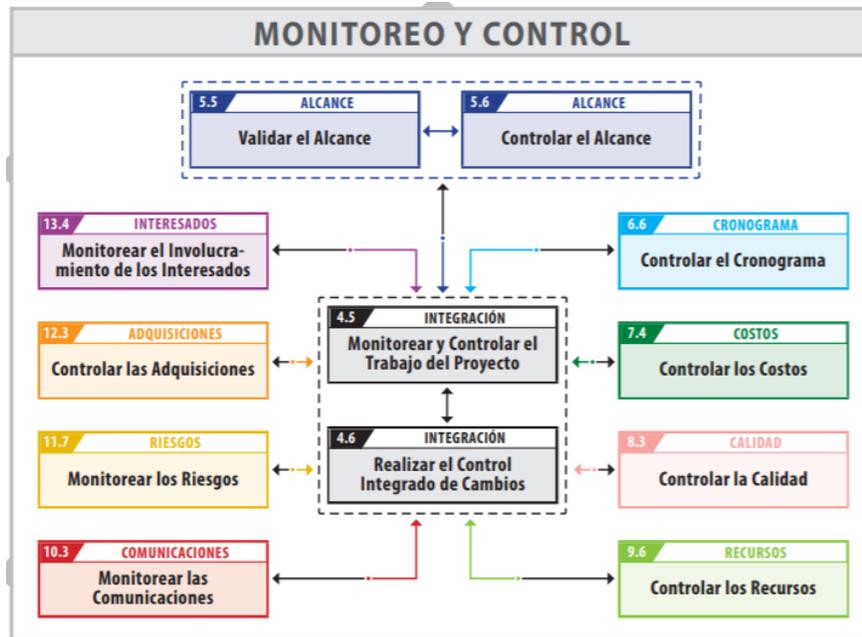


**Figura 5. Grupo de procesos de ejecución. Fuente: Vargas. (2017).**

#### **2.2.4.4. Grupo de Procesos de Monitoreo y Control**

En este punto se busca medir el desempeño del proyecto contra el plan de dirección del proyecto, lo cual implica: la aprobación de solicitudes de cambio, acciones preventivas y correctivas, y reparación de defectos. En definitiva, monitorear y controlar el proyecto representa controlar el alcance, el cronograma, los costos, la calidad, las comunicaciones, los riesgos, las adquisiciones y la participación de los interesados.

Dependiendo de las características observadas, se puede ir al de procesos de inicio para revisar el acta de constitución del proyecto, al grupo de procesos de planificación para volver a planificar partes del proyecto, al grupo de procesos de ejecución para reparar defectos o al grupo de procesos de cierre si el proyecto está completado.



**Figura 6. Procesos de monitoreo y control. Fuente: Vargas. (2017).**

#### 2.2.4.5. Grupo de procesos de Cierre

Dentro del grupo de procesos de cierre, como se mencionó en el apartado anterior es donde se requiere menos esfuerzo para completar el proyecto. En la figura 6 se muestran los dos procesos de la fase de cierre que incluyen, cerrar el proyecto o fase y cerrar las adquisiciones.



**Figura 7. Grupo de procesos de cierre. Fuente: Vargas. (2017).**

#### 2.2.5. Áreas del Conocimiento de la Administración de Proyectos

De acuerdo al PMI (2017), se tienen 10 áreas de conocimiento en la administración de proyectos descritas a continuación:

### **2.2.5.1. Integración del proyecto**

“La Gestión de la integración del Proyecto incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar, y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de procesos de la dirección de proyectos” (PMI, 2017, p.69). “En el contexto de la dirección de proyectos, la integración incluye características de unificación, consolidación, comunicación e interrelación” (PMI, 2017, p.69).

### **2.2.5.2. Gestión del Alcance del Proyecto**

La Gestión del Alcance del Proyecto “Incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo requerido para completar el proyecto con éxito (PMI, 2017, p.129). “Gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto” (PMI, 2017, p.129).

### **2.2.5.3. Gestión del Cronograma del Proyecto**

La Gestión del Cronograma del Proyecto describe los procesos necesarios para garantizar el final del proyecto dentro del tiempo estimado (PMI, 2017). “Es el proceso de establecer políticas, procedimientos la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto” (PMI, 2017, p.173).

### **2.2.5.4. Gestión de los Costos del Proyecto**

“La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado” (PMI, 2017, p.231).

### **2.2.5.5. Gestión de la Calidad del Proyecto**

A los esfuerzos necesarios para lograr que el resultado del proyecto alcance satisfactoriamente las características requeridas, se le denomina calidad. El PMI (2017) afirma:

La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, a fin de satisfacer los requisitos de los interesados. (p.308)

#### **2.2.5.6. Gestión de los Interesados del Proyecto**

Los interesados del proyecto son todas las personas o entidades que pueden verse beneficiados o afectados por un proyecto.

La Gestión de los Interesados del Proyecto incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto. (PMI, 2017, p.503)

#### **2.2.5.7. Gestión de los Recursos del Proyecto**

“La Gestión de los Recursos del Proyecto incluye los procesos para identificar, adquirir, y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto” (PMI, 2017, p.307). “Estos procesos ayudan a garantizar que los recursos adecuados estarán disponibles para el director del proyecto y el equipo del proyecto en el momento y lugar adecuados” (PMI, 2017, p.307).

#### **2.2.5.8. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto**

“La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para asegurar que las necesidades de información del proyecto y de sus interesados se satisfagan a través del desarrollo de objetos de la implementación de actividades diseñadas para lograr un intercambio eficaz de información” (PMI, 2017, p.359).

#### **2.2.5.9. Gestión de los Riesgos del Proyecto**

“La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto” (PMI, 2017, p.395). Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto son aumentar la probabilidad

y/o el impacto de los riesgos positivos y disminuir la probabilidad y/o el impacto de los riesgos negativos a fin de optimizar las posibilidades de éxito del proyecto” (PMI, 2017, p.395).

#### **2.2.5.10. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto**

“La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto” (PMI, 2017, p.459). “La Gestión de las Adquisiciones del proyecto incluye los procesos de gestión y de control para desarrollar y administrar acuerdos tales como contratos, órdenes de compra, memorandos de acuerdo (MOAs) o acuerdos de nivel de servicio (SLAs) internos” (PMI, 2017, p.459).

### **2.3. Teoría de Redes**

#### **2.3.1. Redes WiFi**

Desde su principio la idea de una red WiFi fue substituir en la medida de lo posible las redes fijas, terminando así con los problemas inherentes al cableado como sus costes y la falta de movilidad. La situación hoy no es tan perfecta como transmiten los diferentes fabricantes de esta tecnología y en la realidad mantienen su utilidad en aquellos entornos en los que la deslocalización o movilidad de los equipos es necesaria o el cableado es difícil o muy costoso. Sin embargo, a causa de la velocidad de transmisión, su naturaleza de medio compartido y problemas de transmisión, absorción, interferencias, etc. no ha posibilitado que substituyan totalmente a las redes cableadas. Operadores de redes móviles han vaticinado hasta ahora sin éxito el final de las redes cableadas, sin embargo empresas como Verizon y AT&T están por ofrecer en Estados Unidos redes 5G como sustituto de redes de fibra óptica con velocidades entre 300Mbps y 1Gbps (Valero, 2018).

Una segunda utilidad que aun no siendo de uso masivo, sí es muy interesante, es la opción de realizar enlaces inalámbricos entre distintas localizaciones. Así pues, es posible substituir con estos equipos enlaces punto a punto o punto multipunto que contratados a proveedores de telecomunicaciones serían costosos y de relativa baja velocidad, por otros de alta velocidad y coste muy bajo, con un retorno de inversión muy rápido. Sin embargo

este tipo de enlace tiene limitaciones que no lo hace aplicable a todas las situaciones, pero aun así, no están siendo explotados todo lo que sería posible, normalmente por el desconocimiento de su existencia y características por parte de sus potenciales usuarios.

### **2.3.2. Diseño de Redes de Fibra Óptica**

#### **2.3.2.1. Enlaces Punto a Punto**

Un enlace punto a punto en redes de fibra óptica, consiste en un enlace conectado entre un punto A y un punto B por un tendido de fibra óptica de planta externa, generalmente con un *modem* en el lado del cliente y un enrutador en el lado del operador, conectado a su red de transporte. La información a transmitir pueden ser datos, voz o sencillamente enlaces de internet con conexiones desde baja capacidad, o hasta un enlace de datos de alta velocidad para alguna aplicación específica (Prieto, 2014). La utilización de los hilos de fibra óptica puede ser optimizada empleando técnicas de multiplexación por longitud de onda (WDM). Prieto (2014) afirma: “Este método consiste en multiplexar varias señales sobre una sola fibra óptica mediante portadoras ópticas de diferente longitud de onda” (p.16). O sea que con un solo hilo de fibra óptica se pueden obtener múltiples enlaces utilizando elementos pasivos como *splitters* y amplificadores.

La implementación de este sistema ha ido volviéndose más popular en las compañías de telecomunicaciones, ya que permite aumentar la capacidad de las redes sin tener que desplegar más fibra óptica. En redes de difusión como las redes urbanas para distribuir internet y voz o telefonía no son habituales este tipo de redes, ya que el elevado número de conexiones obliga a adoptar una filosofía de diseño más jerarquizada, segmentando la red en tipologías más comunes como las redes punto a multipunto. No obstante las redes que unen nodos de comunicación, poblaciones o grandes comunidades suelen estar formados por un enlace dedicado punto a punto, donde las técnicas WDM mencionadas anteriormente brindan altos anchos de banda para un único enlace a gran distancia. (Prieto, 2014, p.16)

Los enlaces punto a punto son comúnmente utilizados como enlaces dedicados para clientes corporativos o enlaces de última milla en redes de telecomunicaciones.

#### **2.3.2.2. Enlaces Punto a Multipunto**

Por otra parte están los enlaces de fibra óptica punto a multipunto que está orientado más comúnmente a un mercado masivo para servicios de internet, voz, datos y contenido

por medio de fibra hacia la casa (FTTH). “La topología punto a multipunto para redes de fibra óptica, consiste en un enlace en el que un mismo terminal se conecta a varios receptores, dividiendo para ello la señal hacia cada uno de ellos” (Prieto, 2014, p.17). Esta topología optimiza al máximo la utilización de los hilos de fibra óptica y por lo tanto resulta más económica, siempre y cuando la cantidad de abonados sea alta en comparación de la capacidad instalada (casas pasadas). Prieto (2014) afirma:

Su objetivo es distribuir varios enlaces por un mismo canal, compartiendo los costes de un mismo segmento de fibra y reduciendo así el número de las mismas. Al existir menos instrumental, los costes de despliegue y mantenimiento de la red se ven también reducidos; lo que convierte a esta arquitectura en una alternativa a tener muy en cuenta para redes urbanas o de acceso a viviendas. Es ampliamente utilizado por compañías tele operadoras y distribuidores de banda ancha. Para ramificar el trayecto, se instalan *splitters* o divisores en las conexiones de los segmentos de fibra. El funcionamiento de estos dispositivos es muy simple. Dividen el haz óptico entrante hacia los demás extremos, o los confinan en sentido opuesto. Al fragmentarse la señal se deben tomar medidas para evitar que la potencia en recepción caiga en exceso, bien colocando amplificadores o reduciendo la distancia de las comunicaciones. El equipamiento activo de la red también se ve enormemente reducido, pues si se comparte el mismo canal para uno de los transmisores basta con uno solo de ellos para dar acceso a cientos de usuarios en las redes de acceso. (p.17)

Los componentes principales de una red para servicios de FTTH son el terminal de línea óptico (OLT) que es el equipo distribuidor del lado del operador y se instala en un nodo de transporte, los elementos pasivos como *splitters* que hacen la función de ramificación óptica y están ubicados en la calle y los terminales de red ópticos (ONT) que se instalan en el lado del cliente y es el encargado de entregar el servicio final.

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. Fuentes de información**

Se considera una fuente de información cualquier documento, testimonio o dato con lo cual se pueden reconstruir hechos (Maranto y Gonzalez, 2015). “Las fuentes de información son un instrumento para el conocimiento, la búsqueda y el acceso de a la información. Encontraremos diferentes fuentes de información, dependiendo del nivel de búsqueda que hagamos” (Maranto y González, 2015, p.2).

##### **3.1.1. Fuentes Primarias**

Durante el desarrollo de una investigación, son consideradas fuentes primarias las que surgen como resultado de un trabajo inédito como libros, revistas, periódicos, informes, etc. “es decir son de primera mano, son el resultado de ideas, conceptos, teorías y resultados de investigaciones. Contienen información directa antes de ser interpretada o evaluada por otra persona” (Maranto & González, 2015, p.2).

En el presente proyecto se utilizarán diferentes medios que sirvan de fuente de investigación primaria como reuniones, activos de los procesos de la organización y juicio de experto con los integrantes del equipo de proyecto y el aporte de algunas de las gerencias dentro de Movitel.

##### **3.1.2. Fuentes Secundarias**

Las fuentes secundarias toman una fuente de información primaria y la procesan para facilitar el acceso a las fuentes primarias. “El proceso de esta información se pudo dar por una interpretación, un análisis, así como la extracción y reorganización de la información de la fuente primaria” (Maranto y González, 2015, p.2).

En el presente proyecto se utilizarán las siguientes fuentes secundarias:

- Libros
- Contenido de internet
- Tesis
- Leyes aplicables
- Videos

- Revistas
- Periódicos

El resumen de las fuentes de información que se utilizarán en este proyecto se presenta en el Cuadro 1.

**Cuadro 1. Fuentes de Información Utilizadas. Fuente: Elaboración propia.**

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
1. Elaborar un Plan de Gestión del Alcance del proyecto para comprender, definir, monitorear, controlar y verificar el alcance y los requisitos del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartel de proyecto</li> <li>• Entrevista a gerente Regulatorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PMI. (2017).</li> <li>• Lledó, P. (2017).</li> </ul>
2. Desarrollar un Plan de Gestión del Cronograma para establecer la duración del proyecto y controlar los cambios que se requieran en este aspecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EDT</li> <li>• Enunciado del alcance del proyecto</li> <li>• Actividades del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PMI. (2017).</li> <li>• Lledó, P. (2017).</li> <li>• Guido y Clements. (2012).</li> </ul>
3. Definir un Plan de Gestión de Costos para el proyecto, para estimar, presupuestar y controlar los costos asociados al proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveedores</li> <li>• Gerente de Compras</li> <li>• Gerente Financiero</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PMI. (2017).</li> <li>• Lledó, P. (2017).</li> <li>• Guido y Clements. (2012).</li> </ul>
4. Elaborar el Plan de Gestión de la Calidad del proyecto, mediante la aplicación de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enunciado del alcance del proyecto</li> <li>• Activos de los procesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PMI. (2017).</li> <li>• Lledó, P. (2017).</li> <li>• Guido y Clements.</li> </ul>

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
políticas y procedimientos para garantizar que el proyecto satisfaga los requerimientos para el cual fue concebido.	<p>de la organización</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolos de aceptación de cada elemento que compone el sistema: Fibra Óptica, Access Point, gabinetes, etc.</li> </ul>	<p>(2012).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO. (2015).</li> </ul>
5. Elaborar el Plan de Gestión de los Interesados del proyecto, de acuerdo a su nivel de poder e influencia, para asegurar su correcta identificación en el momento y de la manera oportuna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama poder e influencia</li> <li>• Entrevistas a Gerente de Compras, Gerente Regulatorio.</li> <li>• Activos de la organización como memorias de proyectos anteriores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PMI. (2017).</li> <li>• Lledó, P. (2017).</li> <li>• Guido y Clements. (2012).</li> </ul>
6. Definir un Plan de Gestión de Recursos para determinar los recursos necesarios para garantizar el cumplimiento de las actividades del proyecto según el cronograma y de acuerdo a los requisitos del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz de responsabilidades</li> <li>• EDT</li> <li>• Entrevistas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PMI. (2017).</li> <li>• Lledó, P. (2017).</li> <li>• Guido y Clements. (2012).</li> </ul>
7. Elaborar un Plan de Gestión de Comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de proyecto</li> <li>• Cronograma del</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PMI. (2017).</li> <li>• Lledó, P. (2017).</li> </ul>

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
para procurar la fluidez de la información al Equipo del Proyecto y a los interesados del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>proyecto</li> <li>• Cartel del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros de proyectos anteriores</li> <li>• Oviedo, A. (2017).</li> <li>• Sutel. (2008).</li> </ul>
8. Desarrollar un Plan de Gestión de Riesgos del proyecto para reducir las incertidumbres, mitigar los efectos negativos y potencializar las oportunidades que el entorno del proyecto presente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz probabilidad e impacto</li> <li>• Registro de interesados</li> <li>• Cartel del proyecto</li> <li>• Entrevista gerente regulatorio, gerente legal, gerente de compras, gerente financiero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PMI. (2017).</li> <li>• Lledó, P. (2017).</li> </ul>
9. Realizar un Plan de Gestión de las Adquisiciones, utilizando los procedimientos establecidos por Movitel, para adecuarlo al cronograma y a los requisitos del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista Gerente de Compras</li> <li>• Documentos compras anteriores</li> <li>• Ofertas proveedores</li> <li>• Activos de los procesos de la organización como procedimientos establecidos para la adquisición de bienes y servicios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PMI. (2017).</li> <li>• Lledó, P. (2017).</li> <li>• Gbegnedji, G. (2017).</li> <li>• Oviedo, A. (2017).</li> </ul>

### **3.2. Métodos de Investigación**

Los métodos de investigación son las herramientas utilizadas para la consecución de los objetivos de una investigación, estudio o experimento. Algunas de sus utilidades son “la recolección de datos, formular y responder preguntas para llegar a conclusiones a través de un análisis sistemático y teórico aplicado a algún campo de estudio”(Canaan, 2018).

La investigación comprende un número de técnicas de mucha utilidad para investigadores de diferentes disciplinas como sociólogos, psicólogos, historiadores, periodistas, académicos, científicos, escritores, etc. (Canaan, 2018).

Canaan (2018) afirma:

Acceder a la información requiere en muchos casos de búsquedas exhaustivas, valiéndose de fuentes documentales y humanas mediante diferentes métodos de captación y escalas de medición estadística para evaluar resultados. Los métodos de investigación localizan y delimitan un problema, permiten recolectar datos importantes para generar hipótesis que posteriormente sean probadas o respaldadas. De esta forma se pueden tomar las decisiones más acordes al caso de estudio.

La metodología a usarse puede incluir en muchos casos: entrevistas, encuestas, análisis demográfico, riesgos o amenazas, datos históricos y contemporáneos, publicaciones, libros y otras vías de investigación. Haciendo uso de una variedad de procedimientos, la investigación tiene como estímulo encontrar la verdad que no ha sido descubierta hasta el momento o simplemente no ha sido definida o estudiada a fondo para obtener conclusiones fiables.

Aunque cada investigación posee propósitos delimitados, una serie de metas pueden ser englobadas en estas búsquedas: alcanzar conocimientos nuevos, conocer las características de una situación, grupo o persona, determinar la frecuencia de un hecho o probar una hipótesis según causas y variables, entre otras.

#### **3.2.1. Método Analítico**

El método analítico separa el objeto de investigación en varias partes de modo que se pueda estudiar a detalle las particularidades de un todo, o sea que el investigador trata de comprender la totalidad de un asunto a través de sus partes y separa en partes, con el fin de conocer los detalles o particularidades de un todo (Rivera, S.F.).

Sobre el método analítico, Canaan (2018) afirma: “se encarga de desglosar las secciones que conforman la totalidad del caso a estudiar, establece las relaciones de causa, efecto y

naturaleza. En base a los análisis realizados se pueden generar analogías y nuevas teorías para comprender conductas”. También se indica que este método se encamina en el estudio desde lo más concreto hacia lo más abstracto con la finalidad de conocer la naturaleza del objeto de estudio para revelar su esencia (Canaan, 2018).

### **3.2.2. Método Sintético**

El Método sintético puede interpretarse que analiza el objeto de investigación de una manera inversa al método analítica. “busca la reconstrucción de los componentes dispersos de un objeto o acontecimiento para estudiarlos con profundidad y crear un resumen de cada detalle. El proceso de este método se desarrolla partiendo de lo abstracto a lo concreto, para reunir cada segmento que compone una unidad y poder comprenderla” (Canaan, 2018).

“Mediante el razonamiento y la síntesis se profundiza en los elementos resaltantes del análisis de una forma metódica y concisa para conseguir una comprensión cabal de cada parte y particularidad de lo estudiado” (Canaan, 2018).

### **3.2.3. Método Analítico-Sintético**

El método analítico-sintético combina la forma de investigación del método analítico con el método sintético. Romero (2018) afirma: “es una combinación de dos formas de investigación que son utilizadas para desarrollar trabajos formales que requieren de un esquema para lograr los objetivos planteados”

### **3.2.4. Método Experimental**

El método experimental es uno de los métodos de investigación científica más utilizados algunas veces conocido como el método de prueba y error con los cuales se van tomando los resultados obtenidos. Rodriguez (2018) afirma:

La investigación experimental es la alteración de una variable experimental o varias al mismo tiempo, en un ambiente estrictamente vigilado por la persona que realiza el experimento. De esta manera el investigador puede evaluar de qué forma o por qué razón sucede algo en particular. Este tipo de investigación es provocado, lo que permite que se modifiquen las variables en intensidad, pudiendo evaluar las causas y consecuencias de los resultados. El objetivo de la manipulación de variables es ver los cambios en la variable dependiente en un ambiente o contexto controlado de forma estricta por el investigador. Al contrario, en una investigación no

experimental la persona valida las características y los factores, y observa los resultados sin modificar ni manipular dichas características.

### 3.2.5. Método de observación por entrevista

Consiste en el intercambio oral entre dos o más personas, con el fin de recolectar información que se requiere según la necesidad. Las formas de desarrollar dichas entrevistas, pueden ser de manera formal o informal, estructurada o no estructurada. “Se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados)” (Hernández, Fernandez y Baptista, 2014, p.403).

En el Cuadro 2 se puede apreciar los métodos de investigación que se van a emplear para el desarrollo de los objetivos definidos para este proyecto.

**Cuadro 2. Métodos de Investigación utilizados. Fuente: Elaboración propia**

Objetivos	Métodos de investigación		
	Analítico- Sintético	Observación por entrevista	Experimental
1. Elaborar un Plan de Gestión del Alcance del proyecto para comprender, definir, monitorear, controlar y verificar el alcance y los requisitos del proyecto	Análisis de los elementos que componen los entregables del proyecto para descomponerlos en objetivos más pequeños que lo hagan más manejables y fáciles de ejecutar.	Se realiza entrevista con las áreas homólogas en la región, gerente de regulatorio, gerencia de ingeniería IP e infraestructura para ampliar información sobre los alcances del proyecto.	Verificar los proyectos anteriores donde apliquen entregables similares.
2. Desarrollar un	Descomposición de los	Se realizan consultas	Verificar

Objetivos	Métodos de investigación		
	Análítico- Sintético	Observación por entrevista	Experimental
Plan de Gestión del Cronograma para para establecer la duración del proyecto y controlar los cambios que se requieran en este aspecto.	entregables del proyecto en actividades individuales, de tal manera que se puedan insertar en un cronograma.	con proveedores sobre duración de las actividades. Se consulta con demás áreas involucradas sobre duración estimada de actividades.	resultados de gestión del cronograma en proyectos similares ejecutados anteriormente.
3. Definir un Plan de Gestión de Costos para el proyecto, para estimar, presupuestar y controlar los costos asociados al proyecto.	Descomposición de los elementos que compondrán los entregables para cuantificar los costos del proyecto.	Se consulta a gerente regulatorio el plan de negocio para el manejo de los costos del proyecto.	Se verifican los costos de proyectos anteriores con entregables similares para estimar los costos actuales.
4. Elaborar el Plan de Gestión de la Calidad del proyecto, mediante la aplicación de políticas y procedimientos para garantizar	Análisis de los elementos que componen el proyecto en partes y fases para planificar la calidad de cada uno de ellos por separado.	Entrevista con involucrados de proyecto para acordar las características mínimas que deben cumplir los entregables del proyecto	Verificación de los resultados en proyectos anteriores para elaborar el plan de mejora de la calidad ante los resultados obtenidos en la muestra observada.

Objetivos	Métodos de investigación		
	Analítico- Sintético	Observación por entrevista	Experimental
que el proyecto satisfaga los requerimientos para el cual fue concebido.			
5. Elaborar el Plan de Gestión de los Interesados del proyecto, de acuerdo a su nivel de poder e influencia, para asegurar su correcta identificación en el momento y de la manera oportuna.	Análisis de los elementos que componen los entregables del proyecto para a partir de este punto, identificar los interesados que puedan surgir en cada una de las fases de ejecución del proyecto y su poder e interés en el mismo.	Entrevista con los interesados del proyecto que sea factible para conocer su postura sobre el proyecto.	Revisar las reacciones de interesados similares en proyectos anteriores para trabajar en la planificación de los interesados del proyecto.
6. Definir un Plan de Gestión de Recursos Humanos para determinar los recursos necesarios para garantizar el cumplimiento de las actividades	Basado en la estructura de desglose de trabajo, planificar los recursos humanos necesarios para el desarrollo del proyecto	No se aplica	Revisión de la carga de trabajo para determinar de manera comparativa con proyectos anteriores, la estructura de los recursos necesarios para la ejecución del proyecto

Objetivos	Métodos de investigación		
	Analítico- Sintético	Observación por entrevista	Experimental
del proyecto según el cronograma y de acuerdo a los requisitos del mismo.			
7. Elaborar un Plan de Gestión de Comunicaciones para procurar la fluidez de la información al Equipo del Proyecto y a los interesados del mismo.	Se hace revisión de cada uno de los involucrados del proyecto para planificar la comunicación del proyecto.	No se aplica	Revisión de los métodos de comunicación utilizados anteriormente y los resultados obtenidos.
8. Desarrollar un Plan de Gestión de Riesgos del proyecto para reducir las incertidumbres, mitigar los efectos negativos y potencializar las oportunidades que el entorno del proyecto	Revisión de cada una de las actividades del proyecto y revisión de los posibles impactos y la probabilidad de ocurrencia para planificar el plan de mitigación de los mismos.	No se aplica.	Revisión de manejo de riesgos en proyectos anteriores para realizar la propuesta de la gestión de riesgos para el presente proyecto.

Objetivos	Métodos de investigación		
	Analítico- Sintético	Observación por entrevista	Experimental
presente.			
9. Realizar un Plan de Gestión de las Adquisiciones, utilizando los procedimientos establecidos por Movitel, para adecuarlo al cronograma y a los requisitos del proyecto.	Revisión de cada uno de los requisitos del proyecto para la planificación del proceso de compras que aplique para cada uno de los elementos necesarios para el proyecto.	Realizar entrevista con el área responsable de las adquisiciones del proyecto. Compras	Revisión de los documentos de alcances de proyectos y evaluación de los resultados para la elaboración de los nuevos alcances que aseguren la inclusión de todos los requisitos del proyecto.

### 3.2.6. Herramientas.

Las técnicas y herramientas en la gestión de proyectos, se utilizan para facilitar y viabilizar el manejo de procesos operativos y productivos en torno a conseguir un producto o servicio de calidad. Herramientas como el análisis FODA y otras, aportan a las organizaciones soluciones para llevar a cabo una gestión de conformidad con la competitividad. Otras herramientas que son de vital importancia y utilizadas en su generalidad por las organizaciones son las relacionadas en este caso a la gestión o dirección de proyectos las cuales van a destacar la iniciación, planificación, ejecución, control y cierre de todo proceso de gestión de desarrollo. De igual manera aportan una serie de pautas de cómo deben desarrollarse las acciones que se vinculan de manera directa al mismo, es decir, como se debe realizar el trabajo del alcance del proyecto, tiempo, costo, riesgo, así como del proyecto como tal. (Matos, 2013)

En el cuadro 3 se definen las herramientas a utilizar para cada objetivo propuesto.

**Cuadro 3. Herramientas Utilizadas. Fuente: Elaboración propia**

Objetivo	Herramientas
<p>1. Elaborar un Plan de Gestión del Alcance del proyecto para comprender, definir, monitorear, controlar y verificar el alcance y los requisitos del proyecto</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juicio de expertos</li> <li>• Reuniones</li> <li>• Análisis del producto</li> <li>• Plantillas</li> <li>• Gráficos</li> <li>• Chárter</li> <li>• EDT</li> </ul>
<p>2. Desarrollar un Plan de Gestión del Cronograma para para establecer la duración del proyecto y controlar los cambios que se requieran en este aspecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juicio de expertos</li> <li>• Reuniones</li> <li>• Estimaciones</li> <li>• Microsoft Project</li> <li>• Métodos para desarrollar el cronograma</li> </ul>
<p>3. Definir un Plan de Gestión de Costos para el proyecto, para estimar, presupuestar y controlar los costos asociados al proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juicio de expertos</li> <li>• Técnicas analíticas</li> <li>• Reuniones</li> <li>• Estimaciones</li> <li>• Software de gestión de proyectos</li> <li>• Análisis de ofertas</li> <li>• Análisis de reservas</li> <li>• Relaciones históricas</li> </ul>
<p>4. Elaborar el Plan de Gestión de la Calidad del proyecto, mediante la aplicación de políticas y procedimientos para garantizar que el proyecto satisfaga los requerimientos para el cual fue concebido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis costo-beneficio</li> <li>• Herramientas de calidad</li> <li>• Reuniones</li> <li>• Estudios comparativos</li> </ul>

Objetivo	Herramientas
5. Elaborar el Plan de Gestión de los Interesados del proyecto, de acuerdo a su nivel de poder e influencia, para asegurar su correcta identificación en el momento y de la manera oportuna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juicio de expertos</li> <li>• Reuniones</li> <li>• Técnicas analíticas</li> </ul>
6. Definir un Plan de Gestión de Recursos Humanos para determinar los recursos necesarios para garantizar el cumplimiento de las actividades del proyecto según el cronograma y de acuerdo a los requisitos del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organigramas y descriptores</li> <li>• Creación de relaciones de trabajo</li> <li>• Juicio de expertos</li> <li>• Reuniones</li> </ul>
7. Elaborar un Plan de Gestión de Comunicaciones para procurar la fluidez de la información al Equipo del Proyecto y a los interesados del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnología de la comunicación</li> <li>• Modelos de comunicación</li> <li>• Métodos de la comunicación</li> <li>• Reuniones</li> </ul>
8. Desarrollar un Plan de Gestión de Riesgos del proyecto para reducir las incertidumbres, mitigar los efectos negativos y potencializar las oportunidades que el entorno del proyecto presente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juicio de expertos</li> <li>• Listas de verificación</li> <li>• Análisis de supuestos</li> <li>• Análisis FODA</li> <li>• Reuniones</li> <li>• Evaluación probabilidad e impacto</li> <li>• Categorización de los riesgos</li> <li>• Estrategias de respuesta a contingencias</li> <li>• Técnicas de análisis cuantitativo de riesgos</li> </ul>
9. Realizar un Plan de Gestión de las	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juicio de expertos</li> <li>• Análisis de mercado</li> </ul>

Objetivo	Herramientas
Adquisiciones, utilizando los procedimientos establecidos por Movitel, para adecuarlo al cronograma y a los requisitos del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones</li> <li>• Análisis hacer o comprar</li> </ul>

### 3.2.7. Supuestos y Restricciones.

Las restricciones y los supuestos estratégicos y operativos de alto nivel normalmente se identifican en el caso de negocio antes de que el proyecto se inicie y se reflejan luego en el acta de constitución del proyecto. Los supuestos sobre actividades y tareas de menor nivel, se generan a lo largo del proyecto, tal como definir las especificaciones técnicas, estimaciones, el cronograma, los riesgos, etc. El registro de supuestos se utiliza para registrar todos los supuestos y restricciones a lo largo del ciclo de vida del proyecto. (PMI, 2017)

Los Supuestos y Restricciones y su relación con los objetivos del Proyecto Final de Graduación se ilustran en el Cuadro 4, a continuación.

**Cuadro 4. Supuestos y Restricciones. Fuente: Elaboración propia**

Objetivos	Supuestos	Restricciones
1. Elaborar un Plan de Gestión del Alcance del proyecto para comprender, definir, monitorear, controlar y verificar el alcance y los requisitos del proyecto	Los alcances del proyecto están completamente detallados en el cartel del proyecto Espacios públicos conectados Región 2	Los alcances del proyecto deben ser cumplidos a cabalidad según los requisitos del cartel. El desarrollo del proyecto debe estar regido por las leyes de Costa Rica.

Objetivos	Supuestos	Restricciones
		El proyecto está compuesto por 3 etapas delimitadas en el cartel.
2. Desarrollar un Plan de Gestión del Cronograma para establecer la duración del proyecto y controlar los cambios que se requieran en este aspecto.	El tiempo máximo establecido en el cartel establecido para la entrega de fases es suficiente para su finalización.	Se tiene un máximo de 8 meses para la entrega de cada etapa del proyecto.
3. Definir un Plan de Gestión de Costos para el proyecto, para estimar, presupuestar y controlar los costos asociados al proyecto.	Se asume que se cuenta con el presupuesto de inversión inicial para financiar el proyecto.	El subsidio máximo para la Región 2 del proyecto es de US \$24,131,743.83
4. Elaborar el Plan de Gestión de la Calidad del proyecto, mediante la aplicación de políticas y procedimientos para garantizar que el proyecto satisfaga los requerimientos para el cual fue concebido.	Se cuenta con varios proveedores que cumplen con los estándares de calidad requeridos por el proyecto.	El proyecto debe cumplir los requisitos mínimos establecido en el cartel.
5. Elaborar el Plan de Gestión de los Interesados del proyecto, de acuerdo a su nivel de poder e influencia, para asegurar su correcta	Se cuenta con la experticia necesaria para la identificación de todos los interesados del proyecto.	Se debe priorizar cada uno de los interesados según el grado de poder e interés que se tenga sobre el proyecto.

Objetivos	Supuestos	Restricciones
identificación en el momento y de la manera oportuna.		
6. Definir un Plan de Gestión de Recursos Humanos para determinar los recursos necesarios para garantizar el cumplimiento de las actividades del proyecto según el cronograma y de acuerdo a los requisitos del mismo.	Se cuenta con la estructura interna necesaria para la dirección del proyecto, además se contará con la estructura organizacional del proveedor que resulte elegido para la ejecución del proyecto.	Se tiene la responsabilidad de contar con el personal capacitado para la ejecución del proyecto y apegados a las leyes de Costa Rica. Se está sujeto a cobro de daños y perjuicios por incumplimiento de esta disposición.
7. Elaborar un Plan de Gestión de Comunicaciones para procurar la fluidez de la información al Equipo del Proyecto y a los interesados del mismo.	La organización cuenta con los medios y canales necesarios para una adecuada comunicación tanto a lo interno como a lo externo del proyecto.	Los canales de comunicación deben filtrarse para discriminar qué información se va a compartir con qué canal.
8. Desarrollar un Plan de Gestión de Riesgos del proyecto para reducir las incertidumbres, mitigar los efectos negativos y potencializar las oportunidades que el entorno del proyecto	La información del proyecto es la adecuada para realizar una identificación y planificación adecuada de los riesgos del proyecto.	Se cuenta con seis meses para completar la gestión de los riesgos del proyecto dentro de la planificación previa a la ejecución del proyecto.

Objetivos	Supuestos	Restricciones
presente.		
9. Realizar un Plan de Gestión de las Adquisiciones, utilizando los procedimientos establecidos por Movitel, para adecuarlo al cronograma y a los requisitos del proyecto.	Se cuenta con un departamento de compras con la experticia de proyectos anteriores dentro de los activos de los procesos de la organización.	Se debe cumplir con las normativas establecidas por la organización para todas las adquisiciones del proyecto.

### 3.2.8. Entregables.

Los entregables son los resultados esperados de un proyecto, de acuerdo al PMI (2017): “Un entregable es cualquier producto, resultado o capacidad de prestar un servicio, único y verificable, que debe producirse para terminar un proceso, una fase o un proyecto” (p.95). Los entregables son componentes tangibles que se llevan a cabo para cumplir con los objetivos del proyecto que pueden ser una mejora, un producto único, un resultado, un servicio, etc. (PMI, 2017).

En el Cuadro 5 se definen los entregables para cada objetivo propuesto. Hacer una breve descripción del contenido de cada entregable.

**Cuadro 5. Entregables. Fuente: Elaboración propia.**

Objetivos	Entregables
1. Elaborar un Plan de Gestión del Alcance del proyecto para comprender, definir, monitorear, controlar y verificar el alcance y los requisitos del proyecto	Plan de Gestión del Alcance del Proyecto.
	Plan de Gestión del Cronograma

<b>Objetivos</b>	<b>Entregables</b>
2. Desarrollar un Plan de Gestión del Cronograma para para establecer la duración del proyecto y controlar los cambios que se requieran en este aspecto.	Secuencia y calendarización de cada una de las actividades.
3. Definir un Plan de Gestión de Costos para el proyecto, para estimar, presupuestar y controlar los costos asociados al proyecto.	Plan de Gestión de Costos del Proyecto.
4. Elaborar el Plan de Gestión de la Calidad del proyecto, mediante la aplicación de políticas y procedimientos para garantizar que el proyecto satisfaga los requerimientos para el cual fue concebido.	Plan de Gestión de la Calidad del Proyecto.
5. Elaborar el Plan de Gestión de los Interesados del proyecto, de acuerdo a su nivel de poder e influencia, para asegurar su correcta identificación en el momento y de la manera oportuna.	Plan de Gestión de los Interesados del Proyecto
6. Definir un Plan de Gestión de Recursos Humanos para determinar los recursos necesarios para garantizar el cumplimiento de las actividades del proyecto según el cronograma y de acuerdo a los requisitos del mismo.	Plan de Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto.
7. Elaborar un Plan de Gestión de Comunicaciones para procurar la fluidez de la información al Equipo del Proyecto y a los interesados del mismo.	Plan de Gestión de las Comunicaciones del proyecto.
8. Desarrollar un Plan de Gestión de	Plan de Gestión de los Riesgos del Proyecto.

<b>Objetivos</b>	<b>Entregables</b>
<p>Riesgos del proyecto para reducir las incertidumbres, mitigar los efectos negativos y potencializar las oportunidades que el entorno del proyecto presente.</p>	
<p>9. Realizar un Plan de Gestión de las Adquisiciones, utilizando los procedimientos establecidos por Movitel, para adecuarlo al cronograma y a los requisitos del proyecto.</p>	<p>Plan de Gestión de las Adquisiciones</p>

## **4. DESARROLLO**

### **4.1. Plan de Gestión del Alcance**

El Plan de Gestión del Alcance, de acuerdo a las buenas prácticas de dirección de proyectos, se compone de los procesos necesarios para cumplir satisfactoriamente los objetivos del proyecto (PMI, 2017). Los objetivos del proyecto son generalmente las acciones que serán ejecutadas como estrategia de gestión para alcanzar los entregables. En este punto se delimitan los trabajos que estarán incluidos en plan de trabajo. De la gestión del alcance se derivará el presupuesto estimado, los recursos necesarios, los niveles de calidad y los requerimientos del producto.

En el Plan de Gestión del Alcance es de suma importancia la revisión de proyectos desarrollados por la organización anteriormente como apoyo en lecciones aprendidas, las políticas aplicables de la empresa y los procedimientos que apliquen al caso en particular, con la finalidad de incrementar la eficiencia en la gestión.

De la declaración detallada del alcance y la estructura de desglose de trabajo, está compuesta la línea base del alcance que ayudará a delimitar las actividades que se tienen que realizar y cómo se realizarán.

#### **4.1.1. Estructura de desglose de trabajo**

##### **4.1.1.1. Definición de los paquetes de trabajo en la EDT**

En el cuadro 6 se describen las actividades que se derivaron de cada uno de los paquetes de trabajo que componen los entregables principales del proyecto. Se realiza la enumeración de cada una de ellos, según su codificación de la estructura de desglose de trabajo de la figura 8.

**Cuadro 6. Definición de los paquetes de trabajo en EDT**

<b>EDT</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
	<b>Plan de Proyecto Espacios Públicos Conectados Región 2</b>	
<b>1</b>	<b>Administración del proyecto</b>	
<b>1.1.</b>	<b>Firma del contrato</b>	Es el documento que formaliza la adjudicación del proyecto y el respaldo que la compañía necesita para el inicio formal de la contratación de productos y servicios.
<b>1.2.</b>	<b>Integración del proyecto</b>	
1.2.1.	Acta de constitución del proyecto	Es el documento que representa el origen del proyecto y reúne y resume todos los datos relevantes del proyecto. El acta de constitución del proyecto funciona como detonante oficial del proyecto y documenta las necesidades del cliente, los supuestos, restricciones y los resultados que se esperan obtener.
1.2.2.	Declaración del alcance del proyecto	La declaración del alcance del proyecto es una descripción que detalla los límites del proyecto con todas las inclusiones y exclusiones, los criterios de aceptación de los entregables, las limitaciones y suposiciones a tener en cuenta para el desarrollo.
<b>1.3.</b>	<b>Plan de gestión del</b>	El plan de gestión del alcance es parte del

EDT	Actividad	Descripción
	<b>alcance</b>	plan para la dirección del proyecto y está compuesto por la definición para el desarrollo, monitoreo, control y validación del alcance. El plan de gestión del alcance contiene el enunciado del alcance, la EDT y los criterios de aceptación del alcance.
1.4.	<b>Plan de gestión del cronograma</b>	Incluye los procesos necesarios para concluir el proyecto a tiempo. Los procesos de gestión del tiempo son: definir actividades, secuenciar actividades, estimar los recursos de las actividades, estimar la duración de las actividades, elaborar el cronograma, y controlar el cronograma.
1.5.	<b>Plan de gestión de costos</b>	La gestión de los costos del proyecto, incluye los procesos que involucran la estimación, y el control del presupuesto estimado para lograr finalizar el proyecto bajo el presupuesto estimado. Dentro de los procesos de gestión de costos están la estimación de costos, determinar el presupuesto y controlar los costos.
1.6.	<b>Plan de gestión de calidad</b>	En el plan de gestión de la calidad, se documentan los procedimientos, los responsables de ejecutarlos y cómo deben ser ejecutados. Este plan debe ser basado en el cumplimiento del alcance del proyecto de tal manera que siempre está dentro de los límites de los requisitos. El plan de la

EDT	Actividad	Descripción
		calidad del proyecto es dentro de la etapa de la ejecución del proyecto, garante del cumplimiento a satisfacción de los requisitos del cliente.
1.7.	<b>Plan de gestión de los interesados</b>	El plan de gestión de los interesados, se encarga primero de identificar a todos aquellos grupos de personas o entidades que pueden ser beneficiados o afectados por el desarrollo del proyecto y que pueden interactuar con el equipo de proyecto. Los interesados en análisis deberán ser gestionados de manera individual, de acuerdo a su grado de poder e influencia, priorizando a los que tengan alto poder y alta influencia hasta llegar a aquellos que tengan bajo poder y baja influencia.
1.8.	<b>Plan de gestión de RRHH</b>	Los procesos incluidos en el plan de recursos humanos van desde desarrollar el plan para los recursos humanos, adquirir el equipo de proyecto, desarrollar el equipo de proyecto y dirigir el equipo del proyecto.
1.9.	<b>Plan de gestión de las comunicaciones</b>	Planificación para la comunicación del proyecto entre los principales interesados que incluyen pobladores beneficiados con el proyecto para tener una adecuada divulgación e información.
1.9.1.	Plan de sensibilización del proyecto	Consiste en la comunicación de los beneficios que el proyecto traerá a la

EDT	Actividad	Descripción
		comunidad, con la finalidad de incrementar el apoyo de autoridades y pobladores para su desarrollo.
1.9.2.	Plan de divulgación del proyecto	Consiste en la divulgación de las características funcionales del proyecto, informar a los usuarios sobre los procedimientos de utilización y la identificación de las zonas de acceso gratuito a internet.
1.10.	<b>Plan de gestión de los riesgos</b>	El plan de gestión de riesgos, es la serie de procesos que se encargan del planificar la gestión de riesgos que puedan surgir en el desarrollo de un proyecto, hacer uso de la experiencia de proyectos previos para saberlos identificar, realizar la planificación para hacer una adecuada respuesta para minimizar sus efectos negativos, potencializar las oportunidades ante riesgos positivos y la realización de un adecuado seguimiento y control.
1.11.	<b>Plan de gestión de las adquisiciones</b>	Incluye la serie de procesos que guían la compra de bienes y servicios para el proyecto. El primer proceso es la planificación de las compras, que consiste en identificar las necesidades de bienes y servicios del proyecto, los posibles proveedores y los responsables de efectuarlas. Efectuar las adquisiciones es el proceso de elección de la mejor propuesta

EDT	Actividad	Descripción
		efectuado por los posibles proveedores, evaluando los costos y el cumplimiento de los alcances. Por último, la administración y el cierre de las adquisiciones se encargan de asegurar que los productos o servicios cumplen con los alcances contratados para luego liquidarse y cerrarse.
<b>2.</b>	<b>Red de transporte</b>	
<b>2.1.</b>	<b>Evaluación de red de transporte</b>	La red de transporte es el medio por el que los servicios actuales de la red de Movitel se están brindando. De acuerdo a los requisitos del cartel, se tendrá un considerable incremento de capacidad en los nodos existentes por lo que deberá ser evaluado detenidamente este crecimiento para asegurar que el proyecto cuente con la capacidad necesaria sin comprometer los servicios actuales. A partir de la evaluación de la red actual y la consideración del crecimiento derivado del proyecto, se dimensionarán los trabajos de ampliación necesarios.
<b>2.2.</b>	<b>Diseño de red de transporte</b>	A partir de la evaluación de la red de transporte existente, se dimensionan los equipos necesarios para mejorar la red de transporte, esto incluye la creación de nuevos nodos desde donde se construirán los enlaces de última milla hacia los respectivos espacios públicos conectados.

EDT	Actividad	Descripción
<b>3.</b>	<b>Etapa 1</b>	
<b>3.1.</b>	<b>Topología etapa 1</b>	A partir de los nodos de transporte, se construyen los enlaces de última milla hacia cada una de las zonas de acceso a internet gratuito. La topología de la red, consiste en la descripción gráfica de los nodos de transporte y los enlaces de última milla conectados a cada uno de estos nodos y los equipos que los componen
<b>3.2.</b>	<b>Site survey</b>	Previa la instalación de equipos, se realiza una visita de site survey en cada uno de los nodos de transporte y de las zonas de acceso a internet para verificar las adecuaciones necesarias para la instalación de equipos de transporte, gabinetes, access points, tendido de fibra óptica, así como la compra de accesorios o posibles mejoras a solicitar. Toda la información recabada en el site survey se documenta en un protocolo que incluye un informe fotográfico.
<b>3.3.</b>	<b>Incremento de capacidad en nodos</b>	De acuerdo al diseño de la red de transporte se realizan los trabajos lógicos y físicos que sean requeridos en el diseño de red para cumplir el requerimiento de ancho de banda mínimo para suministrar la capacidad de internet en los enlaces de última milla que concuerdan en el mismo nodo. El incremento de capacidad en los nodos, puede desarrollarse a través de la

EDT	Actividad	Descripción
		instalación de una nueva tarjeta en los equipos existentes hasta la instalación de un equipo nuevo con mayor capacidad.
3.3.1.	Inserción de tarjetas	Los equipos actuales en nodos de transporte que aún tienen capacidad de crecimiento, se amplían mediante la inserción de tarjetas que permitan la disponibilidad de más capacidad.
3.3.2.	Integración	Consiste en la puesta en operación de las nuevas tarjetas insertadas y su integración a la red, también consiste en la habilitación de los puertos asignados para los equipos que componen la red de transporte.
<b>3.4.</b>	<b>Construcción de enlaces de última milla</b>	
3.4.1.	Tendido de fibra óptica	Previa tramitación de permisos de alquiler de postes a la empresa de distribución eléctrica correspondiente, se puede proceder al tendido de fibra óptica desde el nodo hacia el punto de acceso a internet gratuito.
3.4.2.	Conexión de enlaces	Consiste en el remate de los enlaces de última milla y las fusiones del cable de fibra en la caja distribuidora correspondiente.
<b>3.5.</b>	<b>Ejecución de adecuaciones civiles</b>	
3.5.1.	Instalación de ductos	Instalación de ductos y sus accesorios para facilitar la conexión de energía y fibra

EDT	Actividad	Descripción
		óptica en la zona de acceso a internet.
3.5.2.	Herrajes	Instalación de los herrajes necesarios como plataformas y soportes para la instalación de los gabinetes y puntos de acceso.
<b>3.6.</b>	<b>Instalación de equipos</b>	
3.6.1.	Gabinetes	Instalación de los gabinetes que alojarán el CPE, el punto de distribución de AC, el respaldo de baterías que alimentarán el punto de acceso.
3.6.2.	Puntos de acceso	Instalación de los dispositivos que emiten la señal que dará cobertura WiFi dentro del área delimitada en la zona de acceso a internet gratuito.
3.6.3.	CPE	Instalación de equipo local del cliente que dará a cada punto de acceso la capacidad de transporte requerido para brindar el servicio.
<b>3.7.</b>	<b>Configuración y pruebas</b>	
3.7.1.	Protocolos de aceptación	
3.7.1.1.	ATP físico	Documento que realiza un checklist a la calidad de la instalación que incluye adecuaciones, herrajes, gabinetes, cableados, CPE, puntos de acceso, etc.
3.7.1.2.	ITR	Reporte que demuestra los resultados de las pruebas de cobertura, velocidad de carga y descarga de datos y desempeño del portal cautivo.
<b>3.8.</b>	<b>Reporte as built</b>	Reporte fotográfico con todo el detalle de la instalación física, el inventario de los

<b>EDT</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
		equipos de cada punto de acceso a internet gratuito y la memoria de diseño.
<b>4.</b>	<b>Etapa 2</b>	
<b>4.1.</b>	<b>Topología etapa 2</b>	A partir de los nodos de transporte, se construyen los enlaces de última milla hacia cada una de las zonas de acceso a internet gratuito. La topología de la red, consiste en la descripción gráfica de los nodos de transporte y los enlaces de última milla conectados a cada uno de estos nodos y los equipos que los componen
<b>4.2.</b>	<b>Site survey</b>	Previa la instalación de equipos, se realiza una visita de site survey en cada uno de los nodos de transporte y de las zonas de acceso a internet para verificar las adecuaciones necesarias para la instalación de equipos de transporte, gabinetes, access points, tendido de fibra óptica, así como la compra de accesorios o posibles mejoras a solicitar. Toda la información recabada en el site survey se documenta en un protocolo que incluye un informe fotográfico.
<b>4.3.</b>	<b>Incremento de capacidad en nodos</b>	De acuerdo al diseño de la red de transporte se realizan los trabajos lógicos y físicos que sean requeridos en el diseño de red para cumplir el requerimiento de ancho de banda mínimo para suministrar la capacidad de internet en los enlaces de última milla que concuerdan en el mismo nodo. El

EDT	Actividad	Descripción
		incremento de capacidad en los nodos, puede desarrollarse a través de la instalación de una nueva tarjeta en los equipos existentes hasta la instalación de un equipo nuevo con mayor capacidad.
4.3.1.	Inserción de tarjetas	Los equipos actuales en nodos de transporte que aún tienen capacidad de crecimiento, se amplían mediante la inserción de tarjetas que permitan la disponibilidad de más capacidad.
4.3.2.	Integración	Consiste en la puesta en operación de las nuevas tarjetas insertadas y su integración a la red, también consiste en la habilitación de los puertos asignados para los equipos que componen la red de transporte.
<b>4.4.</b>	<b>Construcción de enlaces de última milla</b>	
4.4.1.	Tendido de fibra óptica	Previa tramitación de permisos de alquiler de postes a la empresa de distribución eléctrica correspondiente, se puede proceder al tendido de fibra óptica desde el nodo hacia el punto de acceso a internet gratuito.
4.4.2.	Conexión de enlaces	Consiste en el remate de los enlaces de última milla y las fusiones del cable de fibra en la caja distribuidora correspondiente.
<b>4.5.</b>	<b>Ejecución de adecuaciones civiles</b>	

EDT	Actividad	Descripción
4.5.1.	Instalación de ductos	Instalación de ductos y sus accesorios para facilitar la conexión de energía y fibra óptica en la zona de acceso a internet.
4.5.2.	Herrajes	Instalación de los herrajes necesarios como plataformas y soportes para la instalación de los gabinetes y puntos de acceso.
<b>4.6.</b>	<b>Instalación de equipos</b>	
4.6.1.	Gabinetes	Instalación de los gabinetes que alojarán el CPE, el punto de distribución de AC, el respaldo de baterías que alimentarán el punto de acceso
4.6.2.	Puntos de acceso	Instalación de los dispositivos que emiten la señal que dará cobertura WiFi dentro del área delimitada en la zona de acceso a internet gratuito.
4.6.3.	CPE	Instalación de equipo local del cliente que dará a cada punto de acceso la capacidad de transporte requerido para brindar el servicio.
<b>4.7.</b>	<b>Configuración y pruebas</b>	
4.7.1.	Protocolos de aceptación	
4.7.1.1.	ATP físico	Documento que realiza un checklist a la calidad de la instalación que incluye adecuaciones, herrajes, gabinetes, cableados, CPE, puntos de acceso, etc.
4.7.1.2.	ITR	Reporte que demuestra los resultados de las pruebas de cobertura, velocidad de carga y descarga de datos y desempeño del portal cautivo.

EDT	Actividad	Descripción
4.8.	<b>Reporte as built</b>	Reporte fotográfico con todo el detalle de la instalación física, el inventario de los equipos de cada punto de acceso a internet gratuito y la memoria de diseño.
5.	<b>Etapas 3</b>	
5.1.	<b>Topología etapa 2</b>	A partir de los nodos de transporte, se construyen los enlaces de última milla hacia cada una de las zonas de acceso a internet gratuito. La topología de la red, consiste en la descripción gráfica de los nodos de transporte y los enlaces de última milla conectados a cada uno de estos nodos y los equipos que los componen.
5.2.	<b>Site survey</b>	Previa la instalación de equipos, se realiza una visita de site survey en cada uno de los nodos de transporte y de las zonas de acceso a internet para verificar las adecuaciones necesarias para la instalación de equipos de transporte, gabinetes, access points, tendido de fibra óptica, así como la compra de accesorios o posibles mejoras a solicitar. Toda la información recabada en el site survey se documenta en un protocolo que incluye un informe fotográfico.
5.3.	<b>Incremento de capacidad en nodos</b>	De acuerdo al diseño de la red de transporte se realizan los trabajos lógicos y físicos que sean requeridos en el diseño de red para cumplir el requerimiento de ancho de banda mínimo para suministrar la capacidad de

EDT	Actividad	Descripción
		internet en los enlaces de última milla que concuerdan en el mismo nodo. El incremento de capacidad en los nodos, puede desarrollarse a través de la instalación de una nueva tarjeta en los equipos existentes hasta la instalación de un equipo nuevo con mayor capacidad.
5.3.1.	Inserción de tarjetas	Los equipos actuales en nodos de transporte que aún tienen capacidad de crecimiento, se amplían mediante la inserción de tarjetas que permitan la disponibilidad de más capacidad.
5.3.2.	Integración	Consiste en la puesta en operación de las nuevas tarjetas insertadas y su integración a la red, también consiste en la habilitación de los puertos asignados para los equipos que componen la red de transporte.
<b>5.4.</b>	<b>Construcción de enlaces de última milla</b>	
5.4.1.	Tendido de fibra óptica	Previa tramitación de permisos de alquiler de postes a la empresa de distribución eléctrica correspondiente, se puede proceder al tendido de fibra óptica desde el nodo hacia el punto de acceso a internet gratuito.
5.4.2.	Conexión de enlaces	Consiste en el remate de los enlaces de última milla y las fusiones del cable de fibra en la caja distribuidora correspondiente.

EDT	Actividad	Descripción
<b>5.5.</b>	<b>Ejecución de adecuaciones civiles</b>	
5.5.1.	Instalación de ductos	Instalación de ductos y sus accesorios para facilitar la conexión de energía y fibra óptica en la zona de acceso a internet
5.5.2.	Herrajes	Instalación de los herrajes necesarios como plataformas y soportes para la instalación de los gabinetes y puntos de acceso.
<b>5.6.</b>	<b>Instalación de equipos</b>	
5.6.1.	Gabinetes	Instalación de los gabinetes que alojarán el CPE, el punto de distribución de AC, el respaldo de baterías que alimentarán el punto de acceso
5.6.2.	Puntos de acceso	Instalación de los dispositivos que emiten la señal que dará cobertura WiFi dentro del área delimitada en la zona de acceso a internet gratuito.
5.6.3.	CPE	Instalación de equipo local del cliente que dará a cada punto de acceso la capacidad de transporte requerido para brindar el servicio.
<b>5.7.</b>	<b>Configuración y pruebas</b>	
5.7.1.	Protocolos de aceptación	
5.7.1.1.	ATP físico	Documento que realiza un checklist a la calidad de la instalación que incluye adecuaciones, herrajes, gabinetes, cableados, CPE, puntos de acceso, etc.
5.7.1.2.	ITR	Reporte que demuestra los resultados de las pruebas de cobertura, velocidad de carga y

<b>EDT</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
		descarga de datos y desempeño del portal cautivo.
<b>5.8.</b>	<b>Reporte as built</b>	Reporte fotográfico con todo el detalle de la instalación física, el inventario de los equipos de cada punto de acceso a internet gratuito y la memoria de diseño.

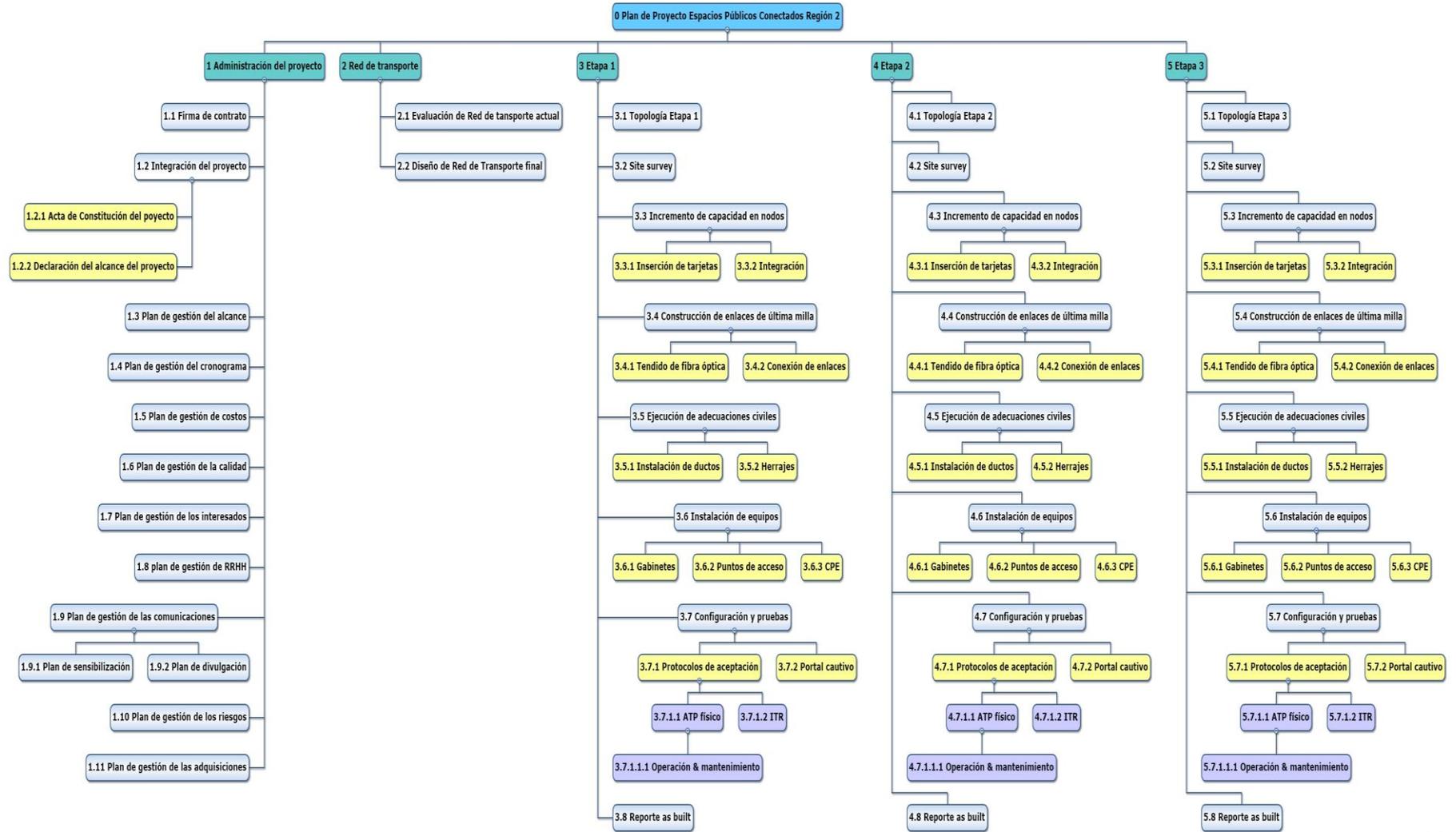


Figura 8. Estructura de desglose de trabajo del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.2. Recopilación de los requisitos de los interesados

Los requisitos del proyecto están basados en el cartel del programa Espacios Públicos conectados Región 2, del cual se extraen los requisitos que el patrocinador del proyecto requiere para elaborar los entregables.

En el Cuadro 7 se enumeran los requerimientos del proyecto y su criterio de aceptación de acuerdo con lo establecido en el Cartel (Fonatel, 2018).

Se muestran los requisitos del proyecto, los criterios de aceptación de acuerdo a los requisitos del cliente, ubicándolo por su código dentro de la estructura de desglose de trabajo y la prioridad que éste tiene para el proyecto.

**Cuadro 7. Criterios de aceptación de los requerimientos. Fuente: Elaboración propia.**

Requerimiento	Criterios de aceptación	Entregable WBS	Prioridad
Se debe asegurar la velocidad mínima por usuario en cada una de las zonas de acceso a internet gratuito.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El ancho de banda debe ser simétrico de 6/6Mbps de subida y bajada respectivamente, que podrá ser ajustada de manera dinámica de acuerdo al tráfico y los usuarios conectados de manera simultánea.</li> </ul>	2.2	Alta
Ancho de banda y capacidad mínimos del enlace de transporte al que estará conectado cada PA	<ul style="list-style-type: none"> <li>El ancho de banda debe ser simétrico de 100 Mbps/100 Mbps de subida y bajada respectivamente, con la capacidad de gestionar 100 usuarios simultáneos.</li> </ul>	2.2	Alta
Sistema de gestión remota para los PA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permitir administrar los usuarios y generar indicadores de desempeño y estadísticas</li> </ul>	3.7.2, 4.7.2, 5.7.2	Alta

Requerimiento	Criterios de aceptación	Entregable WBS	Prioridad
	del sistema		
Plataforma de portal cautivo para el sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monetizar el uso del servicio de internet, al finalizar el período de tiempo gratuito</li> </ul>	3.7.2, 4.7.2, 5.7.2	Media
Cobertura en cada zona de acceso a internet gratuito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobertura mínima del 90% de la zona de acceso.</li> <li>• Cumplir con la velocidad mínima en toda la zona de cobertura.</li> </ul>	3.7.1.2, 4.7.1.2, 5.7.1.2	Media
Suministro de infraestructura necesaria para la solución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la negociación y contratación requerida para el tendido de fibra óptica, energía y equipos.</li> </ul>	3.5.1, 3.5.2, 4.5.1, 4.5.2, 5.5.1, 5.5.2	Media
Identificación de las zonas de acceso a internet gratuito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicar el nombre de la red, el procedimiento para conectarse, normas del servicio y el número de atención al cliente.</li> </ul>	1.7	Media
Divulgación inicial de los servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar el lanzamiento del proyecto a nivel nacional por medios escritos, audiovisuales o digitales durante los primeros tres meses de la puesta en operación del proyecto</li> </ul>	1.7	Media

#### 4.1.2.1. Especificaciones técnicas del proyecto

En el Cuadro 8 se resumen los requerimientos técnicos del proyecto, en el cual se detallan las características que deben cumplir los *Access Points* para que sean aceptados por el cliente. Estas especificaciones técnicas serán parte del documento de alcance para la contratación de bienes y servicios.

**Cuadro 8. Requerimientos técnicos de los puntos de acceso. Fuente: Elaboración propia, con datos tomados del Cartel Fonatel, Unidad de Gestión No.3.**

Requerimiento	Detalle
Ancho de banda de bajada	100 Mbps escalable a 300 Mbps
Ancho de banda de subida	100 Mbps escalable a 300 Mbps
Ancho de banda de bajada por usuario	6 Mbps
Ancho de banda de subida por usuario	6 Mbps
Usuarios simultáneos	100
Estándar	IEEE 802.11ac
Bandas operativas	2,4/5 GHz
Optimización de señal	<i>Wave 2</i>
Antenas	MU-MIMO 4x4
Potencia de salida	Ajustable (manual y automático)
QoS	<i>On board IDS, y secure guest hotspot Access, WMM, WMM-UAPSD, 802.1p, Diffserv y TOS y QoS/ 802.11ac</i>
<i>Beamforming</i>	Sí
<i>Load Balancing</i>	Sí
VLAN IEEE 802.Q	Sí
Múltiples SSID	Sí
Gestión dinámica de canales	Sí
Gestión dinámica de frecuencias RF	Sí

Requerimiento	Detalle
Direccionamiento IPv4	Sí
Direccionamiento IPv6	Sí
<i>Handover</i>	Sí
WiFi <i>Certified</i>	Sí
Supervisión remota	Sí
SNMP v2	Sí
Protección contra descargas eléctricas	Sí
Alimentación	100-250V AC
Puerto <i>Ethernet</i> RJ45	<i>Interface WAN 10/100/1000 Base T Ethernet network interface</i>
Puerto Giga <i>Ethernet</i>	Sí
Autenticación	WEP WPA/WPA2 (TKIP, AES) IEEE 802.11i
Conexión remota para gestión	SNMP v2
Filtrado por <i>mac address</i>	Sí

#### 4.1.3. Definición del alcance del proyecto

**Cuadro 9. Acta de Constitución del proyecto. Fuente: Elaboración propia.**

<b>ACTA DEL PROYECTO</b>	
<b>Fecha</b>	<b>Nombre del proyecto</b>
Agosto de 2018	Espacios Públicos Conectados Región 2
<b>Áreas de conocimiento / procesos:</b>	<b>Área de aplicación: Sector / Actividad</b>
<p><b>Grupos de Procesos:</b> Inicio, planificación.</p> <p><b>Áreas de conocimiento:</b> Integración del proyecto, alcance, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados.</p>	Tecnología de la información, telecomunicaciones
<b>Fecha de inicio del proyecto:</b>	<b>Fecha tentativa de finalización:</b>
15-oct-2018	15-ene-2020
<b>Objetivos del proyecto general y específicos</b>	
<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Realizar el despliegue de la red de banda ancha con tecnología WiFi para el cumplimiento de cobertura en los puntos que componen el cartel Espacios Públicos Conectados Región 2.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar la topología general del sistema con la ubicación de los nodos de transporte, los equipos que la componen y los puntos de las zonas de acceso a internet gratuito por cada etapa.</li> <li>2. Elaborar el diseño de cada zona de acceso a internet gratuito con la delimitación de la zona de cobertura proyectada de las tres etapas del proyecto.</li> <li>3. Elaborar el documento as built gratuito con el reporte fotográfico de la instalación y los protocolos de aceptación con pruebas de funcionalidad de cada</li> </ol>	

zona de acceso a internet de las tres etapas del proyecto.

4. Realizar reporte ITR con los resultados de cobertura, pruebas de velocidad de carga y descarga de datos para cada punto de acceso de las tres etapas del proyecto.
5. Realizar reporte de memorias técnicas de la plataforma de gestión de los PA y el portal cautivo para las tres etapas del proyecto.

#### **Justificación del proyecto (aporte y resultados esperados)**

El Programa Espacios Públicos Conectados Región 2, al ser un grupo de proyectos que el Fondo Nacional para las Telecomunicaciones (FONATEL), promueve para mejorar el acceso a internet para la población en general, se trata de proyectos de gran envergadura.

Es necesario que Movitel, cuente con un plan de desarrollo previo, ya que, los requisitos de calidad, tiempo y presupuesto, son factores claves en el éxito del proyecto.

La participación de Movitel espacios públicos conectados, traería amplios beneficios para la compañía ya que se contaría con un subsidio que permitiría la expansión de la red de transporte existente. Esta expansión de la red, permitirá aprovechar la inversión para explotar la venta de servicios de telecomunicaciones que Movitel comercializa.

El desarrollo del Plan de proyecto para el desarrollo del Programa Espacios Públicos Conectados Región 2, sería de gran beneficio para la compañía por las siguientes razones:

1. Se aumentaría la eficiencia en la ejecución del proyecto al tener sus componentes de manera estructurada.
2. Se mejora el modelo de gestión para la compañía al documentar la ejecución de proyectos y poder utilizarlo en futuros proyectos.
3. Disminución de la incertidumbre en el entorno del proyecto, ya que se contará con un plan de gestión de riesgos.

4. Se optimiza la ejecución del presupuesto del proyecto pudiendo obtener mejores utilidades.
5. Mejora de la competitividad de la empresa, ya que el equipo de proyecto tendrá más experiencia en la ejecución de proyectos.

### **Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto**

En la fase de desarrollo del proyecto Espacios Públicos Conectados Región 2, se generarán los siguientes entregables:

**1. Topología general del sistema:** Ubicación de los nodos de transporte, los equipos que la componen y los puntos de las zonas de acceso a internet gratuito por cada etapa.

**2. Entrega Etapa 1:**

2.1. Diseño de cada zona de acceso a internet gratuito con la delimitación de la zona de cobertura proyectada

2.2. Documento as built de cada zona de acceso a internet gratuito con el reporte fotográfico de la instalación y los protocolos de aceptación con pruebas de funcionalidad.

2.3. Reporte ITR con los resultados de cobertura, pruebas de velocidad de carga y descarga de datos.

2.4. Reporte de memorias técnicas de la plataforma de gestión de los PA y el portal cautivo.

**3. Entrega Etapa 2:**

Diseño de cada zona de acceso a internet gratuito con la delimitación de la zona de cobertura proyectada

Documento as built de cada zona de acceso a internet gratuito con el reporte fotográfico de la instalación y los protocolos de aceptación con pruebas de funcionalidad.

3.3. Reporte ITR con los resultados de cobertura, pruebas de velocidad de carga y descarga de datos.

3.4. Reporte de memorias técnicas de la plataforma de gestión de los PA y el portal cautivo.

#### **4. Entrega Etapa 3:**

Diseño de cada zona de acceso a internet gratuito con la delimitación de la zona de cobertura proyectada

Documento as built de cada zona de acceso a internet gratuito con el reporte fotográfico de la instalación y los protocolos de aceptación con pruebas de funcionalidad.

4.3. Reporte ITR con los resultados de cobertura, pruebas de velocidad de carga y descarga de datos.

4.4. Reporte de memorias técnicas de la plataforma de gestión de los PA y el portal cautivo.

#### **Supuestos**

- Se asume que se cuenta con el presupuesto de inversión inicial para financiar el proyecto.
- Se asume que el plan de negocio del proyecto brindará las utilidades necesarias para hacer el proyecto rentable.
- Se cuenta con el apoyo de todas las municipalidades involucradas que facilitarán la gestión de permisos para la utilización de las infraestructuras existentes en los puntos que componen los espacios públicos conectados.

#### **Restricciones**

- Se tiene restricción de tiempo de 6 meses máximo entre la publicación del cartel y el inicio de la ejecución.
- El presupuesto del proyecto está limitado por el subsidio máximo establecido por Fonatel.

#### **Identificación de riesgos**

- Si Movitel no comercializa adecuadamente sus servicios de telecomunicaciones en las casas pasadas donde se amplíe la red de transporte,

no será posible rentabilizar el proyecto.

- utilidad para el proyecto.
- Si no se obtiene el apoyo de las autoridades municipales en los puntos de zonas de accesos a internet gratuitos, no será posible completar el proyecto en tiempo.
- Si no se cuenta con los permisos de tendido de fibra óptica en los postes propiedad de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, no se tendrá la red de transporte adecuada para el proyecto.
- Si no se realiza el estudio de factibilidad del proyecto, puede caerse en sobrecostos que ocasionarán pérdidas al proyecto.

### Presupuesto

Recurso	Esfuerzo	Costo
Administración del proyecto		\$ 99,842.40
Equipos y servicios Etapa 1		\$ 3,916,851.93
Equipos y servicios Etapa 2		\$ 6,702,869.78
Equipos y servicios Etapa 3		\$ 6,568,364.07
Total		\$ 17,287,928.18

### Principales hitos y fechas

Nombre hito	Fecha inicio	Fecha final
Inicio del proyecto	15-oct-18	15-oct-18
Elaboración del carácter del proyecto	16-oct-18	22-oct-18
Elaboración del plan de gestión del alcance	31-oct-18	08-nov-18
Desarrollo de plan de gestión del tiempo	09-nov-18	19-nov-19
Elaboración del plan de gestión de los costos	20-nov-18	28-nov-18
Desarrollo del plan de gestión de la calidad del Proyecto	29-nov-18	07-dic-18
Elaboración del plan de gestión de los interesados del proyecto	10-dic-18	18-dic-19
Elaboración del plan	19-dic-18	02-ene-19

gestión de los recursos humanos del proyecto		
Elaboración del plan gestión de los riesgos del proyecto	03-ene-19	11-ene-19
Elaboración del plan de gestión de las adquisiciones del proyecto	14-ene-19	22-ene-19
Entrega Etapa 1	01-feb-19	23-sep-19
Entrega Etapa 2	27-jun-19	13-feb-20
Entrega Etapa 3	18-nov-19	7-jul-20
Fin del proyecto		7-jul-20

### Información histórica relevante

Movitel (nombre ficticio) es una empresa de telecomunicaciones que como operador habilitado en la república de Costa Rica, participa de manera activa en los diferentes concursos que el Fondo Nacional para las Telecomunicaciones (Fonatel) publica.

El proyecto Espacios Públicos Conectados, es una iniciativa más que Fonatel realiza para facilitar a los habitantes de los poblados involucrados acceso a internet vía WiFi en espacios tales como: bibliotecas, centros cívicos, estaciones de tren, y espacios públicos como parques. En años anteriores, Movitel ha participado en carteles que Fonatel ha lanzado para llevar servicios de telecomunicaciones a comunidades donde los operadores de servicios no tienen cobertura.

### Identificación de grupos de interés (involucrados)

#### Involucrados Directos:

De Movitel:

Gerente de regulación

Gerente técnico

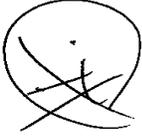
Gerente de implementación Gerente de ingeniería Gerente financiero

Equipo de implementación de proyecto Superintendencia de Telecomunicaciones

Proveedores de equipos

Proveedores de servicios

#### Involucrados Indirectos:

Alcaldes de cantones beneficiados Trabajadores de entidades de gobierno Habitantes de cantones beneficiados Visitantes de cantones beneficiados Patrocinadores de portal cautivo	
<b>Director del proyecto:</b> Miguel Angel Albizures Castro	<b>Firma:</b> 
<b>Autorización de:</b>	<b>Firma</b>

#### 4.1.4. Control de cambios

En el Cuadro 10 se presenta el formato a utilizar para documentar cualquier cambio que surja durante el desarrollo del proyecto, donde toda solicitud de cambio realizado, debe pasar por las aprobaciones de los responsables de área, dependiendo del tipo de cambio solicitado. El formato es para utilización interna de Movitel, en donde en caso de que los cambios provengan del patrocinador del proyecto, el representante de este será el Gerente de Regulaciones. Cada una de las áreas de proyecto: Ingeniería IP, Infraestructura, Implementación, Gerencia Técnica y Gerencia de Regulaciones, pueden proponer cambios que estarán sujetos a aprobación por los gerentes respectivos, además del gerente financiero en el caso que los cambios afecten el presupuesto. El formato de control de cambios incluye diferentes campos para anotar los criterios que delimitan la categoría de acuerdo a la naturaleza del cambio, el motivo del cambio, una ampliación de la descripción del cambio, el impacto que este tendrá en el proyecto y los firmantes en caso de que aprueben la solicitud.

**Cuadro 10. Formato de boleta para control de cambios. Fuente: Elaboración propia**

**Correlativo: MVT-001-2018**

**MOVITEL BOLETA DE CONTROL DE CAMBIOS**

<b>Nombre del Proyecto</b>	Espacios Públicos Conectados Región 2
<b>Fecha Solicitud</b>	

**Datos de la solicitud de cambio**

<b>Área Solicitante:</b>	
<b>Nombre del Solicitante:</b>	
<b>Puesto:</b>	

**Categoría de cambio**

- Alcance
  - Cronograma
  - Costos
  - Calidad
  - Recursos
  - Procedimientos
  - Documentación
  - Otro (especificar)

**Motivo del cambio**

- Solicitud del cliente
- Actualización de tecnología
- Cambio de coordenadas
- Cambio de diseño
- Cambio de software
- Nuevo elemento del proyecto
- Otros (Especificar)

**Descripción del cambio**

--

**Descripción del impacto en el proyecto**

<b>Alcance:</b>  <b>Cronograma:</b>  <b>Costo:</b>  <b>Calidad:</b>
---

**Comentarios**

--

**Aprobaciones**

<b>Nombre</b>	<b>Puesto</b>	<b>Firma</b>	<b>Fecha</b>
	Gerente técnico		
	Gerente de compras		
	Gerente de regulaciones		
	Gerente financiero		

## **4.2. Plan de Gestión del Cronograma**

### **4.2.1. Elaboración del cronograma**

Partiendo de la Estructura de Desglose de Trabajo, se procederá a estimar el esfuerzo necesario para la realización de cada tarea. Basándose en el consenso del equipo de trabajo y la experiencia en la ejecución previa de proyectos similares se realiza la estimación de la duración de las actividades del proyecto. Para facilitar la delimitación en el tiempo las actividades que componen el conjunto del proyecto, este se ha seccionando en las tareas de administración del proyecto, de diseño y tres etapas de ejecución con actividades similares. Para determinar las fechas de inicio y final de cada una de las partes que lo componen, es necesario contar con el insumo de varios participantes de acuerdo al área de su especialidad para que el resultado sea lo más ajustado a la realidad posible para hacer un cronograma preciso. Considerando que la fase de planificación debe ser suficiente para que la fase de ejecución se realice apegada a lo planeado, se reservan 75 días para la elaboración de los planes de trabajo para la Integración, Alcance, Cronograma, Costos, Calidad, Comunicaciones, Recursos Humanos, Riesgos, Adquisiciones e Interesados, todo esto a partir de la firma del contrato. La siguiente calendarización es la de evaluación de la red actual de transporte y el diseño propuesto de mejora de capacidad para soportar la nueva carga de tráfico que el proyecto representa. Para esta parte se consideraron 27 días al considerarse validaciones y diseño de escritorio.

Para las etapas 1, 2 y 3 de ejecución, cada una de estas requiere de la elaboración de una topología de red derivada del diseño inicial. En esta parte, al ser de ejecución, es necesario planificar “*site surveys*” que consisten en visitas de campo y su respectivo reporte técnico que incluye levantamiento fotográfico, se verifican las condiciones de espacio, energía, clima y se determinan los trabajos requeridos para el subsecuente incremento de capacidad en cada uno de los nodos de la etapa con un total de 70 días hábiles, con lo cual se tendría la red preparada para la nueva carga de tráfico. Al finalizar los preparativos de la red de transporte, se inicia, previa obtención de permisos, la construcción durante 30 días de los enlaces de última milla de fibra óptica con lo cual se tendrían las zonas de acceso a internet listas para el despliegue de adecuaciones e instalación de equipos en cada una de ellas.

Paralelo a la construcción de los enlaces de fibra óptica, se arranca y finaliza la ejecución de las adecuaciones civiles necesarias. Esta parte es indispensable para la siguiente tarea que es la instalación de equipos que debe ser realizada en 20 días. La configuración y pruebas de los puntos de acceso, inicia una vez finalizada la instalación de los equipos. Esta parte consiste en la realización del ATP físico para la entrega de los equipos a Operación & Mantenimiento, el *Inicial Tuning Report* (ITR), la configuración de la plataforma para el portal cautivo de la red WiFi y la elaboración del reporte as built que contiene las memorias fotográficas y técnicas de todos los elementos que componen cada zona de acceso a internet. Si bien las etapas 1, 2 y 3 son prácticamente idénticas, para optimizar la duración del cronograma, se tiene un traslape entre etapas a partir de la instalación de equipos de una etapa anterior que coincide con el inicio de la siguiente etapa.

#### **4.2.2. Secuencia de las actividades**

De acuerdo a la Guía del PMBOK, la secuencia de las actividades permite la definición lógica del trabajo para obtener la máxima eficiencia, tomando en cuenta las restricciones del proyecto (PMI, 2017). El plan de desarrollo del proyecto Espacios Públicos Conectados Región 2, expone la secuencia planteada para el desarrollo del proyecto que inicia en la firma del contrato para dar paso a la fase de planificación para la administración del proyecto. Al concluir la fase de administración del proyecto, inicia la fase de planificación de la ejecución de las actividades que elaborarán los entregables del proyecto. En la Figura 9 se ilustra la secuencia de las actividades.

ESPACIOS PÚBLICOS CONECTADOS REGIÓN 2

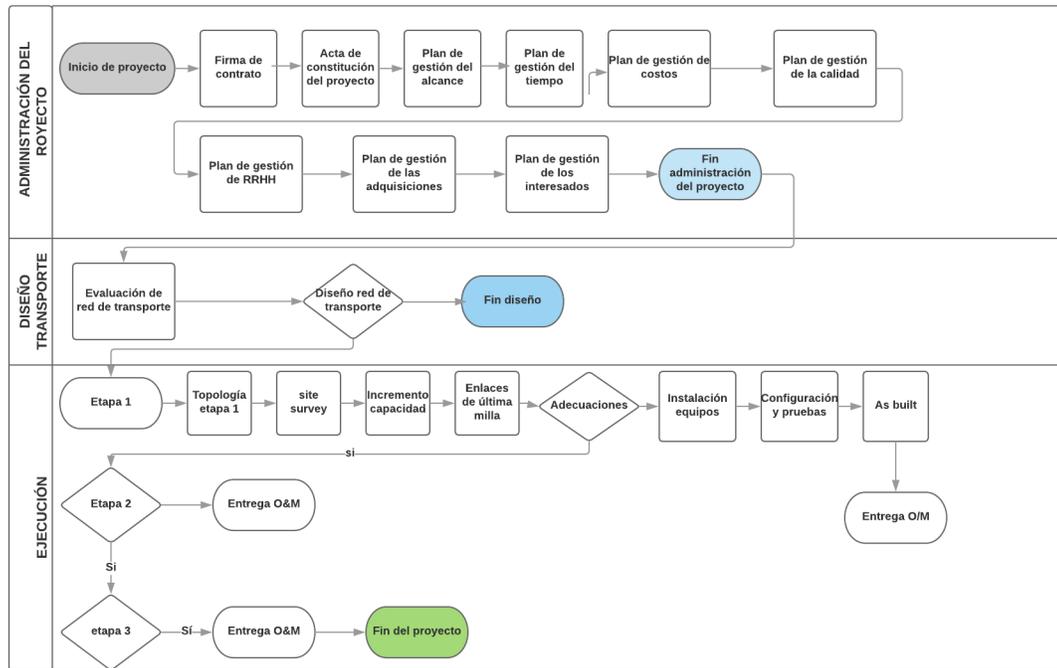


Figura 9. Secuencia de las actividades del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.1. Etapa de planificación

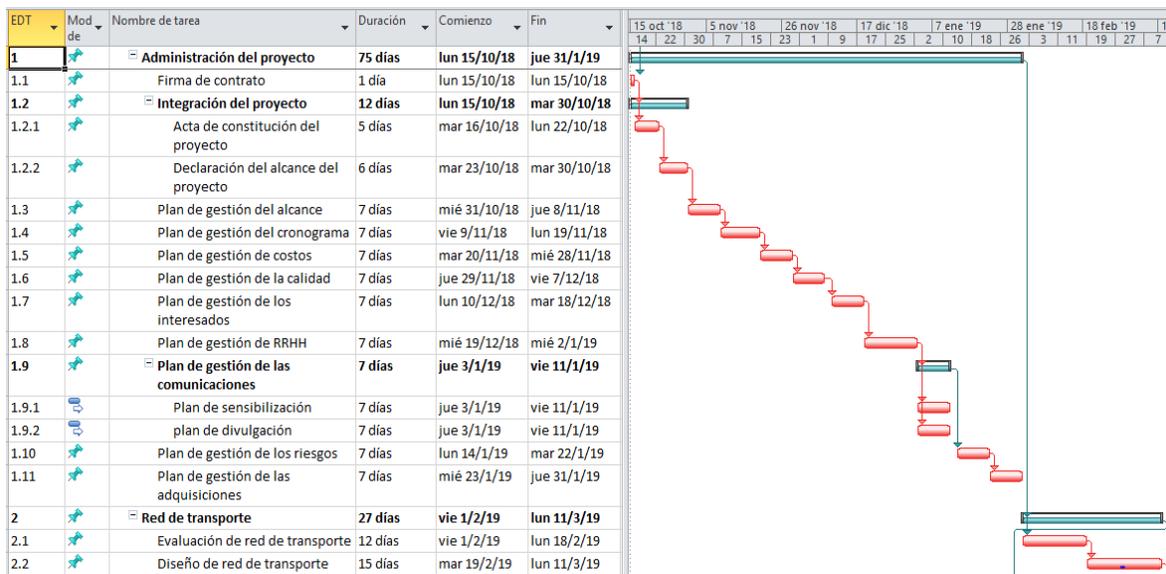


Figura 10. Cronograma de fase de planificación del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

### 4.2.2.2. Etapa 1

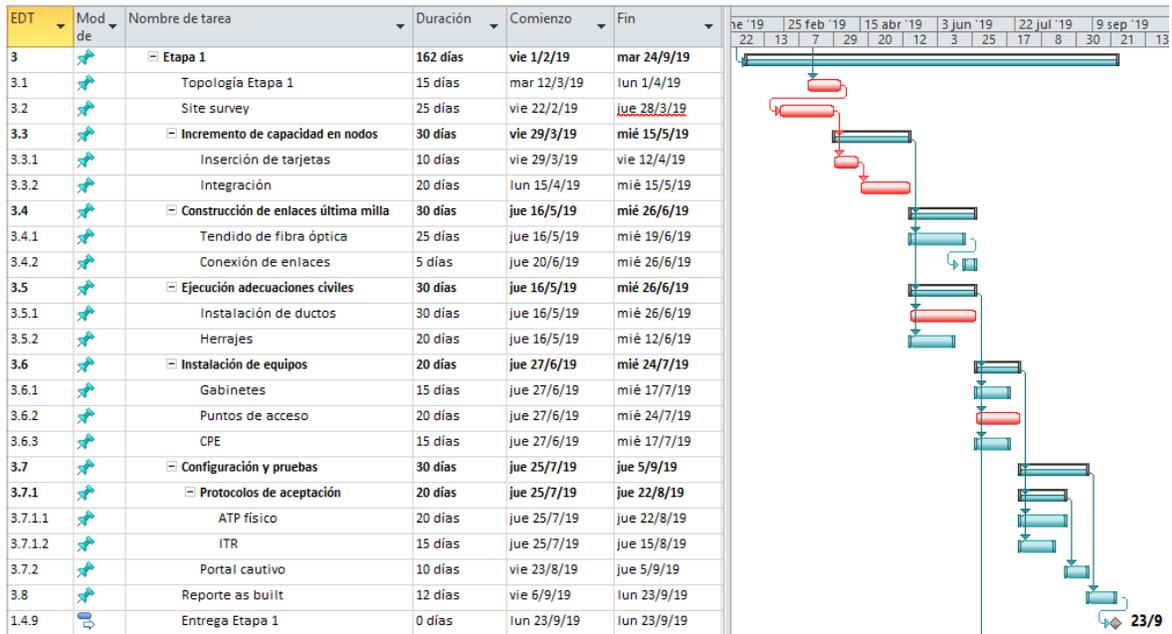


Figura 11. Etapa 1 de la ejecución del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

### 4.2.2.3. Etapa 2

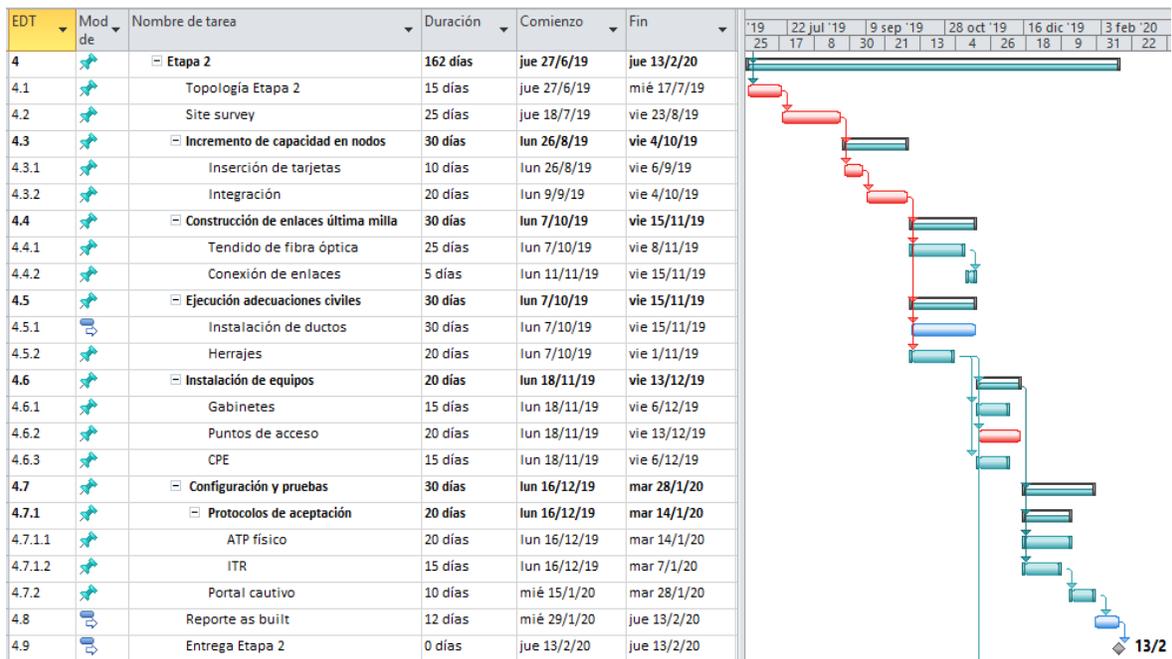


Figura 12. Etapa 2 de la ejecución del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.2.4. Etapa 3.

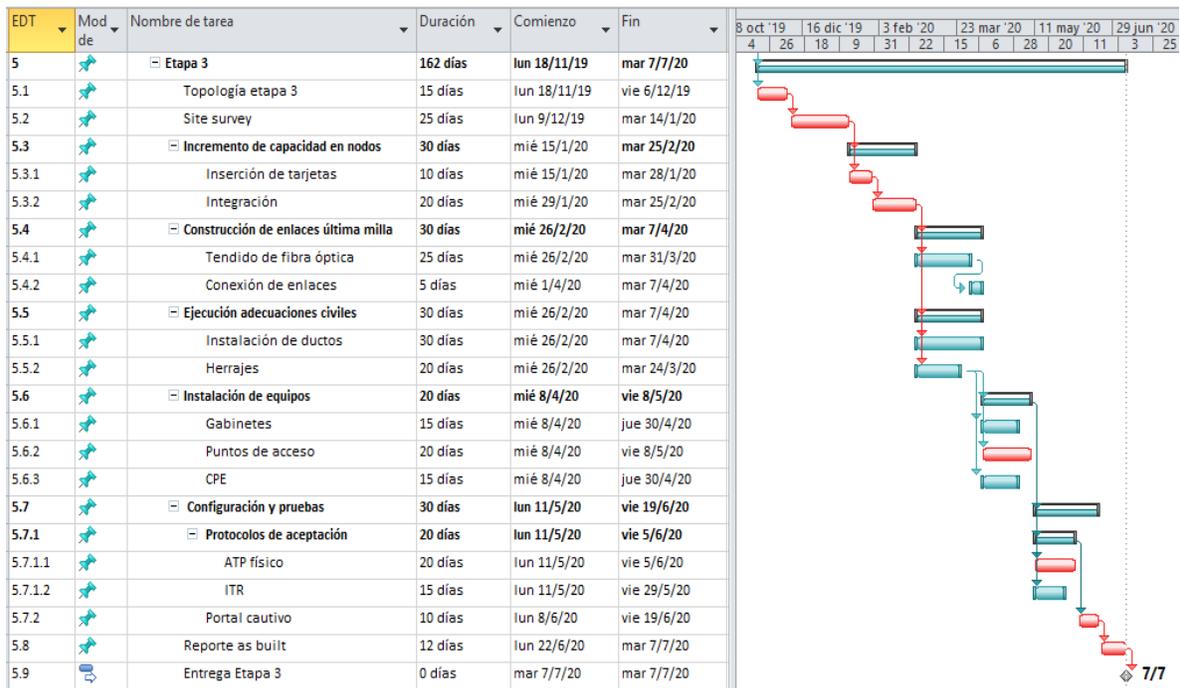


Figura 13. Etapa 3 de la ejecución del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.3. Ruta crítica

En las Figuras 14, 15 y 16 se muestran resaltadas en amarillo las actividades que componen la ruta crítica. Estas actividades implican que de realizarse antes del tiempo estimado, implican un adelanto en el cronograma y de realizarse en más tiempo del estimado, significará un retraso en el cronograma. En el diagrama de Gantt, se muestran en rojo las actividades que corresponden a la ruta crítica. Las actividades que se muestran en azul, implica que pueden demorarse o adelantarse sin que signifique una modificación en el cronograma del proyecto.

### 4.2.3.1. Ruta crítica etapa de planificación

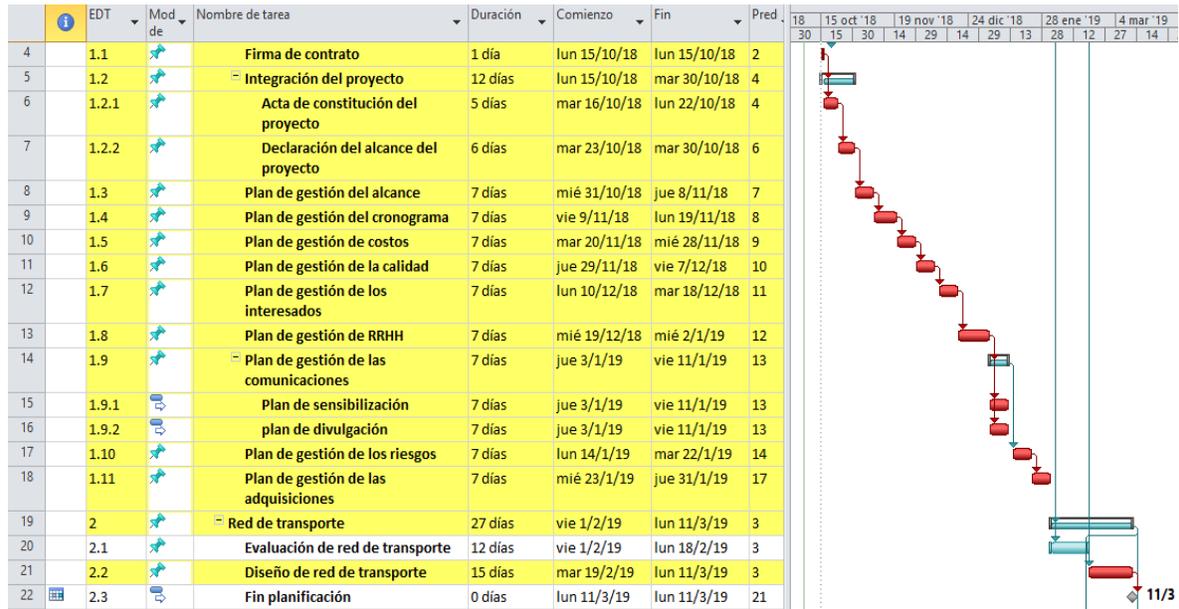


Figura 14 Ruta crítica administración del proyecto. Fuente: elaboración propia.

### Ruta crítica etapa 1 de ejecución.

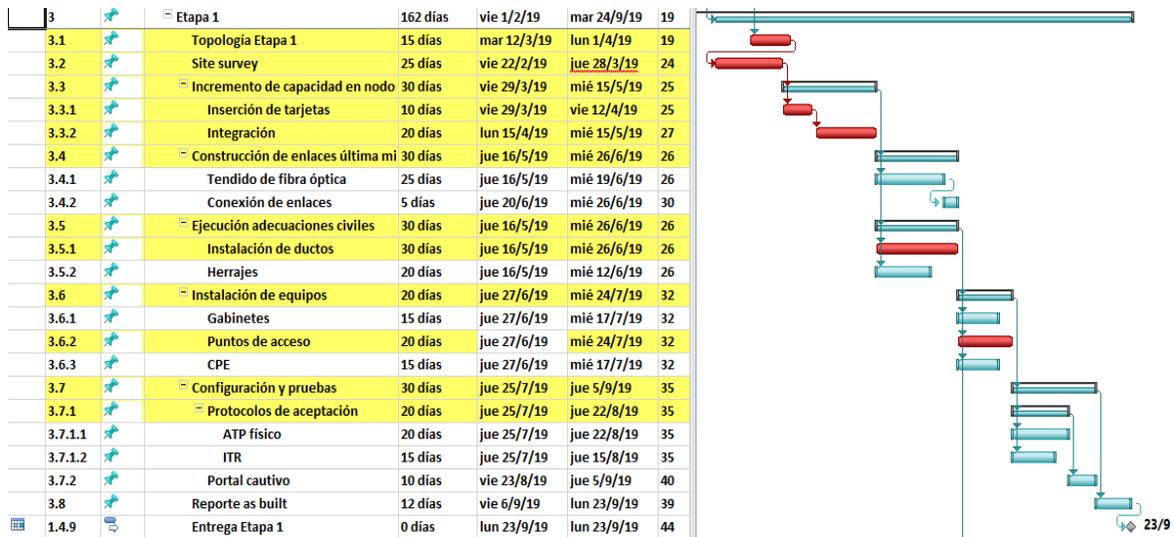


Figura 15. Ruta crítica Etapa 1 de ejecución. Fuente: Elaboración propia

### 4.2.3.3. Ruta crítica Etapa 2 de ejecución.

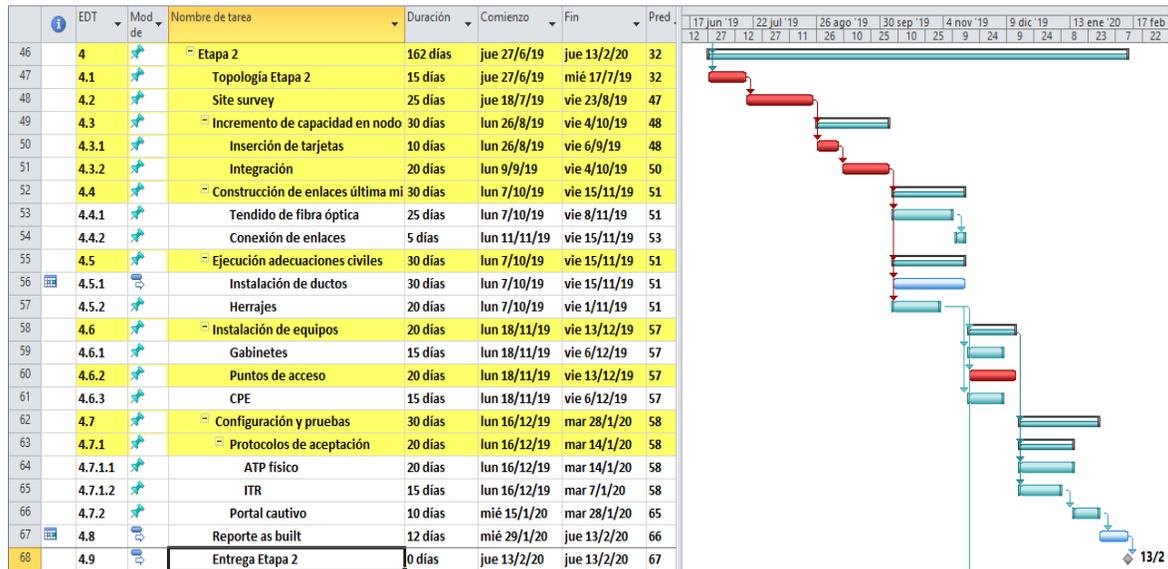


Figura 16. Etapa 2 de ejecución. Fuente: elaboración propia.

### Ruta crítica Etapa 3 de ejecución.

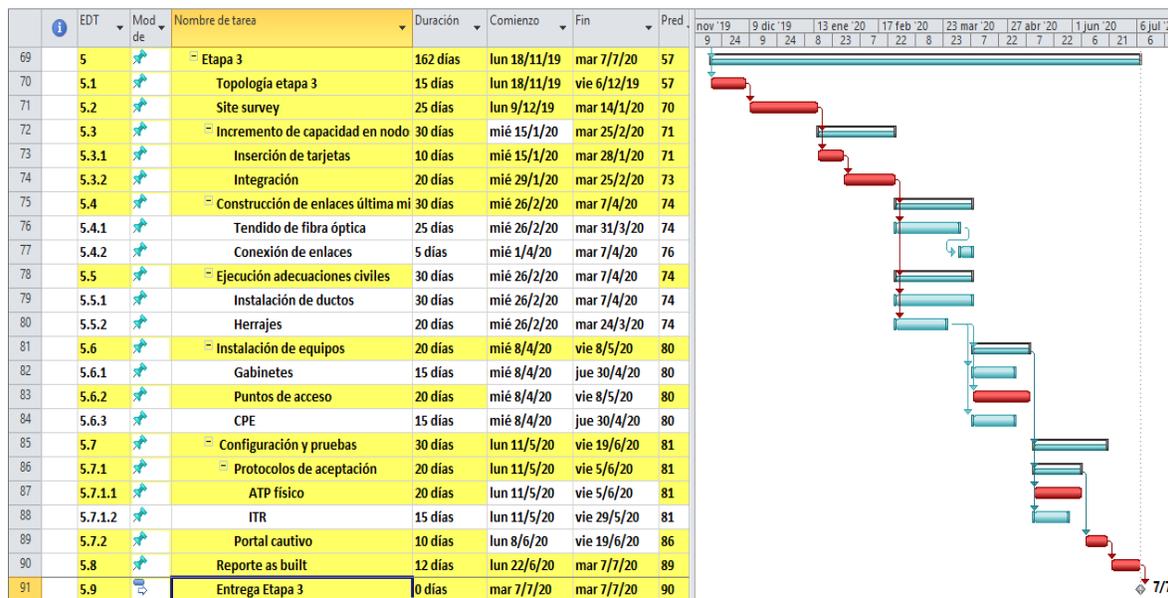


Figura 17. Etapa 3 de ejecución. Fuente: elaboración propia.

### 4.2.4. Control del cronograma

Para controlar el cronograma, se le dará verificación al cumplimiento con el desarrollo de las actividades con la finalidad de mantener actualizado el avance del proyecto. El objetivo del control del cronograma es conocer el estado del cronograma del proyecto con

la finalidad de detectar cualquier elemento que cause retrasos y tomar las acciones necesarias para evitar que continúen incidiendo negativamente en el desarrollo del proyecto.

Los cambios en el cronograma pueden darse por diversas situaciones, cualquiera de estas, debe ser debidamente informada, junto con el debido razonamiento y justificación. Se utiliza el formato del Cuadro 10 que contiene el campo para gestionar cambios en el cronograma. A continuación se resumen las principales causas que pueden traer cambios en el cronograma.

**Retraso de una tarea crítica:** implica retrasar la línea base del cronograma y por lo tanto cambiar la fecha de finalización. Debe informarse con el formato de control de cambios y acompañarse de la nueva versión del cronograma.

**Retraso de una tarea no crítica:** implica retrasar el inicio de cierta actividad y no representa afectación en la duración del proyecto. Debe actualizarse el cronograma.

**Inclusión de nuevas tareas:** Puede requerirse la inclusión de nuevas tareas debido a solicitudes del cliente. Debe de venir acompañado del formato de control de cambios para su aprobación. Dependiendo del tipo de tarea puede o no implicar modificación en la finalización del proyecto.

**Efectos en el cronograma por riesgos no esperados:** pueden darse por causas no identificadas en el plan de gestión de riesgos como terremotos, huelgas, efectos extremos en el clima o cualquier contingencia que se haya pasado por alto.

Para cualquiera de los casos anteriores se pueden aplicar las técnicas conocidas para nivelar retrasos en el cronograma como el *fast tracking* (ejecución acelerada), que implica realizar en paralelo al menos parcialmente, actividades que inicialmente están programadas para realizar de manera secuencial. La técnica del *crashing* (compresión) también puede comprimir la duración de un cronograma, añadiendo recursos adicionales para reducir los tiempos de las actividades.

La herramienta MS Project será la utilizada para calcular el estado del cronograma en cuanto al porcentaje de ejecución contra el porcentaje planificado en determinada fecha.

### **4.3. Plan de Gestión de Costos**

#### **4.3.1. Proceso de planificación de los costos**

Una vez definido un proyecto y aseguradas sus fuentes de financiamiento, se requiere definir los procesos necesarios para realizar la correcta administración del presupuesto disponible y planificar desde antes del inicio del proyecto, la evolución de la inversión a lo largo del desarrollo en comparación con la adquisición de los objetivos del proyecto, o sea lo gastado versus lo alcanzado. El objetivo del plan de gestión de costos es hacer que se utilice el presupuesto asignado y no más que eso para finalizar el proyecto bajo los estándares de calidad requeridos y dentro del tiempo establecido. Dentro de este proceso se establecen los lineamientos que servirán de guía para establecer los costos del proyecto. En el proceso de planificación de los costos, se definirá la unidad monetaria a utilizar, el nivel de exactitud y los indicadores claves para la medición del desempeño con los que se medirán los avances del proyecto.

El proceso de planificación de los costos se realizará con la participación de los involucrados en el proceso de estimación del presupuesto, estos son el gerente de regulación, el gerente financiero, el sub gerente de implantación y el gerente de ingeniería IP, mediante reuniones semanales donde se discutirán los costos de cada uno de los bienes y servicios requeridos en el diseño. De manera mensual se realizará la verificación del desempeño por el método del valor ganado (EVM), realizando la relación entre el avance del proyecto de acuerdo a los hitos alcanzados.

#### **4.3.2. Unidades de medida**

La unidad de medida monetaria para este proyecto serán los dólares de los Estados Unidos de América (US\$).

#### **4.3.3. Nivel de exactitud**

Para presentar las cifras monetarias se utilizarán 2 decimales. Para realizar la aproximación del tercer decimal superior a 5, el segundo decimal se trasladará al siguiente dígito, por ejemplo el monto \$50.586 pasará a representarse como \$50.59.

#### **4.3.4. Estimación de los costos del proyecto**

Durante la estimación de los costos del proyecto se realizan las gestiones necesarias para anticipar el resultado del proyecto, considerando la experticia en proyectos anteriores, los costos del mercado en el momento en el que se realiza y un porcentaje en imprevistos y contingencia que pueda necesitarse para finalizar el proyecto durante el tiempo y las características de calidad requeridas.

Las herramientas utilizadas para la estimación de los costos es la siguiente:

- Juicio de expertos: el equipo de proyectos se compone por un órgano multidisciplinario con la experiencia previa en proyectos y documentación reciente de los activos de la organización que proporcionan información relevante para la estimación de costos.
- Estimación ascendente: Consiste en calcular el valor separado de cada elemento para sumarlas y acumularlas a un nivel superior. Con esta técnica se mejora la capacidad de planificar, gestionar y controlar el trabajo. Los tiempos y costos se calculan por cada una de las actividades de manera individual.
- Análisis de reservas: En vista que tanto si los montos estimados en el momento de la planificación pueden incrementarse, como los imprevistos que pueden surgir durante la fase de ejecución pueden afectar los costos planificados, se consideran dos rubros para amortiguar estas variaciones en cada una de las actividades. La primera es la reserva de contingencia que representará un 5% sobre el costo de cada actividad y se utilizará para los riesgos adquiridos durante el desarrollo del proyecto. La segunda reserva es la de gestión que cubriría cualquier imprevisto no planificado como variaciones en los costos estimados.
- Reuniones: los involucrados en la estimación de costos, tendrán reuniones semanales para la determinación de los costos de las actividades para la determinación del presupuesto final e iniciar el proceso de compras.

#### **4.3.5. Presupuesto del proyecto**

En la determinación del presupuesto del proyecto, se considera la subcontratación de la ejecución de todas las actividades por medio de un proveedor el cual tendrá un precio por

entrega de cada actividad como modalidad llave en mano, lo que implica que cada actividad tendrá un precio fijo independientemente del tiempo que le demore realizarla o el costo que al proveedor le implique su ejecución. El presupuesto necesario para la consecución de los entregables, se determinará por el costo de la compra de los equipos, el costo del servicio de instalación, el costo de la fibra óptica y el costo de las adecuaciones requeridas. Dentro de la estructura de Movitel, se cuenta con una planilla fija de colaboradores que son mostrados dentro de la lista de involucrados de la Sección 5.5., para calcular los costos de la participación de esta planilla fija, se detallan las horas que cada uno de ellos invierte en cada una de las actividades en donde participa y el costo estimado de cada hora de trabajo.

**Cuadro 11. Recursos de Movitel asignados al proyecto. Fuente: Elaboración propia.**

<b>Nombre del recurso</b>	<b>Trabajo</b>	<b>Costo</b>
Gerente de regulaciones	136 horas	\$4,760.00
Gerente técnico	134 horas	\$4,690.00
Sub gerente de ingeniería IP	280 horas	\$7,000.00
Sub gerente de implementación	559.2 horas	\$13,980.00
Supervisor de implementación	1,276.4 horas	\$15,955.00
Gerente financiero	22 horas	\$770.00
Gerente de compras	56 horas	\$1,960.00
Supervisor de fibra óptica	954 horas	\$11,925.00
Sub gerente de infraestructura	256.8 horas	\$6,420.00
Supervisor de infraestructura	942 horas	\$11,775.00
Ingeniero IP	906 horas	\$11,325.00
<b>Total</b>		<b>\$90,560.00</b>

En el Cuadro 11 se detallan las actividades en las que están asignados los recursos propios de Movitel con su código en la EDT, las horas dedicadas a cada actividad y el costo asociado.

**Cuadro 12. Detalle de actividades y horas de trabajo. Fuente: Elaboración propia.**

<b>Nombre del recurso</b>	<b>Trabajo</b>	<b>Costo</b>	<b>EDT</b>
<b>Gerente de regulaciones</b>	<b>136 horas</b>	<b>\$4,760.00</b>	
Acta de constitución del proyecto	10 horas	\$350.00	1.2.1
Declaración del alcance del proyecto	12 horas	\$420.00	1.2.2
Firma de contrato	2 horas	\$70.00	1.1
Plan de divulgación	56 horas	\$1,960.00	1.7.2
Plan de sensibilización	56 horas	\$1,960.00	1.7.1
<b>Gerente técnico</b>	<b>134 horas</b>	<b>\$4,690.00</b>	
Plan de gestión del alcance	14 horas	\$490.00	1.3
Plan de gestión del tiempo	14 horas	\$490.00	1.4
Plan de gestión de costos	14 horas	\$490.00	1.5
Plan de gestión de la calidad	14 horas	\$490.00	1.6
Plan de gestión de RRHH	14 horas	\$490.00	1.8
Plan de gestión de las adquisiciones	14 horas	\$490.00	1.10
Plan de gestión de los interesados	14 horas	\$490.00	1.11
Plan de gestión de riesgos	14 horas	\$490.00	1.9
Acta de constitución del proyecto	10 horas	\$350.00	1.2.1
Declaración del alcance del proyecto	12 horas	\$420.00	1.2.2
<b>Sub gerente de ingeniería IP</b>	<b>280 horas</b>	<b>\$7,000.00</b>	
Plan de gestión del alcance	14 horas	\$350.00	1.3
Plan de gestión del tiempo	14 horas	\$350.00	1.4
Plan de gestión de costos	14 horas	\$350.00	1.5
Plan de gestión de la calidad	14 horas	\$350.00	1.6

<b>Nombre del recurso</b>	<b>Trabajo</b>	<b>Costo</b>	<b>EDT</b>
Plan de gestión de RRHH	14 horas	\$350.00	1.8
Plan de gestión de riesgos	14 horas	\$350.00	1.9
Plan de gestión de las adquisiciones	14 horas	\$350.00	1.10
Plan de gestión de los interesados	14 horas	\$350.00	1.11
Evaluación de red de transporte	24 horas	\$600.00	2.1
Diseño de red de transporte	30 horas	\$750.00	2.2
Topología Etapa 1	30 horas	\$750.00	3.1
Topología Etapa 2	30 horas	\$750.00	4.1
Inserción de tarjetas	8 horas	\$200.00	4.3.1
Topología etapa 3	30 horas	\$750.00	5.1
Inserción de tarjetas	8 horas	\$200.00	5.3.1
Inserción de tarjetas	8 horas	\$200.00	3.3.1
<b>Sub gerente de implementación</b>	<b>559.2 horas</b>	<b>\$13,980.00</b>	
<i>Site survey</i>	20 horas	\$500.00	4.2
<i>Site survey</i>	20 horas	\$500.00	5.2
Plan de gestión del alcance	14 horas	\$350.00	1.3
Plan de gestión del tiempo	14 horas	\$350.00	1.4
Plan de gestión de costos	14 horas	\$350.00	1.5
Plan de gestión de la calidad	14 horas	\$350.00	1.6
Plan de gestión de RRHH	14 horas	\$350.00	1.8
Plan de gestión de riesgos	14 horas	\$350.00	1.9
Plan de gestión de las adquisiciones	14 horas	\$350.00	1.10
Plan de gestión de los interesados	14 horas	\$350.00	1.11
Inserción de tarjetas	8 horas	\$200.00	3.3.1
Tendido de fibra óptica	20 horas	\$500.00	3.4.1
Conexión de enlaces	4 horas	\$100.00	3.4.2
Puntos de acceso	8 horas	\$200.00	3.6.2
CPE	12 horas	\$300.00	3.6.3
Portal cautivo	4 horas	\$100.00	3.7.2

<b>Nombre del recurso</b>	<b>Trabajo</b>	<b>Costo</b>	<b>EDT</b>
Reporte <i>as built</i>	9.6 horas	\$240.00	3.8
Inserción de tarjetas	8 horas	\$200.00	4.3.1
Tendido de fibra óptica	20 horas	\$500.00	4.4.1
Conexión de enlaces	4 horas	\$100.00	4.4.2
Gabinetes	12 horas	\$300.00	4.6.1
Puntos de acceso	8 horas	\$200.00	4.6.2
CPE	12 horas	\$300.00	4.6.3
ATP físico	8 horas	\$200.00	4.7.1.1
ITR	6 horas	\$150.00	4.7.1.2
Portal cautivo	4 horas	\$100.00	4.7.2
Reporte <i>as built</i>	96 horas	\$2,400.00	4.8
Inserción de tarjetas	8 horas	\$200.00	5.3.1
Tendido de fibra óptica	20 horas	\$500.00	5.4.1
Conexión de enlaces	4 horas	\$100.00	5.4.2
Gabinetes	12 horas	\$300.00	5.6.1
Puntos de acceso	16 horas	\$400.00	5.6.2
CPE	12 horas	\$300.00	5.6.3
ATP físico	16 horas	\$400.00	5.7.1.1
ITR	12 horas	\$300.00	5.7.1.2
Portal cautivo	8 horas	\$200.00	5.7.2
Reporte <i>as built</i>	9.6 horas	\$240.00	5.8
<i>Site survey</i>	20 horas	\$500.00	3.2
Gabinetes	12 horas	\$300.00	3.6.1
ATP físico	8 horas	\$200.00	3.7.1.1
ITR	6 horas	\$150.00	3.7.1.2
<b>Supervisor de implementación</b>	<b>1,276.4 horas</b>	<b>\$15,955.00</b>	
Integración	120 horas	\$1,500.00	3.3.2
<i>Site survey</i>	50 horas	\$625.00	3.2
Inserción de tarjetas	40 horas	\$500.00	3.3.1

<b>Nombre del recurso</b>	<b>Trabajo</b>	<b>Costo</b>	<b>EDT</b>
Gabinetes	30 horas	\$375.00	3.6.1
Puntos de acceso	32 horas	\$400.00	3.6.2
CPE	30 horas	\$375.00	3.6.3
ATP físico	32 horas	\$400.00	3.7.1.1
ITR	24 horas	\$300.00	3.7.1.2
Portal cautivo	16 horas	\$200.00	3.7.2
Reporte <i>as built</i>	19.2 horas	\$240.00	3.8
<i>Site survey</i>	50 horas	\$625.00	4.2
Inserción de tarjetas	40 horas	\$500.00	4.3.1
Integración	120 horas	\$1,500.00	4.3.2
Gabinetes	30 horas	\$375.00	4.6.1
Puntos de acceso	32 horas	\$400.00	4.6.2
CPE	30 horas	\$375.00	4.6.3
ATP físico	32 horas	\$400.00	4.7.1.1
ITR	24 horas	\$300.00	4.7.1.2
Portal cautivo	16 horas	\$200.00	4.7.2
Reporte <i>as built</i>	96 horas	\$1,200.00	4.8
<i>Site survey</i>	50 horas	\$625.00	5.2
Inserción de tarjetas	60 horas	\$750.00	5.3.1
Integración	120 horas	\$1,500.00	5.3.2
Gabinetes	30 horas	\$375.00	5.6.1
Puntos de acceso	32 horas	\$400.00	5.6.2
CPE	30 horas	\$375.00	5.6.3
ATP físico	32 horas	\$400.00	5.7.1.1
ITR	24 horas	\$300.00	5.7.1.2
Portal cautivo	16 horas	\$200.00	5.7.2
Reporte <i>as built</i>	19.2 horas	\$240.00	5.8
<b>Gerente financiero</b>	<b>22 horas</b>	<b>\$770.00</b>	
Acta de constitución del proyecto	10 horas	\$350.00	1.2.1

<b>Nombre del recurso</b>	<b>Trabajo</b>	<b>Costo</b>	<b>EDT</b>
Declaración del alcance del proyecto	12 horas	\$420.00	1.2.2
<b>Gerente de compras</b>	<b>56 horas</b>	<b>\$1,960.00</b>	
Plan de gestión de las adquisiciones	56 horas	\$1,960.00	1.10
<b>Supervisor de fibra óptica</b>	<b>954 horas</b>	<b>\$11,925.00</b>	
Tendido de fibra óptica	150 horas	\$1,875.00	3.4.1
Conexión de enlaces	30 horas	\$375.00	3.4.2
ATP físico	40 horas	\$500.00	3.7.1.1
ITR	30 horas	\$375.00	3.7.1.2
Portal cautivo	20 horas	\$250.00	3.7.2
Reporte <i>as built</i>	24 horas	\$300.00	3.8
Tendido de fibra óptica	150 horas	\$1,875.00	4.4.1
Conexión de enlaces	30 horas	\$375.00	4.4.2
ATP físico	40 horas	\$500.00	4.7.1.1
ITR	30 horas	\$375.00	4.7.1.2
Portal cautivo	20 horas	\$250.00	4.7.2
Reporte <i>as built</i>	96 horas	\$1,200.00	4.8
Tendido de fibra óptica	150 horas	\$1,875.00	5.4.1
Conexión de enlaces	30 horas	\$375.00	5.4.2
ATP físico	40 horas	\$500.00	5.7.1.1
ITR	30 horas	\$375.00	5.7.1.2
Portal cautivo	20 horas	\$250.00	5.7.2
Reporte <i>as built</i>	24 horas	\$300.00	5.8
<b>Sub gerente de infraestructura</b>	<b>256.8 horas</b>	<b>\$6,420.00</b>	
Herrajes	16 horas	\$400.00	4.5.2
Instalación de ductos	24 horas	\$600.00	3.5.1
Herrajes	16 horas	\$400.00	3.5.2
Instalación de ductos	24 horas	\$600.00	5.5.1
Herrajes	16 horas	\$400.00	5.5.2

<b>Nombre del recurso</b>	<b>Trabajo</b>	<b>Costo</b>	<b>EDT</b>
Instalación de ductos	24 horas	\$600.00	4.5.1
ATP físico	16 horas	\$400.00	3.7.1.1
ITR	12 horas	\$300.00	3.7.1.2
Portal cautivo	8 horas	\$200.00	3.7.2
Reporte <i>as built</i>	9.6 horas	\$240.00	3.8
ATP físico	16 horas	\$400.00	4.7.1.1
ITR	12 horas	\$300.00	4.7.1.2
Portal cautivo	8 horas	\$200.00	4.7.2
Reporte <i>as built</i>	9.6 horas	\$240.00	4.8
ATP físico	16 horas	\$400.00	5.7.1.1
ITR	12 horas	\$300.00	5.7.1.2
Portal cautivo	8 horas	\$200.00	5.7.2
Reporte <i>as built</i>	9.6 horas	\$240.00	5.8
<b>Supervisor de infraestructura</b>	<b>942 horas</b>	<b>\$11,775.00</b>	
Herrajes	80 horas	\$1,000.00	3.5.2
Instalación de ductos	120 horas	\$1,500.00	3.5.1
ITR	30 horas	\$375.00	3.7.1.2
Instalación de ductos	120 horas	\$1,500.00	4.5.1
Herrajes	80 horas	\$1,000.00	4.5.2
ITR	30 horas	\$375.00	4.7.1.2
Instalación de ductos	120 horas	\$1,500.00	5.5.1
Herrajes	80 horas	\$1,000.00	5.5.2
ITR	30 horas	\$375.00	5.7.1.2
ATP físico	40 horas	\$500.00	3.7.1.1
Portal cautivo	20 horas	\$250.00	3.7.2
Reporte <i>as built</i>	24 horas	\$300.00	3.8
ATP físico	40 horas	\$500.00	4.7.1.1
Portal cautivo	20 horas	\$250.00	4.7.2
Reporte <i>as built</i>	24 horas	\$300.00	4.8

Nombre del recurso	Trabajo	Costo	EDT
ATP físico	40 horas	\$500.00	5.7.1.1
Portal cautivo	20 horas	\$250.00	5.7.2
Reporte <i>as built</i>	24 horas	\$300.00	5.8
<b>Ingeniero IP</b>	<b>906 horas</b>	<b>\$11,325.00</b>	
Diseño de red de transporte	120 horas	\$1,500.00	2.2
Topología Etapa 1	90 horas	\$1,125.00	3.1
Topología Etapa 2	90 horas	\$1,125.00	4.1
Integración	120 horas	\$1,500.00	4.3.2
Topología etapa 3	90 horas	\$1,125.00	5.1
Integración	120 horas	\$1,500.00	5.3.2
Inserción de tarjetas	20 horas	\$250.00	3.3.1
Integración	120 horas	\$1,500.00	3.3.2
Evaluación de red de transporte	96 horas	\$1,200.00	2.1
Inserción de tarjetas	20 horas	\$250.00	4.3.1
Inserción de tarjetas	20 horas	\$250.00	5.3.1

En el Cuadro 13 se detalla el cálculo del presupuesto del proyecto, consolidado en las principales fases que lo componen, considerando un 5% de reserva de contingencia para calcular la línea base de los costos, posterior al cálculo de la línea base de los costos se considera además un 5% como reserva de gestión con lo que se obtiene el presupuesto final del proyecto.

**Cuadro 13. Presupuesto del proyecto. Fuente: Elaboración propia.**

EDT	Nombre de tarea	Costo (\$)	Reserva de contingencia 5% (\$)	Línea base de costos (\$)	Reserva de gestión 5% (\$)	Presupuesto del proyecto (\$)
0	Plan de proyecto Espacios Públicos Conectados Región 2	15,680,660.48	784,033.02	16,464,693.50	823,234.68	17,287,928.18

EDT	Nombre de tarea	Costo (\$)	Reserva de contingencia 5% (\$)	Línea base de costos (\$)	Reserva de gestión 5% (\$)	Presupuesto del proyecto (\$)
1	Administración del proyecto	90,560.00	4,528.00	95,088.00	4,754.40	<b>99,842.40</b>
3	Etapa 1	3,552,700.16	177,635.01	3,730,335.17	186,516.76	<b>3,916,851.93</b>
4	Etapa 2	6,079,700.48	303,985.02	6,383,685.50	319,184.28	<b>6,702,869.78</b>
5	Etapa 3	5,957,699.84	297,884.99	6,255,584.83	312,779.24	<b>6,568,364.07</b>

En el Cuadro 14 se detalla la distribución de *access points* y la cantidad a instalar por cada tipo de localidad, de la cual se basa el cálculo de los costos por etapa.

**Cuadro 14. Distribución de *Access Point* por tipo de localidad. Fuente: Elaboración propia.**

Localidad	Cantidad	<i>Access point</i>
Etapa 1		
Bibliotecas	8	19
Centros Cívicos	1	2
Estaciones Incofer	2	4
Espacios Públicos	31	37
Cantidad de servicios por PA	42	62
Etapa 2		
Bibliotecas	9	21
Centros Cívicos	0	0
Estaciones Incofer	0	0
Espacios Públicos	47	57
Cantidad de servicios por PA	56	78
Etapa 3		
Bibliotecas	9	21
Centros Cívicos	0	0
Estaciones Incofer	0	0

<b>Localidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Access point</b>
Espacios Públicos	67	81
Cantidad de servicios por PE	76	102

#### **4.3.6. Control del presupuesto del proyecto**

La herramienta que se utilizará para el control de los costos es la técnica del valor ganado (EV), con la cual podemos conocer en cualquier momento durante la ejecución, cuál es el valor ejecutado en comparación con lo planificado. Con la técnica del valor ganado, se monitorean tres dimensiones para cada paquete de trabajo presupuestado:

1. El valor planificado (PV), también conocido como BAC o presupuesto del proyecto.
2. El valor ganado EV, que es la cantidad de trabajo realizado en términos del presupuesto asignado para cada trabajo.
3. El costo real AC, es el monto gastado para una actividad, independientemente del presupuesto asignado para desarrollarla.

Además puede monitorearse las variaciones respecto a la línea base del costo calculada en la sección anterior: 1. Variación del costo (CV) que es el déficit presupuestado en un momento específico y se calcula como  $CV=EV-AC$ , en donde un valor encontrado positivo implica un ahorro, mientras que un valor negativo implica un sobrecosto. 2. El índice del desempeño del cronograma (SPI) es una medida de la eficiencia con la que se ha desarrollado la ejecución. 3. El índice de la eficiencia del costo (CPI): es una medida de la eficiencia del costo y se calcula como  $EV/AC$ .

Se plantea realizar el monitoreo del valor ganado de manera trimestral mediante el uso de la curva S donde se graficará en el plano horizontal el tiempo versus el gasto de recursos en el plano vertical. Las variables que se comparan para el monitoreo son el valor planeado del presupuesto, el valor ganado y el costo real.

En los Cuadros 15, 16 y 17, se muestran los costos de las actividades por año y a la vez desglosada por trimestre. Las actividades mostradas presentan el costo del recurso propio del proyecto que se consideró en el Cuadro 11 y los costos presupuestados por la contratación de bienes y servicios del Cuadro 13. La verificación trimestral de costos se

realizará comparando el costo asociado al final del trimestre en comparación del avance de cada actividad.

La gestión de cambios del presupuesto del proyecto, debe ser controlada bajo los esquemas de los procedimientos internos ya que al afectar los alcances, posiblemente se incrementará también el presupuesto y el cronograma. Parte de esta gestión consiste en determinar cómo se afectará el presupuesto y el tiempo ante el cambio en los alcances.

Para el control de los cambios del presupuesto se plantea utilizar el formato del Cuadro 10 que también se utiliza para el control del alcance, el cual debe pasar por las aprobaciones respectivas para poderse documentar y aplicar.

**Cuadro 15. Control de costos Año 1. Fuente: Elaboración propia.**

Control de costos 2018											
EDT	Nombre de tarea	Inicio	Fin	Q1	Q2	Q3	Q4	% avance	AC	PV	AC
1.1	Firma de contrato	lun 15/10/18	lun 15/10/18	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 70.00				
1.2	Integración del proyecto	lun 15/10/18	mar 30/10/18	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,310.00				
1.3	Plan de gestión del alcance	mié 31/10/18	jue 8/11/18	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,190.00				
1.4	Plan de gestión del tiempo	vie 9/11/18	lun 19/11/18	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,190.00				
1.5	Plan de gestión de costos	mar 20/11/18	mié 28/11/18	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,190.00				
1.6	Plan de gestión de la calidad	jue 29/11/18	vie 7/12/18	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,190.00				
1.7	Plan de gestión de las comunicaciones	lun 10/12/18	mar 18/12/18	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3,920.00				
<b>Total gasto por trimestre</b>				<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 11,060.00</b>	<b>%</b>			

Cuadro 16. Control de costos Año 2. Fuente: elaboración propia.

Control de costos 2019											
EDT	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Q1	Q2	Q3	Q4	% avance	AC	PV	AC
1	<b>Administración del proyecto</b>										
1.7	<b>Plan de las comunicaciones</b>	lun 10/12/18	mar 18/12/18	\$ 3,920.00							
1.8	Plan de gestión de RRHH	mié 19/12/18	mié 2/1/19	\$ 1,190.00							
1.9	Plan de gestión de riesgos	jue 3/1/19	vie 11/1/19	\$ 1,190.00							
1.10	Plan de gestión de las adquisiciones	lun 14/1/19	mar 22/1/19	\$ 3,150.00							
1.11	Plan de gestión de los interesados	mié 23/1/19	jue 31/1/19	\$ 1,190.00							
2	<b>Red de transporte</b>										
2.1	Evaluación de red de transporte	vie 1/2/19	lun 18/2/19	\$ 1,800.00							
2.2	Diseño de red de transporte	mar 19/2/19	lun 11/3/19	\$ 2,250.00							
	<b>Etapa 1</b>										
3.2	Site survey	vie 22/2/19	jue 28/3/19	\$ 1,125.00							
	<b>Etapa 1</b>										
3.1	Topología Etapa 1	mar 12/3/19	lun 1/4/19		\$ 1,875.00						
3.3	<b>Incremento de capacidad en nodos</b>										
3.3.1	Inserción de tarjetas	vie 29/3/19	vie 12/4/19		\$ 1,150.00						
3.3.2	Integración	lun 15/4/19	mié 15/5/19		\$ 3,000.00						
3.3	Incremento de capacidad, hardware y servicios	vie 29/3/19	vie 12/4/19		\$ 1,365,000.00						
3.4	<b>Construcción de enlaces última milla</b>										
3.4.1	Tendido de fibra óptica	jue 16/5/19	mié 19/6/19		\$ 2,375.00						
3.4.2	Conexión de enlaces	jue 20/6/19	mié 26/6/19		\$ 475.00						
3.4	Fibra óptica, materiales y servicios	jue 16/5/19	mié 26/6/19		\$ 1,700,000.00						
3.5	<b>Ejecución adecuaciones civiles</b>										
3.5.1	Instalación de ductos	jue 16/5/19	mié 26/6/19		\$ 2,100.00						
3.5.2	Herrajes	jue 16/5/19	mié 12/6/19		\$ 1,400.00						
3.5	Adecuaciones, materiales y servicios	jue 16/5/19	mié 26/6/19		\$ 350,000.00						
3.6	<b>Instalación de equipos</b>										
3.6.1	Gabinetes	jue 27/6/19	mié 17/7/19			\$ 675.00					
3.6.2	Puntos de acceso	jue 27/6/19	mié 24/7/19			\$ 600.00					
3.6.3	CPE	jue 27/6/19	mié 17/7/19			\$ 675.00					
3.6.2	Puntos de acceso, Hardware y servicios	jue 27/6/19	mié 24/7/19			\$ 80,300.00					
3.6	Gabinetes y CPE, Hardware y servicios	jue 27/6/19	mié 17/7/19								
3.7	<b>Configuración y pruebas</b>										
3.7.1	<b>Protocolos de aceptación</b>										
3.7.1.1	ATP físico	vie 26/7/19	vie 23/8/19			\$ 2,000.00					
3.7.1.2	ITR	vie 26/7/19	vie 16/8/19			\$ 1,500.00					
3.7.2	Portal cautivo	vie 23/8/19	jue 5/9/19			\$ 1,000.00					
3.8	Reporte as built	vie 6/9/19	lun 23/9/19			\$ 1,320.00					
4	<b>Etapa 2</b>										
4.1	Topología Etapa 2	jue 27/6/19	mié 17/7/19			\$ 1,875.00					
4.2	Site survey	jue 18/7/19	vie 23/8/19			\$ 1,125.00					
4.3	<b>Incremento de capacidad en nodos</b>										
4.3.1	Inserción de tarjetas	lun 26/8/19	vie 6/9/19			\$ 1,150.00					
4.3.2	Integración	lun 9/9/19	vie 4/10/19				\$ 3,000.00				
4.3	Incremento de capacidad, HW y servicios						\$ 2,480,000.00				
4.5	<b>Construcción de enlaces última milla</b>										
4.4.1	Tendido de fibra óptica	lun 7/10/19	vie 8/11/19				\$ 2,375.00				
4.4.2	Conexión de enlaces	lun 11/11/19	vie 15/11/19				\$ 475.00				
4.5	Fibra óptica, materiales y servicios	lun 7/10/19	vie 15/11/19				\$ 2,975,000.00				
4.5	<b>Ejecución adecuaciones civiles</b>										
4.5.1	Instalación de ductos	lun 7/10/19	vie 15/11/19				\$ 2,100.00				
4.5.2	Herrajes	lun 7/10/19	vie 1/11/19				\$ 1,400.00				
4.5	Adecuaciones, materiales y servicios	lun 7/10/19	vie 15/11/19				\$ 439,000.00				
4.6	<b>Instalación de equipos</b>										
4.6.1	Gabinetes	lun 18/11/19	vie 6/12/19				\$ 675.00				
4.6.2	Puntos de acceso	lun 18/11/19	vie 13/12/19				\$ 600.00				
4.6.3	CPE	lun 18/11/19	vie 6/12/19				\$ 675.00				
4.6	Gabinetes y CPE, Hardware y servicios	lun 18/11/19	vie 6/12/19				\$ 79,800.00				
4.6.2	Puntos de acceso, Hardware y servicios	lun 18/11/19	vie 13/12/19				\$ 105,900.00				
5	<b>Etapa 3</b>										
5.1	Topología etapa 3	lun 18/11/19	vie 6/12/19				\$ 1,875.00				
<b>Total gasto por trimestre</b>				\$ 15,815.00	\$ 3,427,375.00	\$ 92,220.00	\$ 6,092,875.00				

**Cuadro 17. Control de costos Año 3. Fuente: elaboración propia**

Control de costos 2020											
EDT	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Q1	Q2	Q3	Q4	% avanc e	AC	PV	AC
4	<b>Etapa 2</b>										
4.7	<b>Configuración y pruebas</b>										
4.7.1	<b>Protocolos de aceptación</b>										
4.7.1.1	ATP físico	lun 16/12/19	mar 14/1/20	\$ 2,000.00							
4.7.1.2	ITR	lun 16/12/19	mar 7/1/20	\$ 1,500.00							
4.7.2	Portal cautivo	mié 15/1/20	mar 28/1/20	\$ 1,000.00							
5	<b>Etapa 3</b>										
5.2	Site survey	lun 9/12/19	mar 14/1/20	\$ 1,125.00							
5.3	<b>Incremento de capacidad en nodos</b>										
5.3.1	Inserción de tarjetas	mié 15/1/20	mar 28/1/20	\$ 1,400.00							
5.3.2	Integración	mié 29/1/20	mar 25/2/20	\$ 3,000.00							
5.3	Incremento de capacidad, hardware y servicios	mié 15/1/20	mar 25/2/20	\$ 1,600,000.00							
5.4	<b>Construcción de enlaces última milla</b>										
5.4.1	Tendido de fibra óptica	mié 26/2/20	mar 31/3/20	\$ 2,375.00							
5.5	<b>Ejecución adecuaciones civiles</b>										
5.5.2	Herrajes	mié 26/2/20	mar 24/3/20	\$ 1,400.00							
5.4.2	Conexión de enlaces de última milla	mié 1/4/20	mar 7/4/20		\$ 475.00						
5.5.1	Instalación de ductos	mié 26/2/20	mar 7/4/20		\$ 2,100.00						
5.5	Adecuaciones civiles, materiales y servicios	mié 26/2/20	mar 7/4/20		\$ 700,000.00						
5.4	Fibra óptica, materiales y servicios	mié 26/2/20	mar 7/4/20		\$ 3,400,000.00						
5.6	<b>Instalación de equipos</b>										
5.6.1	Gabinetes	mié 8/4/20	jue 30/4/20		\$ 675.00						
5.6.2	Puntos de acceso	mié 8/4/20	vie 8/5/20		\$ 800.00						
5.6.3	CPE	mié 8/4/20	jue 30/4/20		\$ 675.00						
5.6	Gabinetes y CPE, hardware y servicios	mié 8/4/20	vie 8/5/20		\$ 113,400.00						
5.6.2	Puntos de acceso, hardware y servicios	mié 8/4/20	vie 8/5/20		\$ 144,300.00						
5.7	<b>Configuración y pruebas</b>										
5.7.1	<b>Protocolos de aceptación</b>										
5.7.1.1	ATP físico	lun 11/5/20	vie 5/6/20		\$ 2,200.00						
5.7.1.2	ITR	lun 11/5/20	vie 29/5/20		\$ 1,650.00						
5.7.2	Portal cautivo	lun 8/6/20	vie 19/6/20		\$ 1,100.00						
4.8	Reporte as built	mié 29/1/20	vie 17/7/20			\$ 5,340.00					
5.8	Reporte as built	lun 22/6/20	mar 7/7/20			\$ 1,320.00					
<b>Total gasto por trimestre</b>				<b>\$ 1,613,800.00</b>	<b>\$ 4,367,375.00</b>	<b>\$ 6,660.00</b>	<b>\$ -</b>				

#### 4.4. Plan de Gestión de la Calidad

En el presente apartado, se enuncian los procesos y actividades que se tomarán durante la ejecución del proyecto para determinar los roles y responsabilidades, objetivos y enfoques para la calidad del proyecto, se delimitarán los factores de éxito de acuerdo a los requisitos del cliente y las métricas que se utilizarán para referenciarlos.

##### 4.4.1. Roles y responsabilidades

En el Cuadro 14, se describen los principales roles y responsabilidades que cada uno de los involucrados tendrá dentro de su participación en el proyecto.

**Cuadro 18. Roles y responsabilidades. Fuente: Elaboración propia.**

Rol	Responsabilidades
Gerente técnico	Responsable de la dirección técnica, financiera y administrativa de los recursos asignados para la ejecución del proyecto Supervisa a: Sub gerentes de proyecto.
Sub gerente de Infraestructura	Persona responsable ante la empresa contratista de validar, dirigir y garantizar que se ejecuten todas las adecuaciones necesarias de acuerdo al cronograma y a los normativos de Movitel, con el apoyo de su equipo de trabajo. Reporta a: Gerente técnico. Supervisa a: Equipo de proyecto.
Supervisor de Infraestructura	Supervisa y controla la calidad de los trabajos realizados por el contratista para garantizar que las adecuaciones civiles se realizan de acuerdo a las especificaciones y el cronograma. Reporta a: Sub gerente de Infraestructura Supervisa a: Proveedor de Infraestructura

Rol	Responsabilidades
Sub gerente de implementación	<p>Responsable de la compra, coordinación y ejecución de la instalación de equipos que componen la solución <i>WiFi</i>. Dentro de sus funciones en relación de la gestión de la calidad del proyecto, están junto a su equipo de trabajo, el cumplimiento de los normativos de instalación, previamente establecidos hasta la entrega al área de Operación y Mantenimiento.</p> <p>Reporta a: Director de proyecto Supervisa a: Equipo de proyecto</p>
Supervisor de implementación	<p>Realiza la supervisión de los trabajos que componen el proyecto desde los aumentos de capacidad en la red de transporte hasta la entrega del sistema a O&amp;M.</p> <p>Supervisa a: Proveedores de servicios Reporta a: Coordinador de Transmisión.</p>
Coordinador de Fibra Óptica	<p>Responsable por medio de su proveedor, del diseño, gestión de permisos y la supervisión del cumplimiento de los requerimientos de cada uno de los enlaces que componen las últimas millas de cada punto de acceso a internet, garantizando que estos cumplan con los niveles de potencia adecuados de acuerdo a las pruebas reflectométricas y de OTDR realizadas.</p> <p>Reporta a : Director de proyecto Supervisa a: Equipo de proyecto</p>
Supervisor de Fibra Óptica	<p>Realiza la supervisión en campo del proceso de construcción de últimas millas, desde la solicitud de permisos hasta la medición y aceptación de</p>

Rol	Responsabilidades
	<p>los enlaces.</p> <p>Reporta a: Coordinador de Fibra Óptica</p> <p>Supervisa a: Proveedor de Fibra Óptica</p>
Sub gerente de ingeniería IP	<p>Responsable del diseño, dimensionamiento, cuantificación y planificación de las mejoras necesarias a la red de transporte existente que brindará capacidad al proyecto Espacios Públicos Conectados Región 2.</p> <p>Reporta a: Director de proyecto</p> <p>Supervisa a : Equipo de proyecto</p>
Gerente de compras	<p>Responsable de la negociación de los espacios necesarios para el despliegue de los equipos y las facilidades que sean requeridas ante las municipalidades y entidades involucradas.</p> <p>Reporta a: Director de proyecto.</p> <p>Supervisa a : Equipo de proyecto</p>
Coordinador de Operación y Mantenimiento	<p>Responsable en primer lugar de la verificación y recepción de los equipos instalados en cada uno de los puntos de acceso, de acuerdo a los protocolos de pruebas establecidos inicialmente. Posteriormente es responsable del monitoreo del desempeño del sistema y del seguimiento ante el área de soporte (<i>Backoffice</i>) de la solución de las averías que se presenten, para el cumplimiento de los SLA del cliente.</p> <p>Reporta a: Gerente de Ingeniería y Operaciones</p> <p>Supervisa a: equipo de O&amp;M</p>
Supervisor de Operación y Mantenimiento	<p>Realizar la validación y aceptación mediante los protocolos de aceptación de la instalación, el</p>

Rol	Responsabilidades
	<p>funcionamiento y el traslado del sistema bajo el resguardo de Operación &amp; Mantenimiento.</p> <p>Reporta a: Coordinador de Operación y Mantenimiento</p> <p>Supervisa a: Productos del proyecto.</p>

#### 4.4.2. Aspectos generales y directrices de la organización

Una de las políticas de calidad de Movitel que es una empresa con presencia regional, es la unificación de las normas y estándares en todos los países que la componen. Se cuenta con normativos de planta interna y planta externa que definen lineamientos generales y específicos que facilitan la unificación de criterios a la hora de tomar decisiones referentes a la infraestructura, la instalación de equipos y accesorios de tendido de fibra óptica, considerando los aspectos de consumo eléctrico, tipo de corriente, disipación de calor, dimensiones, pesos, etc.

#### 4.4.3. Enfoque para la planificación de la calidad del proyecto

Con cada uno de los equipos de proyecto involucrados, se realizará un *kickoff* tan pronto se generen las órdenes de compra con lo que se dará por iniciada la fase de planificación, incluida por su puesto la calidad del proyecto. Se revisará dentro del *kickoff* a detalle las especificaciones de los equipos y servicios contratados en cuanto a grado y calidad para posteriormente proceder a su aseguramiento.

El caso de la fibra óptica, de acuerdo al diseño de transmisión, se debe planificar dentro del diseño de la ruta, el tipo de cable a instalar, la cantidad de hilos de fibra y los herrajes y preformados a utilizar durante su instalación, de acuerdo a los normativos del distribuidor de energía eléctrica para su uso de postes.

La instalación de equipos, estará basada en los normativos de instalación existentes que fueron elaborados acatando las recomendaciones de cada fabricante, aplicadas al gabinete y todos los equipos que alojará en su interior.

#### **4.4.4. Enfoque para el aseguramiento de la calidad del proyecto**

Basados en los normativos y estándares existentes, se pretende acordar tiempos de cumplimiento y establecer SLA para cada una de las actividades, con la finalidad de tener un punto de referencia óptimo en el tiempo. En cuanto a calidad se pretende utilizar documentos de aceptación que sean puestos en práctica para la realización previa y posterior a la implementación de cada uno de los entregables. Se establecerá un indicador del desempeño (KPI) para los elementos considerados críticos dentro del proyecto, los cuales serán medidos semanalmente y compartidos en las presentaciones semanales y mensuales del equipo. Todas las actividades planificadas con el compromiso del cumplimiento de estos normativos, debe ser garantía de que se han planteado reglas claras para el aseguramiento de la calidad.

En el desarrollo de las actividades de obra civil, instalación de equipos y fibra óptica, se debe contar desde el equipo de proyecto y del proveedor, con supervisión continua para garantizar el cumplimiento de los normativos y prevenir desviaciones que deriven en retrasos posteriores.

#### **4.4.5. Enfoque para el control de la calidad del proyecto**

El control de calidad del proyecto inicia desde la supervisión durante la ejecución de las actividades del proyecto donde se irá asegurando el cumplimiento de los estándares definidos previamente. El control de calidad final debe realizarse mediante la entrega de cada uno de los entregables del proyecto en una secuencia proveedor-equipo de proyecto-operación y mantenimiento para que las tres áreas involucradas sean garantes del cumplimiento de los estándares requeridos mediante el llenado de los documentos destinados para cada caso: protocolos de aceptación (ATP) y posteriormente y de manera aleatoria, el proyecto puede someterse a una auditoría interna que valida principalmente que los bienes y servicios contratados son en efecto los mismos bienes y servicios recibidos.

#### **4.4.6. Factores y métricas de la línea base de la calidad**

Se detallará a continuación los factores de éxito para cada uno de los entregables del proyecto. Como se mencionó anteriormente, el producto final de cada entregable se

validará mediante un protocolo de aceptación (ATP), el cual será firmado por cada uno de los responsables de su ejecución y recepción: proveedor, equipo de proyecto y responsable de operación y mantenimiento.

#### 4.4.7. Factores de éxito para la calidad (de acuerdo con la priorización de requisitos del proyecto).

De acuerdo a lo planteado en la priorización de los requisitos del proyecto. Será clave para considerar el proyecto exitoso, el cumplimiento de cada uno de los requisitos de los *stakeholders* del proyecto. En el Cuadro 19 se listan los principales interesados y los requisitos de cada uno. La ponderación que recibe se valora desde 1 (lo más bajo) hasta 10 (lo más alto), donde los requisitos con ponderación más alta demandan mayor atención para su debido seguimiento.

**Cuadro 19. Ponderación de los requisitos de los interesados. Fuente: Elaboración propia**

INTERESADO	Requisitos	Ponderación
<b>Equipo de Proyecto Movitel</b>	Asignación de recursos para la coordinación de cada una de las áreas: Obra Civil, Radiofrecuencia, Microondas, Fibra Óptica	8
	Estructura jerárquica clara con roles definidos	5
<b>Fonatel</b>	Cobertura en el 90% de cada una de las zonas de acceso a internet	8
	Velocidad de 6Mbps/6Mbps uplink/downlink	8
	Ancho de banda de 100 Mbps por cada punto de acceso	8
	Plataforma de gestión remota para los puntos de acceso.	10
	Comunicación del proyecto por los medios establecidos	8
	Administración de los usuarios e indicadores del desempeño.	8
<b>Gerente de regulación</b>	Cumplir con la ley de telecomunicaciones	10
<b>Proveedores equipos</b>	Orden de Compra para ordenamiento de equipo	10
<b>Habitantes de los cantones beneficiados</b>	Información detallada de las implicaciones del proyecto	5
	Condiciones favorables para la adquisición de productos y servicios	3

INTERESADO	Requisitos	Ponderación
Proveedor de servicios	Intercesión ante autoridades municipales para gestión de permisos de construcción de fibra óptica	5
	Orden de compra para compra de materiales y gestión de servicios	10
Proveedor F.O	Orden de compra para adquisición de materiales y gestión de servicios	10
	Intercesión ante empresas distribuidoras de energía para permisología de uso compartido de infraestructura	5
Alcaldes de cantones beneficiados	Cumplimiento de reglamentos de construcción	10
	Cumplimiento de leyes ambientales	10

#### 4.4.8. Línea base de la calidad

En el Cuadro 20 se muestra la línea base de la calidad del proyecto que consta de los principales criterios de medición de los objetivos de calidad, el parámetro esperado, la frecuencia con la que se medirá y el responsable de lograr el cumplimiento.

**Cuadro 20. Métricas de calidad. Fuente: Elaboración propia.**

Objetivo de Calidad	Métrica (s)	Definición de la métrica (método de medición)	Resultado esperado	Frecuencia de medición	Responsable del cumplimiento de la métrica
<i>Throughput</i>	Mbps	Tasa de datos transferidos por usuario por unidad de tiempo, medido en millones de bits por segundo	6 Mbps / 6 Mbps, <i>downlink</i> / <i>uplink</i> por usuario	Semanal	Proveedor de equipos
Capacidad de enlace de	Mbps	Tasa de datos transferido	100 Mbps	En la entrega del	Proveedor de equipo

Objetivo de Calidad	Métrica (s)	Definición de la métrica (método de medición)	Resultado esperado	Frecuencia de medición	Responsable del cumplimiento de la métrica
transporte		desde la red de transporte hacia cada punto de acceso		servicio	de transporte
Cobertura mínima en cada zona de acceso a internet	dBm	El 90% de la zona de acceso debe cumplir con la cobertura a una potencia mínima	-60 dBm	En la entrega del servicio	Proveedor de equipos.
Obtención de permisos de construcción de fibra óptica en el tiempo requerido	Días	Tiempo desde el ingreso del estudio de factibilidad hasta la obtención del permiso de construcción	30 días	Semanal	Proveedor de construcción de fibra óptica.
Realización de ATP's aprobados sin pendientes	ATP's aprobados	Elaboración de protocolo de aceptación para entrega a Operación & Mantenimiento	>95%	Por etapa	Supervisor de proyecto.

#### 4.4.9. Plan de aseguramiento

En el cuadro 21 se presenta para cada uno de los entregables del proyecto los requisitos que deben cumplir, las actividades que el equipo de proyecto debe realizar para su aseguramiento y la frecuencia con la que el responsable debe realizarlas.

**Cuadro 21. Actividades de aseguramiento y control. Fuente: Elaboración propia.**

Entregable	Requisito	Actividades de aseguramiento y control	Frecuencia	Responsable
<b>Enlaces de Fibra Óptica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etapa 1</li> <li>• Etapa 2</li> <li>• Etapa 3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolos que aprueben pruebas de potencia y OTDR según las métricas del estándar requeridas.</li> <li>• Reporte fotográfico con las secuencias del cable tendido y la evidencia de la utilización de los accesorios adecuados al normativo de la empresa distribuidora de energía dueña de los postes arrendados como herrajes y</li> </ul>	<b>Aseguramiento:</b>  Reuniones periódicas donde se acordará las métricas a cumplirse para cada uno de los valores en la línea base de la calidad.  Uso de protocolos de aceptación a manejarse durante la aceptación final del entregable.  Supervisión en campo para verificar el avance y desempeño en la construcción	Semanal/en la entrega al del proyecto	Supervisor de planta externa del proyecto / Proveedor de construcción de fibra óptica.
		<b>Control:</b>  Revisión y firma en sitio de los protocolos de aceptación acordados entre los grupos de supervisión		

Entregable	Requisito	Actividades de aseguramiento y control	Frecuencia	Responsable
	preformados	de proyecto, el responsable del proveedor de construcción de fibra óptica y el responsable de la recepción por operación y mantenimiento	aceptado hasta que cumple con todos los campos del ATP y es firmado por todas las partes involucradas	de fibra óptica/supervisor de operación y mantenimiento.
Construcción de adecuaciones civiles	Infraestructura requerida acorde a los pesos de los equipos que alojará,	<b>Aseguramiento:</b> Supervisión oportuna de acuerdo a la ubicación en los planos de diseño.	Visitas semanales	Supervisor de proyecto / proveedor de obra civil.
	de acuerdo a las fichas técnicas de los equipos Herrajes instalados de acuerdo a las dimensiones y pesos establecidas en las fichas técnicas de los equipos	<b>Control:</b> Revisión y firma de los protocolos necesarios donde se documente que la cimentación y la torre cumplen con las especificaciones definidas en el diseño	Al final en la entrega previa la instalación de equipos	Supervisor de proyecto/proveedor de obra civil/supervisor de operación y mantenimiento.
Transmisión en nodos concentradores para puntos de	Energización, climatización y aterrizajes adecuados, de	<b>Aseguramiento:</b> Site survey previo para verificar las condiciones iniciales y	Al inicio del proyecto	Proveedor de servicios de instalación de equipos

Entregable	Requisito	Actividades de aseguramiento y control	Frecuencia	Responsable
acceso	acuerdo a los normativos	de esta manera, de acuerdo a la ficha técnica de cada equipo se logra garantizar que se cumplirán con los valores de disipación de calor, capacidad de rectificación y aterrizajes adecuados		de TX.
		<b>Control:</b> Previa puesta en operación y durante el ATP	Al final de la instalación	Proveedor de servicios de equipos de TX/supervisor de proyecto/supervisor de operación y mantenimiento.
Equipos en puntos de acceso	Instalación de acuerdo a los normativos del fabricante que asegure el adecuado uso de accesorios, protección de los elementos principales como antenas, radios y	<b>Aseguramiento:</b> Instalación de acuerdo a los normativos del fabricante, homologado con los normativos establecidos por Movitel. Supervisión periódica del avance de la instalación	Semanal	Proveedor de servicios de equipos de puntos de acceso / supervisor de proyecto.

Entregable	Requisito	Actividades de aseguramiento y control	Frecuencia	Responsable
	gabinets, mediante el correcto aterrizaje y resguardo para poder operar sin fallas de operación.	<b>Control:</b>  Revisión y firma de ATP para aceptación final del entregable	Al final de la instalación	Proveedor de servicios de instalación de equipos /supervisor de proyecto/supervisor de operación y mantenimiento.
Identificación de las zonas de acceso a internet gratuito	Dimensiones, materiales y diseño, según especificaciones	<b>Aseguramiento:</b> Reunión al inicio del proyecto con la discusión y aclaración de las especificaciones para la rotulación de las zonas de acceso a internet gratuito	Al inicio del proyecto	Supervisor de proveedor de servicio / supervisor de operación y mantenimiento.
		<b>Control:</b> Durante la firma del ATP	En la entrega de cada zona de acceso a internet gratuito	Supervisor de proveedor de servicio / supervisor de proyecto / supervisor de operación y mantenimiento.
Carpetas de documentación	Evidencia técnica y fotográfica para	<b>Aseguramiento:</b> Reuniones periódicas	Semanal con cada	Proveedores de

Entregable	Requisito	Actividades de aseguramiento y control	Frecuencia	Responsable
	documentar y referenciar todos los entregables anteriores para poder respaldar los pagos de los productos y servicios contratados.	donde se delimite su contenido y entrega pactada	proveedor	servicios/coordinadores de proyecto/coordinadores de operación y mantenimiento.
		<b>Control:</b> Revisión física de las carpetas que serán entregadas por el proveedor para validar que contenga toda la evidencia fotográfica y técnica acordada.	Supervisor de proyecto	Supervisor de proveedor de servicio / supervisor de proyecto / supervisor de operación y mantenimiento.

#### 4.4.10. Plan de mejora

##### 4.4.10.1. Enfoque para la mejora

Como enfoque para la mejora se parte del hecho de que se han desarrollado proyectos similares que aunque no implican el mismo desarrollo tecnológico ni el mismo nivel de exigencia en tiempos de entrega, sí implican actividades similares. Se pretende utilizar como punto de mejora, la prevención de posibles rechazos de la aceptación de los protocolos de aceptación. El requerimiento de un *checklist* de calidad previo al protocolo de aceptación (ATP), garantiza que el proveedor realizará una inspección de calidad, donde mediante un reporte fotográfico, validará que la instalación realizada estará lista para pasar sin problemas de rechazos por deficiencias en la instalación.

#### 4.4.10.2. Temas foco para la mejora

- Calidad de instalación de equipos en zonas de acceso a internet
- Coordinación anticipada de insumos necesarios que garanticen los tiempos de puesta en servicio de zonas de acceso a internet
- Calidad en la entrega de adecuaciones en zonas de acceso a internet para que no entorpezcan posteriormente los tiempos de instalación, por motivo de adecuaciones incompletas o defectuosas
- Calidad en la verificación del desempeño de cada sitio de celda para asegurar los requisitos de cobertura mínima y *throughput* alcanzado.

#### 4.4.10.3. Procesos clave para la mejora

- Proceso para la construcción de fibra óptica
- Proceso de instalación e integración de puntos de acceso a internet
- Proceso para ejecución de ventanas de mantenimiento.

#### 4.4.10.4. Acciones preventivas y correctivas en el proyecto

En el cuadro 22 se describen las acciones preventivas y correctivas que se tomarán para enfocarse en la mejora continua y su respectivo responsable de tomarlas.

**Cuadro 22. Acciones para aseguramiento de calidad. Fuente Elaboración propia.**

Paso	Responsable
Checklist de calidad, previo al ATP	Proveedor de servicio de instalación e integración de zonas de acceso a internet
Planificación semanal con la proyección de desarrollo de infraestructura para alertar a todas las áreas involucradas de cumplir con los insumos necesarios para instalación e integración de la zona de acceso a internet.	Director del proyecto / Coordinador de Infraestructura

## **4.5. Plan de Gestión de los Interesados**

De acuerdo con el PMI (2017), el plan de gestión de los interesados del proyecto, incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectadas de manera directa o indirecta por el proyecto, de manera que se logre el adecuado involucramiento de estos en las decisiones que se tomen durante el desarrollo del proyecto.

### **4.5.1. Identificar a los interesados**

Desde la elaboración del acta de constitución del proyecto se identificaron los principales interesados directos e indirectos, es decir los que forman parte activa del proyecto y los que se ven beneficiados o afectados como consecuencia del proyecto. Se describe a continuación la lista de interesados identificados previamente y sus atribuciones, así como el interés que puede tener en el desarrollo del proyecto. Los interesados que acá se listan son los identificados durante la planificación del proyecto, aunque se pretende identificar a todos los grupos involucrados, no se descarta que a lo largo de la ejecución del proyecto, pueden ir surgiendo más interesados o grupos que se vean involucrados dentro del proyecto.

#### **4.5.1.1. Gerente de regulación**

Es el principal promotor del proyecto ante Movitel, aunque sus funciones están fuera del equipo de proyecto, es quien lleva todas las gestiones previas al proyecto, desde que Fonatel publica en su portal cada plan de desarrollo y Movitel decide su participación a ofertar. El gerente de regulación es quien realiza el caso de negocio para que los directivos de Movitel decidan la participación. El gerente de regulación tendrá ante Fonatel todo el enlace de comunicación relativa a la firma de contratos, entrega de documentación y cualquier gestión de índole regulatoria.

#### **4.5.1.2. Gerente técnico**

Es el máximo nivel de escalamiento a nivel técnico, asignará el equipo técnico que estará a cargo del proyecto en cada una de sus áreas. Pondrá la pauta para la validación de la compra de equipos y servicios antes de la fase de ejecución. Para este caso, de acuerdo a

la estructura funcional de Movitel, tendrá el rol de director de proyecto, cuyo equipo de subgerentes funcionales tendrá a su cargo las tareas correspondientes de acuerdo a su área de especialidad.

#### **4.5.1.3. Subgerente de ingeniería IP**

Responsable del diseño de red y sus mejoras, tiene a su cargo el direccionamiento de los puntos de acceso para su puesta en servicio. Se considera dentro de este interesado el equipo de su departamento que colabore con el proyecto.

#### **4.5.1.4. Subgerente de implementación**

Responsable de la ejecución de los servicios de instalación de equipos para los puntos de acceso, los equipos de transmisión y la construcción de la fibra óptica. Tiene a su cargo el equipo de proyecto para la supervisión del grupo de proveedores para estos servicios y por lo tanto una participación activa a lo largo de todo el proyecto. Se considera dentro de este interesado el equipo de su departamento que colabore con el proyecto.

#### **4.5.1.5. Gerente financiero**

Además de la validación del caso de negocio, su función es la administración de los recursos destinados al proyecto, asegurando los traslados de presupuesto necesarias para las compras de productos y servicios, así como pago a proveedores. Para todas estas operaciones es el responsable de llevar su debido registro.

#### **4.5.1.6. Gerente de compras**

Responsable de la adquisición de bienes y servicios, una participación muy activa desde la negociación hasta la generación de órdenes de compra. Los tiempos y procedimientos para la generación de órdenes de compra son críticos para el proyecto ya que sin estos insumos no es posible por parte de los proveedores el ordenamiento de los equipos ni el arranque de la ejecución de los servicios.

#### **4.5.1.7. Superintendencia de Telecomunicaciones**

Es el ente regulador que vela por el cumplimiento de las leyes de telecomunicaciones en Costa Rica. Todo proyecto desarrollado por un operador de telecomunicaciones debe ser bajo el marco legal que rige Sutel.

#### **4.5.1.8. Fonatel**

Es el patrocinador del proyecto. Fonatel es el Fondo Nacional para las Telecomunicaciones destinado a garantizar el servicio universal a las telecomunicaciones en Costa Rica. Fonatel es parte del grupo de interesados con más poder e influencia ya que puede influir de gran manera en el resto de interesados. Su participación dentro del proyecto es sumamente importante ya que puede facilitar ante municipalidades y demás entes gubernamentales la obtención de permisos para colocar infraestructura en espacios públicos y los permisos para el tendido de fibra óptica.

#### **4.5.1.9. Proveedores de equipos**

Son los responsables de suplir los requerimientos de los access points, gabinetes, baterías para respaldo de energía, cable de fibra óptica y equipos de transporte requeridos para cada una de las zonas de acceso a internet. Se tendrán varios proveedores que suplirán las necesidades de compra de equipos para el proyecto.

#### **4.5.1.10. Proveedores de servicios**

Son los responsables de la instalación de los equipos adquiridos. Puede o no ser el mismo proveedor del suministro de los equipos. Inicia su participación en el proyecto desde que el Departamento de Compras le invita a ofertar sus servicios por medio del documento de alcances (RFP). Su participación dentro del proyecto continúa en el momento de ser seleccionado y recibir el documento de orden de compra, momento desde el cual, tendrá una participación activa en la coordinación del proyecto.

#### **4.5.1.11. Alcaldes de cantones beneficiados**

Alcaldes de los cantones beneficiados, tienen una participación importante antes, durante y después de la ejecución del proyecto. Serán los facilitadores de los permisos para la utilización de las áreas requeridas para montar infraestructura dentro de los espacios

públicos ubicados en el cantón que administran. Tendrán una participación importante en la comunicación del proyecto a la población.

#### **4.5.1.12. Empresas distribuidoras de energía eléctrica**

Tienen bajo su administración el posteo de energía eléctrica, cuyo espacio es requerido arrendar para el tendido de la fibra óptica para los enlaces de última milla. Por otra parte, también son las empresas que brindan el servicio de energía eléctrica en cada zona de acceso a internet.

#### **4.5.1.13. Trabajadores de entidades de gobierno**

Son los funcionarios de las entidades gubernamentales que tendrán a su cargo las acciones relacionadas con el conocimiento de los requerimientos de permisos, supervisión en campo, mediciones de resultados de cobertura, revisión de entregables, etc.

#### **4.5.1.14. Habitantes de cantones beneficiados**

Son los beneficiados directos del proyecto y en algunos casos pueden verse afectados por su desarrollo. Los pobladores de cada cantón serán los usuarios finales del proyecto y quienes den su *feedback* sobre la calidad del servicio cuando el proyecto esté operativo.

#### **4.5.1.15. Visitantes de cantones beneficiados**

Los visitantes son usuarios del sistema que no son residentes del cantón donde se ubica el punto de acceso. Representan un punto de comparación entre puntos de acceso ya que prueba el servicio en diferentes zonas de acceso a internet.

#### **4.5.1.16. Patrocinadores de portal cautivo**

Representan parte de las fuentes de ingreso para el proyecto, los patrocinadores pagarán por el derecho de anunciarse ante cada usuario conectado. Los patrocinadores estarán atentos durante el desarrollo del proyecto.

### **4.5.2. Criterios para determinar el poder e interés de los interesados**

Cada uno de los interesados del proyecto puede tener diferente interés y poder dentro del mismo, algunas características de cada uno, influyen en su nivel de involucramiento. Es necesario elaborar un análisis del poder e interés que sirva como herramienta para el

manejo adecuado de cada parte involucrada. De acuerdo a su nivel de poder e interés en el proyecto se toman las acciones pertinentes: bajo poder y bajo interés: monitorear, bajo poder y alto interés: mantener satisfecho, alto poder y bajo interés: mantener informado, alto poder y alto interés: gestionar atentamente. En el Cuadro 23 se muestra el criterio para determinar el poder e interés de cada uno de los involucrados.

**Cuadro 23. Criterios de poder e interés para los interesados. Fuente: Elaboración propia.**

<b>Interesado</b>	<b>Poder</b>	<b>Interés</b>	<b>Acción</b>
Gerente de regulación	Contacto directo con Fonatel sobre los lineamientos y requisitos del proyecto, así como para la gestión de cambios en el proyecto.	Como responsable del área regulatoria de Movitel, tiene alto interés en el desarrollo del proyecto.	Mantener satisfecho
Gerente técnico	Tiene a su cargo todo el equipo de proyecto y puede influir en las decisiones durante el desarrollo.	Alto interés en el desarrollo del proyecto ya que es responsable de la ejecución del presupuesto asignado.	Gestionar atentamente
Sub gerente de ingeniería IP	Tiene poder de decisión sobre el diseño de la red de transporte del proyecto	Interés en la finalización del proyecto durante el tiempo establecido	Gestionar atentamente
Sub gerente de implantación	Tiene poder de decisión sobre las aceptaciones a los proveedores de equipos y servicios.	Tiene el interés en la finalización del proyecto durante el tiempo establecido.	Gestionar atentamente
Gerente financiero	Control del presupuesto del proyecto.	Inversión de <i>capex</i> en un proyecto de desarrollo.	Gestionar atentamente

<b>Interesado</b>	<b>Poder</b>	<b>Interés</b>	<b>Acción</b>
Gerente de compras	Negociación de precios y asignación de proveedores.	Cumplimiento en tiempo de gestión de órdenes de compra.	Gestionar atentamente
Superintendencia de telecomunicaciones	Es el regulador y la autoridad en el mercado de las telecomunicaciones.	Tiene interés en promover la inversión, la competencia y la innovación en el mercado de las telecomunicaciones.	Mantener satisfecho
Fonatel	Es el patrocinador del proyecto que posee el fondo creado por Sutel para la inversión en el proyecto.	Alto interés en el desarrollo del proyecto con la finalidad de reducir la brecha digital.	Mantener satisfecho
Proveedores de equipos	Una vez adjudicado, tiene el involucramiento en la ejecución del proyecto.	Alto interés para la ejecución en tiempo y forma y así obtener la liquidación por los bienes suministrados.	Monitorear
Proveedores de servicios	Una vez adjudicado, tiene el involucramiento en la ejecución del proyecto.	Alto interés para la ejecución en tiempo y forma y así obtener la liquidación por los bienes suministrados.	Monitorear
Alcaldes de cantones beneficiados	Otorgan permiso para uso de áreas públicas municipales para instalación de infraestructura.	Interesado en el beneficio que trae a la población de su cantón.	Gestionar atentamente
Empresas distribuidoras de energía	Concesión de permisos de tendido de fibra óptica	Ingresos por concepto de arrendamiento de postes	Mantener satisfecho

<b>Interesado</b>	<b>Poder</b>	<b>Interés</b>	<b>Acción</b>
Trabajadores de entidades estatales	Gestión de los trámites ingresados a las diferentes entidades del estado.	En función de la información que tenga del proyecto y a las instrucciones giradas por sus superiores.	Mantener informados
Habitantes de cantones beneficiados	Como toda población, tiene el poder de facilitar o impedir la realización de un proyecto.	En función de la información que tenga del proyecto. Puede ser alto con la información adecuada.	Mantener informados
Visitantes de zonas de acceso	El usuario es quien sirve de referente y opina respecto el resultado del proyecto.	En función del acceso a la tecnología con el que disponga.	Mantener informados
Patrocinadores del portal cautivo	Brindar ingresos al proyecto durante la fase de operación.	En función de la buena comunicación que el proyecto tenga ya que representará mayor penetración de su marca.	Gestionar atentamente

#### **4.5.3. Estrategias para gestión de interesados claves**

Es indispensable basarse en las necesidades, requerimientos, intereses e impactos potenciales sobre el resultado del proyecto que los interesados claves pueden tener. En el cuadro 24 se presentan las estrategias a seguir para gestionar los interesados claves según sea el caso para asegurar la obtención del apoyo que se espera de cada uno de ellos.

**Cuadro 24. Estrategia para gestión de interesados claves. Fuente: Elaboración propia.**

Interesado	Estrategia
Gerente de compras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación de alcances para compras de equipos y servicios anticipados a la firma del contrato.</li> <li>• Plan de seguimiento semanal a los avances de adquisición de bienes y servicios.</li> </ul>
Empresas distribuidoras de electricidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de permisos de utilización de postes de distribución eléctrica para tendido de fibra óptica, anticipado a firma de contrato.</li> <li>• Coordinación para el seguimiento periódico de la gestión de permisos de arrendamiento de postes para el tendido de fibra óptica.</li> </ul>
Municipalidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación de los requisitos de cada una de las municipalidades involucradas para la instalación de infraestructura dentro de las áreas municipales.</li> <li>• Coordinación con los funcionarios municipales para el seguimiento periódico del avance del proyecto.</li> </ul>

## **4.6. Plan de Gestión de los Recursos Humanos**

### **4.6.1. Generalidades**

En el plan de gestión de los recursos humanos del proyecto, se describen los procesos y subprocesos necesarios para lograr que el proyecto Espacios Públicos Conectados Región 2, cuente con el equipo de trabajo necesario para alcanzar sus objetivos.

### **4.6.2. Organigrama**

El organigrama de la Figura 14 utilizado en el plan de las comunicaciones, se replica para la estructura de los recursos humanos que intervienen en el proyecto. La estructura base del proyecto está compuesta por la estructura permanente de Movitel, considerando la contratación de todos los equipos y servicios que constituyen el brazo ejecutor para las actividades establecidas en el cronograma de la sección 4.2.

### **4.6.3. Roles y responsabilidades**

Los roles y responsabilidades del equipo que compone el proyecto, se describen en el Cuadro 13 de la Sección 4.4, en este se describen las personas que componen jerárquicamente el equipo de proyecto, las funciones y responsabilidades que tiene a su cargo y la persona que se encuentra por encima y por debajo de cada uno en la cadena de mando. En el Cuadro 25, se describe para cada actividad del proyecto el nivel de participación de cada uno de los miembros del equipo de proyecto según sea: ejecuta, participa, coordina, revisa, autoriza.

**Cuadro 25. Matriz de roles y responsabilidades. Fuente: elaboración propia.**

Actividad/Rol E: Ejecuta P: Participa C: Coordina R: Revisa A: Autoriza	Patrocinador	Gerente Técnico	Gerente Finanzas	Gerente de Compras	Gerente de Regulatorio	Sub Gerentes de área	Supervisores	Proveedores
<b>Administración del proyecto</b>								
Firma de contrato	<b>E</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>P</b>			
Acta del proyecto		<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>		
Declaración del alcance	<b>E</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>		<b>R</b>
Plan del alcance		<b>C</b>				<b>P</b>	<b>P</b>	
Plan del tiempo		<b>C</b>				<b>P</b>	<b>P</b>	
Plan del costo		<b>C</b>				<b>P</b>	<b>P</b>	
Plan de la calidad		<b>C</b>				<b>P</b>	<b>P</b>	
Plan de las comunicaciones		<b>C</b>				<b>P</b>	<b>P</b>	
Plan de RRHH		<b>C</b>				<b>P</b>	<b>P</b>	
Plan de riesgos		<b>C</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	
Plan de las adquisiciones		<b>C</b>		<b>P</b>		<b>P</b>	<b>P</b>	
Plan de los interesados		<b>C</b>				<b>P</b>	<b>P</b>	
Evaluación red TX		<b>R</b>				<b>E</b>	<b>P</b>	
Diseño red TX		<b>R</b>				<b>E</b>	<b>P</b>	
<b>Etapas de desarrollo</b>								
Topología		<b>R</b>				<b>E</b>	<b>P</b>	
<i>Site survey</i>		<b>R</b>				<b>R</b>	<b>P</b>	<b>E</b>
Inserción de tarjetas		<b>R</b>				<b>R</b>	<b>P</b>	<b>E</b>

Actividad/Rol E: Ejecuta P: Participa C: Coordina R: Revisa A: Autoriza	Patrocinador	Gerente Técnico	Finanzas Gerente	Gerente de Compras	Gerente de Regulatorio	Sub Gerentes de área	Supervisores	Proveedores
Integración		R				R	P	E
Tendido de fibra óptica		R				R	P	E
Conexión de enlaces		R				R	P	E
Instalación de ductos		R				R	P	E
Instalación de herrajes		R				R	P	E
Instalación de gabinetes		R				R	P	E
Instalación de puntos de acceso		R				R	P	E
Instalación de CPE		R				R	P	E
ATP físico		R				R	E	P
ITR		R				R	R	E
Portal cautivo		R				R	R	E
Reporte <i>as built</i>		R				R	R	E
Entrega etapa		R				R	P	E

#### 4.6.4. Competencias requeridas para el equipo

En el Cuadro 26 se resumen los principales actores del equipo de proyecto de Movitel, quienes tienen a su cargo los principales roles y responsabilidades en la toma de decisiones del proyecto.

**Cuadro 26. Resumen de competencias requeridas por el equipo de proyecto. Fuente: Elaboración propia.**

Rol o perfil	Competencias	Responsabilidad	Autoridad
Gerente técnico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo</li> <li>• Comunicación</li> <li>• Conocimientos técnicos</li> <li>• Negociación</li> <li>• Resolución de conflictos</li> <li>• Adaptarse al cambio</li> <li>• Ética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición del proyecto</li> <li>• Planificación del proyecto</li> <li>• Verificación de cumplimiento</li> <li>• Establecimiento de objetivos</li> </ul>	Le reportan los subgerentes de área. A nivel de autoridad horizontal con los demás gerentes involucrados
Gerente finanzas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visión de negocio</li> <li>• Estrategia de negocio</li> <li>• Gestión del riesgo</li> <li>• Adaptarse al cambio</li> <li>• Negociación</li> <li>• Ética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignar y controlar el flujo monetario.</li> <li>• Búsqueda de financiamiento</li> </ul>	Su nivel de autoridad es horizontal con los demás gerentes involucrados.
Gerente de compras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización de relaciones de negocios</li> <li>• Negociación</li> <li>• Ética</li> <li>• Comunicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la compra de bienes y servicios de acuerdo a las especificaciones requeridas.</li> <li>• Cumplimiento de</li> </ul>	Su nivel de autoridad es horizontal con los demás gerentes involucrados.

Rol o perfil	Competencias	Responsabilidad	Autoridad
		<p>los tiempos que el proyecto requiere.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Negociar acuerdos</li> </ul>	
Gerente de regulaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo</li> <li>• Comunicación</li> <li>• Conocimiento de legislación</li> <li>• Negociación</li> <li>• Ética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enlazar el equipo de proyecto con el patrocinador</li> <li>• Promover el proyecto ante el resto de la organización interna.</li> <li>• Consolidar y entregar la documentación de los entregables para el patrocinador del proyecto.</li> </ul>	Su nivel de autoridad es horizontal con los demás gerentes involucrados.
Sub gerentes funcionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo</li> <li>• Organización</li> <li>• Control</li> <li>• Conocimiento técnico</li> <li>• Administración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirigir y coordinar los trabajos en campo a ejecutarse por los proveedores.</li> <li>• Realizar los requerimientos para compras de bienes y servicios.</li> </ul>	Dirigen el trabajo de los supervisores y proveedores del proyecto.

Rol o perfil	Competencias	Responsabilidad	Autoridad
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar que se cumpla con la realización de los entregables de acuerdo a los requisitos del proyecto.</li> <li>• Liquidar los bienes y servicios contratados.</li> </ul>	
Supervisores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento técnico</li> <li>• Organización</li> <li>• Control</li> <li>• Proactivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar los trabajos ejecutados por los proveedores, de acuerdo a estándares de calidad de los bienes y servicios contratados</li> <li>• Recibir de parte del proveedor los bienes y servicios que constituyen los entregables del proyecto.</li> </ul>	Supervisan a los equipos de trabajo sub contratados por los proveedores.

#### **4.6.5. Estrategias para adquirir el equipo de trabajo.**

Como se hace mención en la Sección 4.6., la columna vertebral del equipo de trabajo está compuesto por colaboradores internos de Movitel. El principal promotor del proyecto ante Movitel es el Gerente de Regulaciones, quien impulsa el proyecto ante los altos directivos regionales del organigrama mostrado en la Figura 1. Cuando el proyecto es aprobado, el Gerente Técnico deberá coordinar con los Subgerentes de área para que, como se planteó en el Plan de Gestión del Cronograma, asignen parte de su tiempo y de los recursos con los que cuentan de manera permanente para la atención de las actividades y el tiempo que el proyecto demanda.

Por otra parte, de acuerdo a los alcances que se entregarán cuando se realice la contratación de bienes y servicios, el brazo ejecutor se subcontratará para que cada uno de los proveedores seleccionados, sean quienes deban cumplir con los requisitos de los perfiles que estos consideren necesarios para el cumplimiento en tiempo y forma de los requisitos del proyecto. Se considerará completo el equipo de trabajo cuando el Departamento de Compras haya seleccionado a cada proveedor y se le entregue la orden de compra por cada producto y servicio contratado.

#### **4.6.6. Calendario de recursos**

##### **Horarios:**

Se ha determinado el horario de trabajo es 40 horas semanales, 8 horas diarias, en jornadas de lunes a viernes. En el calendario detallado en la Sección 4.2, se han apartado de la jornada laborable, los días que por ley son asuetos en Costa Rica, aunque si el proveedor considera necesario, puede laborar inclusive estas fechas.

#### **4.6.7. Gestión de cambios en el equipo de trabajo.**

Dentro de la gestión de recursos humanos del proyecto pueden darse cambios dentro del equipo actual de trabajo que se definió al inicio, ya sea por renuncia, despido o simplemente por el cambio de funciones de un colaborador. Estos cambios, a pesar de ser integrantes del equipo de proyecto por ser colaboradores permanentes, deben ser gestionados y notificados adecuadamente. Este procedimiento será realizado por medio del formato de requisición de personal mostrado en el Anexo 4, donde se procede a

notificar al área responsable de asignar los recursos de realizar el cambio de un colaborador para un puesto existente, lo que implica que el descriptor del puesto es conocido y el perfil es claro y entendido. Una vez el cambio es realizado, debe comunicarse a las áreas interesadas dentro y fuera del proyecto.

El otro caso en el que puede haber un cambio en la estructura de colaboradores definidos para el proyecto es que se requiera de un nuevo puesto que no es existente en la organización. Para este caso se va a utilizar el formato de descripción de puesto del Anexo 5 en el que se detallan los requisitos que el área de Recursos Humanos de Movitel debe buscar para el aspirante al nuevo puesto. El formato de descriptor de puesto contiene campos con los detalles relacionados al puesto como las responsabilidades principales, el propósito del puesto, los recursos que maneja el puesto, las habilidades y requisitos necesarias para el puesto, entre otras. Todo cambio o nueva contratación que se realice dentro del equipo de proyecto debe ser debidamente notificada vía correo a la lista de distribución de los involucrados internos y externos del proyecto.

## **4.7. Plan de Gestión de las Comunicaciones**

### **4.7.1. Plan de sensibilización y divulgación**

El plan de sensibilización pretende lograr que mediante la correcta información del proyecto sea comprendido por los interesados externos del proyecto como los alcaldes, los pobladores de las comunidades beneficiadas y los empleados de las entidades estatales involucradas se concienticen sobre los beneficios del proyecto. Con el plan de sensibilización, se pretende lograr que la implementación del proyecto tenga un resultado más eficiente ya que al informar adecuadamente sobre el proyecto, los involucrados inicialmente neutrales o hasta los adversos al proyecto, se vuelvan promotores del mismo.

#### **4.7.1.1. Mensajes clave**

- Descripción general del proyecto
- Beneficios que brinda el proyecto
- Áreas de localización del proyecto
- Servicios que brinda el proyecto
- Procedimiento de uso de los servicios

#### **4.7.1.2. Actividades**

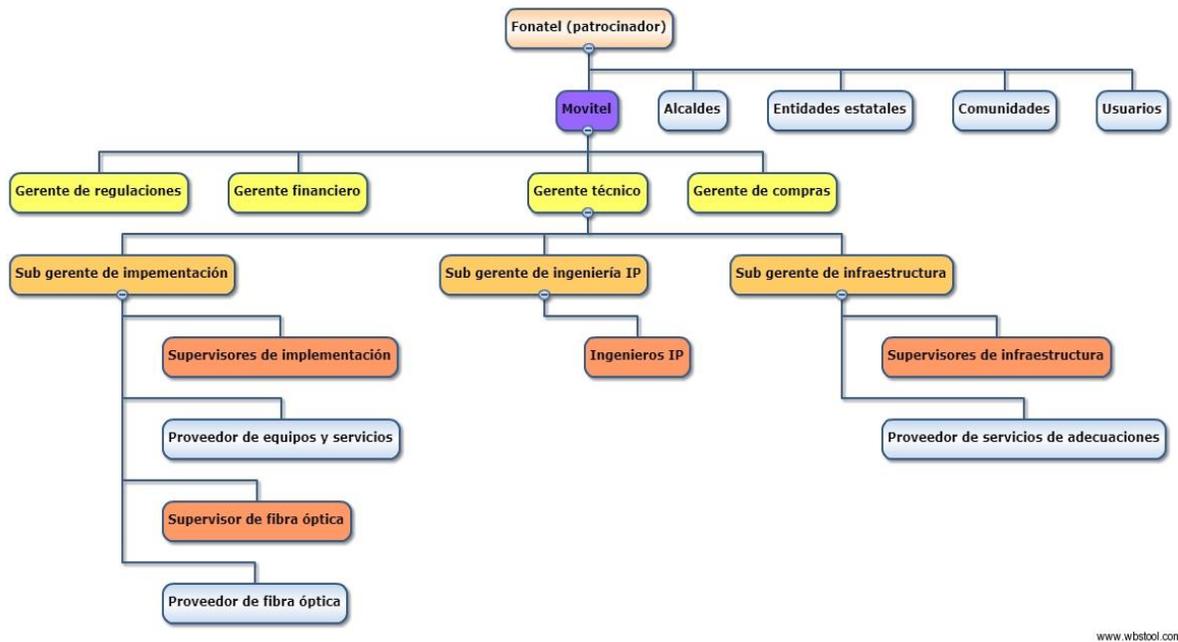
- Distribución de panfletos informativos con un lenguaje simple y claro para que sea entendible en todos los niveles de educación.
- Comunicación del proyecto por medio de afiches en bibliotecas, parques, municipalidades y estaciones de tren.
- Difusión del proyecto en radios locales.
- Identificación del proyecto en las zonas de acceso a internet gratuito con los procedimientos para el uso de los servicios.

#### **4.7.1.3. Periodo de duración**

- El plan de sensibilización será ejecutado tan pronto como sea adjudicado el proyecto, durante la ejecución y durante la operación del proyecto.

#### 4.7.2. Comunicación interna del proyecto

En la Figura 18, se muestra el diagrama jerárquico del proyecto, donde el más alto nivel es el patrocinador del proyecto, seguido por la empresa adjudicada, Movitel, la jerarquía del equipo de proyecto y sus áreas de trabajo. Se presentan en un nivel externo las entidades estatales, alcaldes, las comunidades y los usuarios finales de proyecto.



www.wbsetool.com

**Figura 18. Diagrama jerárquico del proyecto. Fuente: Elaboración propia.**

##### 4.7.2.1. Alcances de la comunicación interna

La comunicación interna del proyecto pretende cumplir con los siguientes alcances:

- Determinar la información que requiere cada uno de los interesados, según su nivel jerárquico dentro de la organización.
- Asegurar que la información que llega a los interesados sea correcta, concreta y oportuna.
- Asegurar que la información que llega a los involucrados llegue con la frecuencia planeada.
- Conocer la participación que tendrá cada uno de los involucrados para establecer la participación que tendrán cada uno de los miembros con el resto del equipo de proyecto.

- Determinar los canales de comunicación a utilizar para asegurarse que cada uno de los miembros utilice el canal adecuado para cada caso
- Plantear la frecuencia y la tecnología a utilizar para las reuniones de trabajo como reuniones y presentaciones de avances según sea el caso.
- Establecer los formatos en los que se presentarán los avances para que sean entendibles en los diferentes niveles de la organización.

En el cuadro 27 se muestra la matriz de comunicaciones. Para cada etapa dentro del plan se indica quién va dirigida, la frecuencia y el responsable de realizarla.

**Cuadro 27. Matriz de comunicaciones. Fuente: Elaboración propia.**

TIPO DE COMUNICACIÓN	DIRIGIDO A	FRECUENCIA	RESPONSABLE	PROPÓSITO	RECURSOS
<i>Kick off</i>	Equipo de Proyecto	Única vez al inicio del proyecto	Gerente técnico	Dar inicio oficial al proyecto y revisar los alcances con los involucrados internos	Presentación presencial en <i>Power Point</i>
Reuniones de estatus	Equipo de proyecto	Semanal	Gerente técnico	Revisar avance de proyecto en comparación con el cronograma en conjunto con todas las áreas de proyecto involucradas	<i>Webex/Skype meeting</i>
Reunión técnica	Equipo Implementación	Semanal	Sub gerente de implementación	Planificación con áreas involucradas y proveedor de equipos	<i>Webex/Hojas de cálculo</i>
Reunión técnica	Equipo de ingeniería IP	Semanal	Sub gerente de ingeniería IP	Reunión para coordinación de diseño y trabajos de mejora de red.	<i>Webex/hojas de cálculo</i>
Reunión técnica	Equipo de infraestructura	Semanal	Sub gerente de infraestructura	Revisión de planificación y ejecución de actividades de	<i>Webex/Hojas de cálculo</i>

TIPO DE COMUNICACIÓN	DIRIGIDO A	FRECUENCIA	RESPONSABLE	PROPÓSITO	RECURSOS
				acuerdo al cronograma	
Reuniones administrativas	Gerente técnico	Quincenal	Gerente técnico / gerente financiero / gerente de compras	Evaluar estatus a partir de la ejecución del proyecto contra el valor ganado	Presentación presencial en <i>Power Point</i>
Reunión de cierre	Equipo de proyecto	Única	Director de proyecto	Revisión de entregables	Presentación <i>power point</i> , hojas de cálculo
Informes de reuniones	Equipo de proyecto	Después de cada reunión	Coordinador de cada reunión	Documentar acuerdos realizados en cada reunión	Minuta de reunión distribuida entre los participantes

#### 4.7.2.2. Distribución de la información

Para distribuir la información del proyecto únicamente entre los involucrados en el proyecto, se procederá a la creación de un grupo de correo electrónico que incluya a todas las cuentas que se requieran y de esta manera evitar omisiones o confusiones con la lista de distribución. Esta lista de distribución aplica casos como minutas de reuniones, convocatorias, notificaciones de actividades y cualquier comunicación referente al proyecto.

Para la distribución de documentos como ATPs, *site surveys*, carpetas entregables y cualquier documento del proyecto que deba ser almacenado en un lugar seguro, se utilizará una herramienta en la nube que servirá como repositorio de documentos en la cual previo la obtención de credenciales de acceso, se ingresará para almacenar las carpetas de los documentos del proyecto que estarán disponibles de manera segura.

## **4.8. Plan de Gestión de los Riesgos**

La gestión de riesgos en proyectos, establece la necesidad de identificar todos los factores que puedan interferir positiva o negativamente en los procesos del ciclo de vida de un proyecto. Ante la imposibilidad de eliminar por completo los riesgos que rodean el entorno de proyecto, se plantea la necesidad de aprovechar y potenciar todos los factores positivos de riesgo para utilizarlos en beneficio del proyecto y de minimizar o evitar los efectos negativos debido al impacto en el proyecto al identificarlos previamente y tener una adecuada estrategia para el manejo de cada uno de estos riesgos tan pronto como puedan aparecer.

### **4.8.1. Clasificación de riesgos**

Los riesgos de proyecto se clasifican en 4 categorías principales que son nivel técnico, nivel interno, externo y dirección de proyecto que se descomponen en el nivel 2 como las áreas en donde el impacto repercute.

#### **4.8.1.1. Riesgos nivel técnico**

Dentro de esta categoría, se incluyen los tipos de riesgo relacionados con la parte técnica del proyecto que incluye el diseño de transporte, la fibra óptica, los equipos determinados en el diseño y su implementación en los sitios finales.

#### **Transmisión. (Riesgo Medio, impacto alto)**

Es una parte vital para el funcionamiento de los puntos de acceso. Se tiene como requisito del cartel que el medio de transmisión a disposición de los puntos de acceso sea la fibra óptica. En Costa Rica prácticamente la totalidad de las redes de fibra óptica se construyen sobre los postes de distribución de energía eléctrica. Es muy frecuente que en áreas urbanas estos postes presenten saturación y no sea posible la instalación de más cables de fibra óptica. Ante esta situación se tiene el riesgo de que si la red eléctrica existente ya no tiene capacidad, los permisos de construcción de fibra óptica sean denegados y tenga que realizarse acciones alternativas para obtener el enlace. Estas acciones alternativas pueden conllevar a un incremento del presupuesto por encima de las reservas tomadas y retrasar el proyecto.

### **Equipos de Acceso. (Riesgo Bajo, impacto alto)**

Debido a que son la parte central de cada zona de acceso a internet gratuito, se tiene el riesgo de sufrir desperfectos en unidades de hardware y al necesitar su reemplazo mediante un *claim*, no se tenga de vuelta a tiempo y afecte el cumplimiento del proyecto. La compra de un porcentaje extra para operación y mantenimiento para contar en caso de fallas luego de su puesta en operación, garantizará la continuidad de la operación. Se requiere también exigir al proveedor un porcentaje adicional en caso de elementos con defectos de fábrica para tenerlos a disposición de manera inmediata en caso de unidades defectuosas.

#### **4.8.1.2. Riesgos a nivel interno.**

Contempla los riesgos que puedan derivarse de la codependencia de otros departamentos y procedimientos dentro de la misma empresa.

### **Compras. (Riesgo medio, impacto alto)**

El proceso de negociación de productos y servicios más los tiempos de entrega del hardware comprado, puntos a tomar en consideración dentro de la planificación del proyecto ya que pueden ocasionar considerables desviaciones en el cronograma. Si no se consideran con suficiente antelación los tiempos de proceso de compra y entrega, se pueden tener retrasos en el arranque de la ejecución del proyecto.

### **Finanzas. (Riesgo Medio, impacto alto)**

Los imprevistos en la contratación, construcción de fibra óptica, adicionales de obras y mejoras a la red existente para soportar el proyecto, pueden ocasionar sobrecostos que deben preverse para no poner en riesgo la finalización del proyecto. Si no se elabora un presupuesto que considere adecuadamente todos los gastos e imprevistos del proyecto, se puede incurrir en sobrecostos provocando déficit en el proyecto. Todo el presupuesto no utilizado por mitigación de estos riesgos, puede considerarse ahorro.

#### **4.8.1.3. Riesgos nivel externo. (Riesgo medio, impacto alto)**

Se consideran los principales factores ajenos a la organización que pueden impactar negativamente al proyecto.

**Permisos de construcción. (Riesgo medio, impacto alto)**

La gestión de permisos ante entes gubernamentales como municipalidades o empresas distribuidoras de energía debe realizarse con sumo cuidado ya que si no se obtienen oportunamente, pueden impactar directamente en el cronograma del proyecto.

**Legales. (Riesgo Medio, impacto medio)**

El incumplimiento en los tiempos de proyecto, están sujetos a multas, de acuerdo al contrato firmado con Fonatel. El patrocinador del proyecto verificará el cumplimiento de los tiempos establecidos en el cartel a partir de la firma del contrato.

**4.8.1.4. Riesgos de la dirección de proyectos.**

Se plantean los factores de riesgo para el proyecto que se derivan directamente de la gestión interna del proyecto. Los factores de riesgo de la dirección del proyecto están al alcance de la gestión del equipo del proyecto.

**Recursos. (Riesgo Bajo, impacto medio)**

La disponibilidad de recursos y la rotación del personal es un factor crítico para la continuidad del proyecto y su buen manejo. Asegurar un clima laboral agradable y salarios competitivos, disminuirán la rotación del personal. Si no se cuenta con los recursos capacitados y con la disponibilidad necesaria para el proyecto, se pueden tener implicaciones negativas en el manejo del proyecto.

**Cronograma. (Riesgo Alto, impacto medio)**

La buena gestión del cronograma del proyecto, ayudará a asegurar que los tiempos estimados de ejecución de las actividades, serán congruentes con la definición del tiempo estimado para no tener retrasos por mala planificación.

En la figura 19 se muestra la estructura de desglose de riesgos que presenta 3 niveles de riesgos desde la categoría principal, en el segundo nivel el área en donde el riesgo puede afectar y en el nivel más bajo su causa directa.

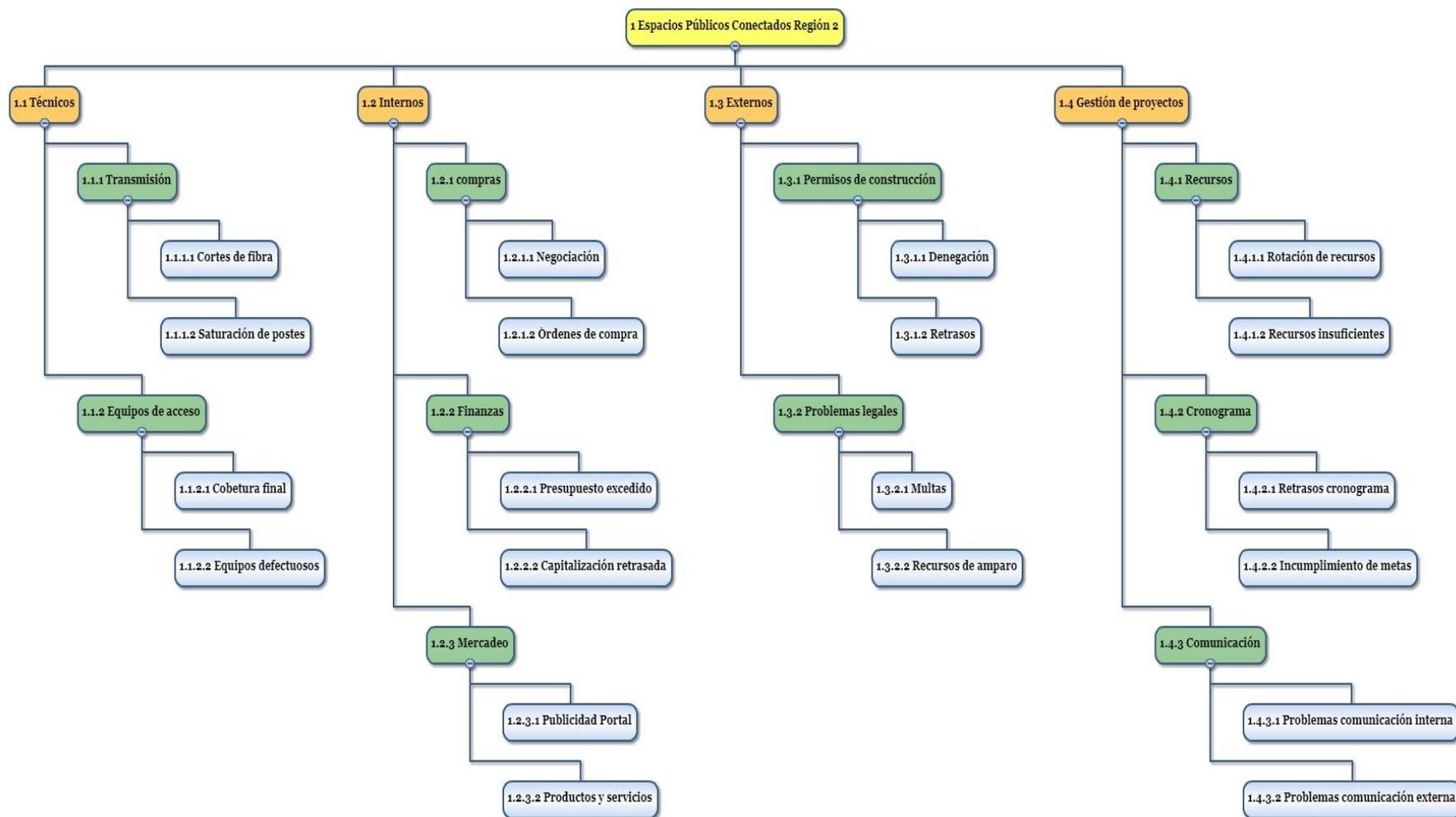


Figura 19. Estructura de desglose de riesgos. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.8.2. Identificación de riesgos.

El tercer nivel de la estructura de desglose de riesgos presenta una descripción de los riesgos identificados y la consecuencia sobre el proyecto si no se mitiga. Cada riesgo identificado se codifica de acuerdo a la clasificación que corresponde RT: riesgo técnico, RI: riesgo interno, RE: riesgo externo y RD: riesgo de dirección de proyectos. Los riesgos identificados se muestran en el cuadro 28.

**Cuadro 28. Identificación de riesgos. Fuente: Elaboración propia.**

Código	Riesgo	Detalle
RT001	Transmisión	Si no se escoge el tipo de fibra óptica adecuada, pueden ocurrir frecuentes cortes de fibra óptica por roedores causando afectación de los servicios.
RT002	Transmisión	Si los postes de distribución de energía eléctrica se encuentran saturados, la empresa distribuidora podría denegar los permisos de construcción de fibra óptica.
RT003	Cobertura	Si el proveedor de servicios de instalación de los Access points no realiza un diseño confiable, se podría tener incumplimiento en la cobertura final de la zona de acceso a internet gratuito.
RT004	Equipos	Si el proveedor de equipos no considera Access points extras, podría tenerse carencia de repuestos ante equipos defectuosos durante la etapa de instalación.
RI001	Negociación	Si el departamento de compras no realiza una buena negociación de bienes y servicios, se elevarán los costos de las adquisiciones.

<b>Código</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Detalle</b>
RI002	Órdenes de compra	Si el departamento de compras no agiliza la adquisición de equipos y servicios, el proyecto podría retrasarse por falta de proveedor.
RI003	Presupuesto	Si dentro de la planificación del presupuesto no se consideran todos los costos, se podría incurrir en sobrecostos en el proyecto.
RI004	Capitalización	Si no se capitalizan las compras de bienes y servicios de cada año, se puede incurrir en arrastre de presupuesto para el año siguiente.
RI005	Mercadeo	Si se utiliza las funcionalidades del portal cautivo, puede tenerse ingresos por venta de publicidad
RI006	Mercadeo	Si se anuncian productos y servicios de Movitel en el portal cautivo, se pueden incrementar las ventas de los mismos durante la operación del proyecto.
RE001	Permisos de construcción	Si no se realiza oportunamente la gestión de permisos de construcción de fibra óptica, se podría tener retrasos en la ejecución del proyecto.
RE002	Multas	Si se retrasa la entrega de los servicios del proyecto, se puede incurrir en multas por incumplimiento.
RE003	Permisos de construcción	Si se tienen denegaciones en permisos de tendido de fibra óptica, se pueden tener sobrecostos debido a cambios de rutas.

<b>Código</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Detalle</b>
RE004	Legal	Si se tienen problemas legales durante el desarrollo del proyecto, el proyecto puede verse detenido por causa de recursos de amparo.
RD001	Recursos	Si se tiene alta rotación de recursos del proyecto, se pueden tener retrasos por falta de personal calificado.
RD002	Recursos	Si no se dimensionan adecuadamente los recursos para la ejecución de las actividades del proyecto, se podrían tener retrasos por falta de personal.
RD003	Cronograma	Si se tienen retrasos en el cronograma, se puede tener retrasos en la entrega final del proyecto.
RD004	Cronograma	Si se plantean erróneamente los tiempos de las actividades del proyecto, se tendrán incumplimientos en la finalización de las actividades.
RD005	Comunicación	Si la comunicación interna es deficiente, se podría tener problemas de coordinación dentro del equipo de proyecto.
RD006	Comunicación	Si la comunicación del proyecto es deficiente, se puede tener una mala recepción del proyecto por parte de los interesados externos.

#### **4.8.3. Análisis cualitativo de riesgo**

El análisis cualitativo de riesgos nos permite priorizar los posibles riesgos de acuerdo a la probabilidad de que el riesgo ocurra y el impacto que este traería en caso de

materializarse. En el cuadro 29 se presenta la matriz probabilidad-impacto que consta de un eje vertical que consta de niveles de probabilidad desde muy bajo hasta muy alto y un eje horizontal que representa la magnitud del impacto. El nivel del riesgo se calcula multiplicando cada valor de probabilidad por el valor del impacto y se representa en color: verde el riesgo bajo, amarillo el riesgo medio y rojo el riesgo alto. En el cuadro 30 se muestra la estimación del rango del nivel de riesgo que representa cada uno de los riesgos identificados, lo que da una pauta para dedicar esfuerzos a su gestión con una especial atención en aquellos que pueden representar un impacto negativo en el proyecto con alta probabilidad de ocurrencia.

**Cuadro 29. Matriz probabilidad-impacto. Fuente: Elaboración propia.**

		Impacto					
		Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	
Probabilidad		<b>0.05</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.4</b>	<b>0.8</b>	
	Muy alta	<b>0.9</b>	0.045	0.09	0.18	0.36	0.72
	Alta	<b>0.7</b>	0.035	0.07	0.14	0.28	0.56
	Moderada	<b>0.5</b>	0.025	0.05	0.1	0.2	0.4
	Baja	<b>0.3</b>	0.015	0.03	0.06	0.12	0.24
Muy baja	<b>0.1</b>	0.005	0.01	0.02	0.04	0.08	

**Cuadro 30. Análisis cualitativo de los riesgos identificados. Fuente: Elaboración propia.**

Código	Riesgo	Detalle	Área de impacto	P	I	Rango
RT001	Transmisión	Si no se escoge el tipo de fibra óptica adecuada, pueden ocurrir frecuentes cortes de fibra óptica por roedores causando afectación de los servicios.	Tiempo	0.1	0.1	Bajo
RT002	Transmisión	Si los postes de distribución de energía eléctrica se	Tiempo	0.5	0.2	Moderado

Código	Riesgo	Detalle	Área de impacto	P	I	Rango
		encuentran saturados, la empresa distribuidora podría denegar los permisos de construcción de fibra óptica.				
RT003	Cobertura	Si el proveedor de servicios de instalación de los Access points no realiza un diseño confiable, se podría tener incumplimiento en la cobertura final de la zona de acceso a internet gratuito.	Alcance	0.5	04	Alto
RT004	Equipos	Si el proveedor de equipos no considera Access points extras, podría tenerse carencia de repuestos ante equipos defectuosos durante la etapa de instalación.	Calidad	0.3	0.4	Moderado
RI001	Negociación	Si el departamento de compras no realiza una buena negociación de bienes y servicios, se elevarán los costos de las adquisiciones.	Costo	0.5	0.4	Alto
RI002	Órdenes de compra	Si el departamento de compras no agiliza la adquisición de equipos y servicios, el proyecto podría retrasarse por falta de proveedor.	Tiempo	0.7	0.4	Alto
RI003	Presupuesto	Si dentro de la planificación del presupuesto no se consideran todos los costos, se podría incurrir en sobrecostos en el proyecto.	Costo	0.5	0.8	Alto
RI004	Capitalización	Si no se capitalizan las compras de bienes y servicios de cada año, se puede incurrir	Calidad	0.3	0.1	Bajo

Código	Riesgo	Detalle	Área de impacto	P	I	Rango
		en arrastre de presupuesto para el año siguiente.				
RI005	Mercadeo	Si se utiliza las funcionalidades del portal cautivo, puede tenerse ingresos por venta de publicidad	Alcance	0.5	0.1	Bajo
RI006	Mercadeo	Si se anuncian productos y servicios de Movitel en el portal cautivo, se pueden incrementar las ventas de los mismos durante la operación del proyecto.	Alcance	0.5	0.1	Bajo
RE001	Permisos de construcción	Si no se realiza oportunamente la gestión de permisos de construcción de fibra óptica, se podría tener retrasos en la ejecución del proyecto.	Tiempo	0.1	0.04	Alto
RE002	Multas	Si se retrasa la entrega de los servicios del proyecto, se puede incurrir en multas por incumplimiento.	Costo	0.5	0.4	Alto
RE003	Permisos de construcción	Si se tienen denegaciones en permisos de tendido de fibra óptica, se pueden tener sobrecostos debido a cambios de rutas	Costos	0.5	0.2	Moderado
RE004	Legal	Si se tienen problemas legales durante el desarrollo del proyecto, el proyecto puede verse detenido por causa de recursos de amparo.	Tiempo	0.1	0.8	Moderado
RD001	Recursos	Si se tiene alta rotación de recursos del proyecto, se pueden tener deficiencias y	Calidad	0.3	0.1	Bajo

Código	Riesgo	Detalle	Área de impacto	P	I	Rango
		retrasos por falta de personal calificado.				
RD002	Recursos	Si no se dimensionan adecuadamente los recursos para la ejecución de las actividades del proyecto, se podrían tener retrasos por falta de personal.	Tiempo	0.1	0.2	Bajo
RD003	Cronograma	Si se tienen retrasos en el cronograma, se puede tener retrasos en la entrega final del proyecto.	Tiempo	0.5	0.2	Moderado
RD004	Cronograma	Si se plantean erróneamente los tiempos de las actividades del proyecto, se tendrán incumplimientos en la finalización de las actividades.	Tiempo	0.5	0.2	Moderado
RD005	Comunicación	Si la comunicación interna es deficiente, se podría tener problemas de coordinación dentro del equipo de proyecto	Calidad	0.3	0.1	Bajo
RD006	Comunicación	Si la comunicación del proyecto es deficiente, se puede tener una mala recepción del proyecto por parte de los interesados externos	Calidad	0.3	0.4	Moderado

#### 4.8.4. Plan de respuesta a los riesgos

Luego del análisis cualitativo de riesgos, se realiza la planificación de respuesta a los riesgos identificados, que involucran estrategias de respuesta al riesgo para cada una de las actividades impactadas, identificándolas de acuerdo a su código en la EDT. Debido a que se tienen riesgos positivos y riesgos negativos, se plantea explotar, aceptar, y compartir como

estrategias para los riesgos positivos y aceptar, mitigar, transferir o evitar como estrategias para los riesgos negativos.

Dentro del Plan de Gestión de las Adquisiciones, se indican los pasos necesarios para adquirir los bienes y servicios necesarios para alcanzar los objetivos del proyecto, considerando los procedimientos adecuados a seguir desde el análisis de los requisitos del cliente, planificar y efectuar las adquisiciones y el control y cierre de las mismas con lo que se pueden liquidar de acuerdo a los términos acordados en el contrato, los bienes y servicios prestados por el proveedor. Al aceptar un riesgo, se está indicando que no se tomará ninguna acción para su manejo, transferir el riesgo implica que la responsabilidad de la gestión del riesgo se traslada a un tercero como puede ser una aseguradora, un proveedor, etc. Mitigar un riesgo significa efectuar el adecuado manejo para reducir su probabilidad de ocurrencia y su impacto en el proyecto pero aún se acepta que el riesgo continúa. Evitar un riesgo implica realizar las acciones necesarias para que el evento no ocurra ya que su impacto sería perjudicial para el proyecto.

**Cuadro 31. Plan de respuesta a los riesgos. Fuente: Elaboración propia.**

Código	Riesgo	Detalle	Actividades EDT	Área de impacto	Rango	Estrategia
RT001	Transmisión	Si no se escoge el tipo de fibra óptica adecuada, pueden ocurrir frecuentes cortes de fibra óptica por roedores causando afectación de los servicios.	3.4.1, 3.4.2.	Tiempo	Bajo	Transferir
RT002	Transmisión	Si los postes de distribución de energía eléctrica se encuentran saturados, la empresa distribuidora podría	3.4.1, 3.4.2	Tiempo	Moderado	Mitigar

Código	Riesgo	Detalle	Actividades EDT	Área de impacto	Rango	Estrategia
		denegar los permisos de construcción de fibra óptica.				
RT003	Cobertura	Si el proveedor de servicios de instalación de los Access points no realiza un diseño confiable, se podría tener incumplimiento en la cobertura final de la zona de acceso a internet gratuito.	3.7	Alcance	Alto	Transferir
RT004	Equipos	Si el proveedor de equipos no considera Access points extras, podría tenerse carencia de repuestos ante equipos defectuosos durante la etapa de instalación.	3.6	Calidad	Moderado	Transferir
RI001	Negociación	Si el departamento de compras no realiza una buena negociación de bienes y servicios, se elevarán los costos de las adquisiciones.	1.11	Costo	Alto	Mitigar
RI002	Órdenes de compra	Si el departamento de compras no agiliza la adquisición de equipos y servicios, el proyecto podría retrasarse por falta de	1.11	Tiempo	Alto	Mitigar

Código	Riesgo	Detalle	Actividades EDT	Área de impacto	Rango	Estrategia
		proveedor.				
RI003	Presupuesto	Si dentro de la planificación del presupuesto no se consideran todos los costos, se podría incurrir en sobrecostos en el proyecto.	1.5	Costo	Alto	Evitar
RI004	Capitalización	Si no se capitalizan las compras de bienes y servicios de cada año, se puede incurrir en arrastre de presupuesto para el año siguiente.	1.11	Calidad	Bajo	Evitar
RI005	Mercadeo	Si se utiliza las funcionalidades del portal cautivo, puede tenerse ingresos por venta de publicidad	3.7.2	Alcance	Bajo	Explotar
RI006	Mercadeo	Si se anuncian productos y servicios de Movitel en el portal cautivo, se pueden incrementar las ventas de los mismos durante la operación del proyecto.	3.7.2	Alcance	Bajo	Explotar
RE001	Permisos de construcción	Si no se realiza oportunamente la gestión de permisos de construcción de fibra óptica, se podría	1.4	Tiempo	Alto	Evitar

Código	Riesgo	Detalle	Actividades EDT	Área de impacto	Rango	Estrategia
		tener retrasos en la ejecución del proyecto.				
RE002	Multas	Si se retrasa la entrega de los servicios del proyecto, se puede incurrir en multas por incumplimiento.	1.5	Costo	Alto	Evitar
RE003	Permisos de construcción	Si se tienen denegaciones en permisos de tendido de fibra óptica, se pueden tener sobrecostos debido a cambios de rutas	1.5	Costos	Moderado	Mitigar
RE004	Legal	Si se tienen problemas legales durante el desarrollo del proyecto, el proyecto puede verse detenido por causa de recursos de amparo.	1.4	Tiempo	Moderado	Mitigar
RD001	Recursos	Si se tiene alta rotación de recursos del proyecto, se pueden tener deficiencias y retrasos por falta de personal calificado.	1.8	Calidad	Bajo	Mitigar
RD002	Recursos	Si no se dimensionan adecuadamente los recursos para la ejecución de las actividades del	1.8	Tiempo	Bajo	Transferir

Código	Riesgo	Detalle	Actividades EDT	Área de impacto	Rango	Estrategia
		proyecto, se podrían tener retrasos por falta de personal.				
RD003	Cronograma	Si se tienen retrasos en el cronograma, se puede tener retrasos en la entrega final del proyecto.	1.4	Tiempo	Moderado	Mitigar
RD004	Cronograma	Si se plantean erróneamente los tiempos de las actividades del proyecto, se tendrán incumplimientos en la finalización de las actividades.	1.4	Tiempo	Moderado	Mitigar
RD005	Comunicación	Si la comunicación interna es deficiente, se podría tener problemas de coordinación dentro del equipo de proyecto	1.9	Calidad	Bajo	Evitar
RD006	Comunicación	Si la comunicación del proyecto es deficiente, se puede tener una mala recepción del proyecto por parte de los interesados externos	1.9	Calidad	Moderado	Evitar

## **4.9. Plan de Gestión de las Adquisiciones**

### **4.9.1. Revisión de requisitos del proyecto.**

En el Cuadro 6 de la Sección 4.1 se resumen los requisitos que el patrocinador del proyecto requiere como cliente. La recopilación de estos requisitos será el punto de partida para que el área técnica elabore los alcances específicos para que el Departamento de Compras ejecute las adquisiciones.

#### **4.9.1.1. Documento de alcances**

Para las adquisiciones, el Departamento de Compras utiliza el documento de alcances para la contratación de los bienes y servicios que el área responsable del proyecto elabora. Este documento se distribuye entre los posibles proveedores que se consideren para ofertar. El documento contiene los requisitos y especificaciones técnicas que se requieren para que la asignación de un proveedor sea aceptable.

### **4.9.2. Decisión de hacer o comprar.**

Los requisitos del proyecto conllevan a determinar dos grandes grupos de activos que deben adquirirse en el proyecto: el equipo de administración del proyecto y los bienes y servicios para el cumplimiento de los requisitos. De acuerdo a lo planteado en la gestión de los recursos humanos del proyecto, Movitel cuenta con recursos propios para la administración y supervisión del proyecto, por lo tanto no serán adquiridos sino asignados para realizar las actividades establecidas para cada uno de ellos, según los roles y responsabilidades de cada recurso para las actividades detalladas en el Plan de los Recursos Humanos de la Sección 4.6.

Por otra parte Movitel no fabrica ningún bien o material que se requiera para el proyecto ni cuenta con personal propio para la ejecución de los servicios. Todo el hardware, software, materiales y servicios necesarios deben ser adquiridos de acuerdo a una planificación coherente con el cronograma y el Plan de Costos para prevenir retrasos y sobrecostos en las adquisiciones de bienes y servicios. Esta estrategia es la más acertada por la necesidad de delimitar los costos de las adquisiciones al cerrar las adquisiciones con

la modalidad “llave en mano” para reducir el riesgo de sobrecostos por mano de obra, traslados, pérdidas, robos y demás riesgos.

#### 4.9.3. Planificación de la adquisición de bienes y servicios

La planificación para la adquisición de los bienes y servicios debe ser planificada y alineada de acuerdo al cronograma del proyecto. Para el cronograma de adquisición de bienes y servicios que se muestra en el cuadro 32 se consideran los tiempos previamente acordados para la gestión de alcances de cada bien o servicio, el tiempo de la gestión interna de la orden de compra y su entrega al proveedor, tiempos de fabricación, tiempos de transporte y nacionalización y finalmente el tiempo necesario para el cierre de las adquisiciones efectuadas.

**Cuadro 32. Cronograma de adquisición de bienes y servicios. Fuente: Elaboración propia.**

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos
<b>Administración del proyecto</b>				
Incorporación del equipo de proyecto	1 día	lun 15/10/18	lun 15/10/18	Gerente Técnico
<b>Etapa 1</b>	<b>145 días</b>	<b>mié 23/1/19</b>	<b>mar 13/8/19</b>	
<b>Equipos y servicios incremento de capacidad en nodos Etapa 1</b>	<b>95 días</b>	<b>mié 23/1/19</b>	<b>mar 4/6/19</b>	
Envío de alcances	7 días	mar 16/10/18	mié 24/10/18	Sub gerente de Ingeniería IP
Gestión de orden de compra	15 días	jue 25/10/18	mié 14/11/18	Gerente de Compras
transporte e importación	30 días	jue 15/11/18	mié 26/12/18	Proveedor de equipos de transporte
Cierre de orden de compra	15 días	jue 27/12/18	mié 16/1/19	Sub gerente de Ingeniería IP
<b>Adquisición de enlaces de última milla Etapa 1</b>	<b>104 días</b>	<b>vie 1/2/19</b>	<b>mié 26/6/19</b>	
Envío de alcances	7 días	vie 1/2/19	lun 11/2/19	Sub gerente de Implementación
Gestión de orden de compra	15 días	lun 11/2/19	vie 1/3/19	Gerente de Compras
transporte e importación	25 días	vie 15/3/19	jue 18/4/19	Proveedor de fibra óptica
Cierre de orden de compra	15 días	mié 26/6/19	mar 16/7/19	Sub gerente de Implementación
<b>Adquisición de adecuaciones civiles Etapa 1</b>	<b>74 días</b>	<b>jue 4/4/19</b>	<b>mar 16/7/19</b>	
Envío de alcances	7 días	jue 4/4/19	vie 12/4/19	Sub gerente de Infraestructura
Gestión de orden de compra	15 días	vie 12/4/19	jue 2/5/19	Gerente de Compras

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos
transporte e importación	0 días			
Cierre de orden de compra	15 días	mié 26/6/19	mar 16/7/19	Sub gerente de Infraestructura
<b>Adquisición de gabinetes y CPE Etapa 1</b>	<b>80 días</b>	<b>mié 17/4/19</b>	<b>mar 6/8/19</b>	
Envío de alcances	7 días	mié 17/4/19	jue 25/4/19	Sub gerente de Implementación
Gestión de orden de compra	15 días	jue 25/4/19	mié 15/5/19	Gerente de Compras
transporte e importación	20 días	mar 21/5/19	sáb 15/6/19	Proveedor de gabinetes y CPE
Cierre de orden de compra	15 días	mié 17/7/19	mar 6/8/19	Sub gerente de Implementación
<b>Adquisición de <i>access points</i> Etapa 1</b>	<b>85 días</b>	<b>mié 17/4/19</b>	<b>mar 13/8/19</b>	
Envío de alcances	7 días	mié 17/4/19	jue 25/4/19	Sub gerente de Implementación
Gestión de orden de compra	15 días	jue 25/4/19	mié 15/5/19	Gerente de Compras
transporte e importación	20 días	mar 21/5/19	lun 17/6/19	Proveedor de gabinetes y CPE
Cierre de orden de compra	15 días	mié 24/7/19	mar 13/8/19	Sub gerente de Implementación
<b>Etapa 2</b>	<b>156 días</b>	<b>lun 20/5/19</b>	<b>lun 23/12/19</b>	
<b>Equipos y servicios incremento de capacidad en nodos Etapa 2</b>	<b>114 días</b>	<b>lun 20/5/19</b>	<b>jue 24/10/19</b>	
Envío de alcances	7 días	lun 20/5/19	mar 28/5/19	Sub gerente de Ingeniería IP
Gestión de orden de compra	15 días	mar 28/5/19	sáb 15/6/19	Gerente de Compras
transporte e importación	30 días	vie 21/6/19	jue 1/8/19	Proveedor de equipos de transporte
Cierre de orden de compra	15 días	sáb 5/10/19	jue 24/10/19	Sub gerente de Ingeniería IP
<b>Adquisición de enlaces de última milla Etapa 2</b>	<b>111 días</b>	<b>jue 4/7/19</b>	<b>jue 5/12/19</b>	
Envío de alcances	7 días	jue 4/7/19	vie 12/7/19	Sub gerente de Implementación
Gestión de orden de compra	15 días	vie 12/7/19	jue 1/8/19	Gerente de Compras
transporte e importación	25 días	mar 13/8/19	lun 16/9/19	Proveedor de fibra óptica
Cierre de orden de compra	15 días	vie 15/11/19	jue 5/12/19	Sub gerente de Implementación
<b>Adquisición de adecuaciones civiles Etapa 2</b>	<b>68 días</b>	<b>mar 3/9/19</b>	<b>jue 5/12/19</b>	
Envío de alcances	7 días	mar 3/9/19	mié 11/9/19	Sub gerente de Infraestructura
Gestión de orden de compra	15 días	mié 11/9/19	mar 1/10/19	Gerente de Compras
transporte e importación	0 días			
Cierre de orden de compra	15 días	vie 15/11/19	jue 5/12/19	Sub gerente de Infraestructura
<b>Adquisición de gabinetes y CPE etapa 2</b>	<b>81 días</b>	<b>vie 16/8/19</b>	<b>vie 6/12/19</b>	
Envío de alcances	7 días	vie 16/8/19	lun 26/8/19	Sub gerente de Implementación
Gestión de orden de compra	15 días	mar 27/8/19	lun 16/9/19	Gerente de Compras
transporte e importación	25 días	lun 30/9/19	vie 1/11/19	Proveedor de gabinetes y CPE
Cierre de orden de compra	15 días	lun 18/11/19	vie 6/12/19	Sub gerente de

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos
				Implementación
<b>Adquisición de <i>access points</i> Etapa 2</b>	<b>87 días</b>	<b>vie 23/8/19</b>	<b>lun 23/12/19</b>	
Envío de alcances	7 días	vie 23/8/19	lun 2/9/19	Sub gerente de Implementación
Gestión de orden de compra	15 días	lun 2/9/19	vie 20/9/19	Gerente de Compras
transporte e importación	25 días	mar 1/10/19	lun 4/11/19	Proveedor de gabinetes y CPE
Cierre de orden de compra	7 días	vie 13/12/19	lun 23/12/19	Sub gerente de Implementación
<b>Etapa 3</b>	<b>155 días</b>	<b>vie 25/10/19</b>	<b>jue 28/5/20</b>	
<b>Equipos y servicios incremento de capacidad en nodos Etapa 3</b>	<b>102 días</b>	<b>vie 25/10/19</b>	<b>lun 16/3/20</b>	
Envío de alcances	7 días	vie 25/10/19	lun 4/11/19	Sub gerente de Ingeniería IP
Gestión de orden de compra	15 días	mar 5/11/19	lun 25/11/19	Gerente de Compras
transporte e importación	25 días	mar 3/12/19	lun 6/1/20	Proveedor de equipos de transporte
Cierre de orden de compra	15 días	mar 25/2/20	lun 16/3/20	Sub gerente de Ingeniería IP
<b>Adquisición de enlaces de última milla Etapa 3</b>	<b>112 días</b>	<b>vie 22/11/19</b>	<b>lun 27/4/20</b>	
Envío de alcances	7 días	vie 22/11/19	lun 2/12/19	Sub gerente de Implementación
Gestión de orden de compra	15 días	lun 2/12/19	vie 20/12/19	Gerente de Compras
transporte e importación	25 días	mié 8/1/20	mar 11/2/20	Proveedor de fibra óptica
Cierre de orden de compra	15 días	mar 7/4/20	lun 27/4/20	Sub gerente de Implementación
<b>Adquisición de adecuaciones civiles Etapa 3</b>	<b>61 días</b>	<b>lun 20/1/20</b>	<b>lun 13/4/20</b>	
Envío de alcances	7 días	lun 20/1/20	mar 28/1/20	Sub gerente de Infraestructura
Gestión de orden de compra	15 días	mar 28/1/20	lun 17/2/20	Gerente de Compras
transporte e importación	0 días			
Cierre de orden de compra	15 días	mar 24/3/20	lun 13/4/20	Sub gerente de Infraestructura
<b>Adquisición de gabinetes y CPE Etapa 3</b>	<b>93 días</b>	<b>lun 13/1/20</b>	<b>mié 20/5/20</b>	
Envío de alcances	7 días	lun 13/1/20	mar 21/1/20	Sub gerente de Implementación
Gestión de orden de compra	15 días	mar 21/1/20	lun 10/2/20	Gerente de Compras
transporte e importación	25 días	jue 20/2/20	mié 25/3/20	Proveedor de gabinetes y CPE
Cierre de orden de compra	15 días	jue 30/4/20	mié 20/5/20	Sub gerente de Implementación
<b>Adquisición de <i>access points</i> Etapa 3</b>	<b>94 días</b>	<b>lun 20/1/20</b>	<b>jue 28/5/20</b>	
Envío de alcances	7 días	lun 20/1/20	mar 28/1/20	Sub gerente de Implementación
Gestión de orden de compra	15 días	mar 28/1/20	lun 17/2/20	Gerente de Compras
transporte e importación	25 días	lun 24/2/20	vie 27/3/20	Proveedor de gabinetes y CPE
Cierre de orden de compra	15 días	vie 8/5/20	jue 28/5/20	Sub gerente de Implementación

#### 4.9.4. Selección del proveedor

Para la selección del proveedor, luego de haber distribuido el documento de alcances a cada proveedor y resuelto todas las consultas que surgieron dentro del proceso de contratación, se elabora un cuadro comparativo ponderado para determinar el proveedor con la mejor calificación, de acuerdo al nivel de importancia de cada *item*.

**Cuadro 33. Criterios ponderados para selección del proveedor. Fuente: Elaboración propia.**

Item	Item 1		Item 2		Item 3		Calificación final
	% de valor	parcial	% de valor	Parcial	% de valor	Parcial	
Proveedor A	Nota	Nota x %	Nota	Nota x %	Nota	Nota x %	Nota prov. A
Proveedor B	Nota	Nota x %	Nota	Nota x %	Nota	Nota x %	Nota prov. B
Proveedor C	Nota	Nota x %	Nota	Nota x %	Nota	Nota x %	Nota prov. C

El Cuadro 33 muestra los criterios con los que se evalúa la propuesta de cada proveedor, considerando el peso que cada item tiene sobre la nota final. Los criterios para calificar a cada proveedor son principalmente el precio, el cumplimiento de las especificaciones y los tiempos de entrega.

## 5. CONCLUSIONES

1. Partiendo de la definición del alcance del proyecto, se concluye que la Estructura de Desglose de Trabajo es la columna vertebral del proyecto, el cual servirá de guía para la elaboración de los diferentes planes de gestión del proyecto como el Plan de Gestión de Costos, Plan de Gestión de la Calidad, Plan de Gestión de las Adquisiciones y Plan de Gestión del Cronograma. Del plan de gestión del alcance, se derivan todas las actividades a nivel operativo que serán los componentes de los entregables identificados dentro de la línea base del alcance para su monitoreo y control durante la ejecución del proyecto. El control del alcance pretende realizar la identificación, cuantificación, documentación, revisión y análisis de cualquier modificación a los alcances originales, para conocer su impacto en los costos y el cronograma del proyecto.
2. Los eventos o condiciones de incertidumbre que pueden afectar los objetivos del proyecto necesitan ser identificados, categorizados, documentar sus características y determinar los paquetes de trabajo que podrían ser afectados para lograr una respuesta anticipada al evento. El conocimiento anticipado de las causas del riesgo y determinación del impacto positivo o negativo en los objetivos del proyecto nos permitirá definir actividades que pueden ser incluidas en el proyecto para minimizar o desaparecer el riesgo. La utilización de la herramienta de registro de riesgo nos permite documentar los resultados del análisis de riesgo el cual contiene la lista de eventos o condiciones identificadas por el equipo descritas con un nivel de detalle razonable donde las causas raíz de los riesgos aparecen de manera más evidente.
3. Los riesgos conocidos son los eventos o condiciones que son identificadas y documentadas sus características en forma proactiva. Los riesgos desconocidos no pueden ser gestionados y evitar su impacto. Es por esta razón que la identificación de riesgos es un proceso iterativo debido a que puede evolucionar o descubrir nuevos riesgos conforme el proyecto avanza. Es por esta razón que la identificación de los riesgos necesita realizarse de una forma estandarizada en el proceso de planificación de proyecto para que durante la etapa de control la determinación de nuevos riesgos se

realice de una manera más eficiente y acciones puedan ser tomadas rápidamente por medio del registro del control de cambios del proyecto.

4. Con el Plan de Gestión de Riesgos se disminuye la probabilidad de impacto en el cronograma y en los costos ya que aparte de hacer una adecuada identificación y categorización de los riesgos, se determina cuáles de estos riesgos, por su nivel de impacto, serán manejados con especial atención y sus acciones puntuales.
5. Con el Plan de Gestión del Cronograma se planteó una mejora en el cumplimiento del cronograma del proyecto, ya que basado en la experiencia de proyectos anteriores se establece la secuencia y duración de las actividades, se identifican las actividades de la ruta crítica que son las que deben ser particularmente gestionadas y se establecen acciones de monitoreo y control.
6. Dentro del proceso de control del cronograma, cada revisión de estatus se realiza revisión de avances en comparación con la planificación del cronograma. Esta acción permite la revisión de la línea base del cronograma para que dado el caso de retrasos, se tomen las acciones necesarias para obtener la nivelación de lo planificado en comparación de lo planificado. La incorporación de nuevas tareas del proyecto ya sea por imprevistos o cambios en el alcance pueden ocasionar retrasos en el cronograma del proyecto. Para cualquiera de los anteriores casos, se pueden aplicar las técnicas conocidas para nivelar retrasos en el cronograma como el *fast tracking* (ejecución acelerada), que implica realizar en paralelo al menos parcialmente, actividades que inicialmente están programadas para realizar de manera secuencial. La técnica del *crashing* (compresión) también puede comprimir la duración de un cronograma, añadiendo recursos adicionales para reducir los tiempos de las actividades.
7. El método del valor ganado como herramienta de control de costos y tiempos, permite medir el desempeño de un proyecto de acuerdo a la estrategia de control determinada. Este método es el más utilizado para el control de tiempo y costo de proyectos ya que mide la eficiencia en la ejecución, el valor ganado, la variación del cronograma y la variación del costo entre otras. El método del valor ganado, analiza sobre la línea base del cronograma, esta debería tener un porcentaje significativo de avance para que los datos sean relevantes.

8. La identificación de los interesados del proyecto es un tema trascendental para su éxito. Una adecuada identificación de los interesados suministra información, técnicas y herramientas sobre los intereses, expectativas y la influencia de estos en el proyecto. Esta información recopilada es de gran trascendencia para los miembros del equipo encargado del proyecto para crear alianzas y posibles asociaciones que permitan o aumenten las probabilidades de éxito del proyecto. A partir de la identificación de los interesados se concluye que es posible lograr que aquellos interesados que requieren mayor atención por tener el suficiente poder e influencia sobre los objetivos del proyecto, en caso de ser adversos al proyecto en el momento de su identificación, se vuelvan promotores en buena medida. los interesados del proyecto se han clasificado en dos grandes grupos: los internos y externos que a su vez se priorizan por su nivel de poder e interés: poder bajo e influencia baja, poder alto e influencia baja, poder bajo e influencia alta y poder alto e influencia alta.
9. Parte de la gestión de la comunicación de un proyecto se estima calculando la cantidad de canales de comunicación entre los interesados. La estimación de canales de comunicación no necesariamente implica que toda la información debe fluir hacia todos los interesados. La comunicación de un proyecto puede dividirse como interna y externa. Como comunicación interna puede considerarse la que fluye entre las jerarquías de la organización a raíz de la interacción entre miembros de la estructura del proyecto. La comunicación externa se puede considerar toda la divulgación que se realiza del proyecto con la finalidad de concientizar e informar a los habitantes del área de implementación del proyecto que pueden verse beneficiados o afectados.
10. Con el Plan de Gestión de las Comunicaciones se planteó una mejora de la eficiencia de la comunicación de los involucrados internos del proyecto. Se determinaron las vías adecuadas, ya que se establecieron los canales de comunicación interno del proyecto y se definieron las jerarquías a lo interno de la organización. Con la Matriz de Comunicaciones se detallaron los tipos de comunicación necesarios, a quién van dirigidos, el responsable de su coordinación y la frecuencia de su realización.

11. En la gestión de las adquisiciones del proyecto se realiza en primer lugar un análisis de los alcances del proyecto con la finalidad de determinar cuáles de los bienes o servicios que componen los entregables serán contratados y cuáles de estos serán asumidos por el equipo de proyecto. A este análisis se le denomina como “hacer o comprar”. Para los bienes o servicios que se determine contratar, el procedimiento inicia con la elaboración de alcances con las especificaciones técnicas, características, limitaciones, aclaraciones, etc. que se requiera que el bien o servicio cumplan para que el Departamento de Compras proceda con la búsqueda de uno o varios proveedores que cumplan con los requisitos solicitados, para elegir el que mejor convenga, en términos de costo, tiempos de entrega y calidad de los bienes o servicios.
12. Con el Plan de la Gestión de las Adquisiciones del proyecto se optimizaron los tiempos de gestión de las órdenes de compra ya que en el calendario de las adquisiciones se establecen tiempos y fechas de cumplimiento para cada uno de los componentes planificados: envío de alcances, gestión de la orden de compra y el transporte e importación para el caso de los bienes.
13. El Plan de Proyecto del Programa Espacios Públicos Conectados Región 2, estructuró los planes del alcance, cronograma, costos, calidad, interesados, recursos humanos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones con lo que se mejoró considerablemente la etapa de planificación en comparación con proyectos desarrollados anteriormente por Movitel. La documentación del Plan de Proyecto del Programa Espacios Públicos Conectados Región 2 dentro de las plataformas de repositorios de documentos de Movitel, establece precedente para la planificación de futuros proyectos. Con el Plan de los Riesgos se disminuyó la incertidumbre del resultado del proyecto ya que se identificaron y categorizaron los riesgos y se propusieron estrategias para su gestión.

## **6. RECOMENDACIONES**

1. Basados en los resultados obtenidos en plan de proyecto, se recomienda que el área ejecutante de proyectos en Movitel, elabore un formato genérico para ser utilizado en la planificación de nuevos proyectos.
2. El equipo de proyecto debe tener especial cuidado de manejar con mayor atención aquellos riesgos, cuya probabilidad de ocurrencia sea alta y su impacto sea alto para mitigar sus consecuencias en caso de ocurrencia.
3. Cada área de proyecto debe identificar la mayor cantidad de riesgos posibles en la fase de planificación del proyecto para evitar tener riesgos no identificados durante su ejecución.
4. Partiendo de que cada proyecto es único y su producto siempre es único, se espera que al finalizar se obtengan nuevas experiencias que enriquezcan los conocimientos del equipo de trabajo. Se recomienda que el equipo de proyecto documente las lecciones aprendidas al finalizar cada proyecto para tomarlas dentro de la planificación de futuros proyectos.
5. Si bien la guía para la gestión de proyectos que propone el PMBOK es la base que sirve de estructura para este trabajo, se recomienda que cada jefe de área proponga herramientas y técnicas de gestión complementarias que hayan sido adquiridas de acuerdo a la experiencia en el desarrollo de proyectos sin dejar de lado la guía del PMBOK más actualizada en el momento de la consulta.
6. Se recomienda que el área ejecutante tome el tiempo suficiente para la planificación, evitando cometer omisiones que conlleven a pasar por alto detalles importantes que durante el proceso de ejecución se traduzcan en retrasos, sobrecostos o fallas en la calidad de los entregables.
7. Para la ejecución eficiente del presupuesto destinado para el presente proyecto, se recomienda que el área ejecutante comprometa cada año, únicamente el presupuesto que es 100% ejecutable dentro del mismo año al que corresponde para evitar arrastres en años posteriores.
8. Para prevenir retrasos y asegurar el cumplimiento de los tiempos de la adquisición de bienes y servicios, se recomienda que el área solicitante realice control del cronograma

de adquisiciones con el área de Compras semanalmente para asegurarse que el estatus de las adquisiciones avanza de acuerdo a lo planificado.

9. Se recomienda que cada jefe de área del equipo del proyecto realice un continuo monitoreo de los riesgos identificados para prevenir el impacto en el tiempo y los costos del proyecto.
10. Para la realización de las adquisiciones de bienes y servicios en tiempo, es necesario que el área ejecutante solicite adelanto de presupuesto del año siguiente antes del cierre del año corriente para asegurar que el departamento de Compras realice las adquisiciones se realizarán con la debida anticipación, que permita el cumplimiento oportuno de acuerdo al cronograma del proyecto.
11. Las auditorías de calidad que se realicen, deben ejecutarse entre al menos el área de proyecto que ejecuta y el área de Operación y Mantenimiento para no dar lugar a ningún conflicto de intereses y promover la objetividad de su realización.
12. Para llevar una ejecución eficiente del presupuesto, se recomienda que al mismo ritmo de la ejecución del proyecto, el área de finanzas realice las capitalizaciones y liquidaciones de los bienes o servicios ejecutados. Con esto se consigue mantener a los proveedores con liquidez, cumplir con las obligaciones adquiridas, y realizar una contabilidad del proyecto oportuna.
13. Se recomienda que el área ejecutante realice registro de gastos por imprevistos en el proyecto y se compare con los gastos por imprevistos de proyectos anteriores para evaluar los resultados del presente plan.
14. La información generada a partir del método del valor ganado debe ser útil y clara para que el líder del proyecto tome las decisiones adecuadas, pero también debe ser lo suficientemente clara para que los demás interesados lo puedan interpretar y tomar las acciones que les corresponda.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

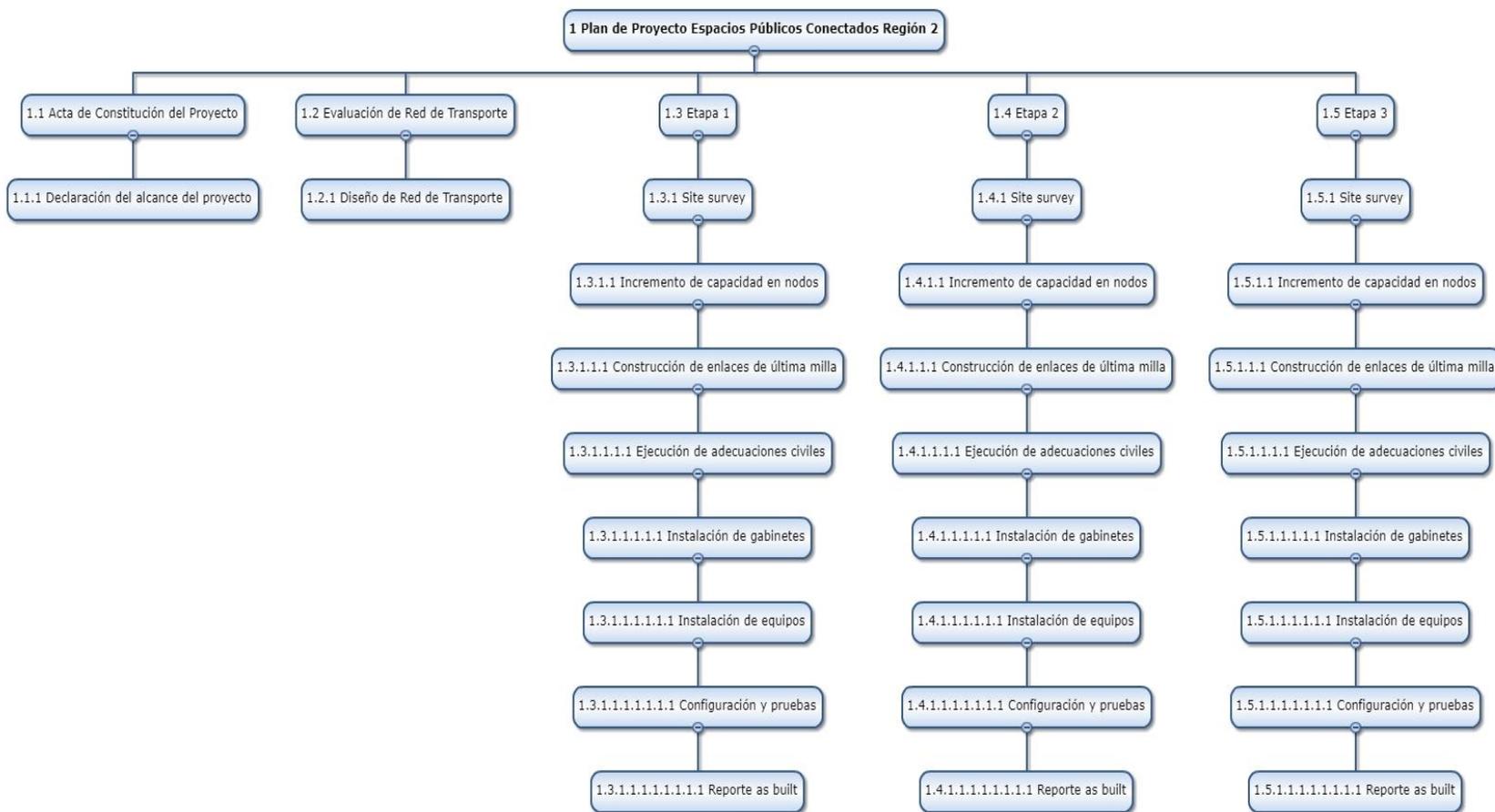
1. Canaan, R. (2018). Los 9 tipos de métodos de investigación más habituales. Lifeder. Recuperado de <https://www.lifeder.com/tipos-metodos-de-investigacion/>
2. Castillo, J. (2010). Apertura de las telecomunicaciones en Costa Rica apenas gatea. La Nación. Recuperado de <https://www.nacion.com/el-pais/servicios/apertura-de-telecomunicaciones-en-costa-rica-apenas-gatea/KV5JELGDBZDIBBCDVPIGWQOFYA/story/>
3. Cordero, C. (2015). Leyes que reformaron el mercado de las telecomunicaciones en Costa Rica cumplen siete años. El Financiero. Recuperado de <https://www.elfinancierocr.com/tecnologia/leyes-que-reformaron-el-mercado-de-las-telecomunicaciones-en-costa-rica-cumplen-siete-anos/KHD4QNMREVEILIVLYAXZQRAZKE/story/>
4. FONATEL. (2018). Programa Espacios Públicos Conectados: Concurso No. 002-2017. Fonatel. Recuperado de <https://www.sutel.go.cr/pagina/programa-4-espacios-publicos-conectados>
5. Gbenedji, G. (2017). Gestión de los interesados del proyecto. Gladys Gbenedji post. Recuperado de <https://www.gladysgbenedji.com/gestion-de-los-interesados-del-proyecto/>
6. Gobierno CR. (2015). Costa Rica consolida crecimiento en penetración de telefonía celular. Gobierno CR. Recuperado de <http://gobierno.cr/costa-rica-consolida-crecimiento-en-penetracion-de-telefonía-celular/>
7. Guido y Clements. (2012). Administración Exitosa de Proyectos. México: Cengage Learning Editores.
8. Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). Metodología de la Investigación. México: McGraw Hill.
9. ISO. (2015). Norma Internacional ISO 9001:2015. Suiza. ISO.
10. Lledó, P. (2017). Administración de Proyectos. Estados Unidos: Pablo Lledó.
11. Maranto y González. (2015). Fuentes de Información. Universidad Autónoma del Estado e Hidalgo, México.

12. Matos, R. (2013). Técnicas y herramientas más usadas en la administración de proyectos. Embatur. Recuperado de <http://www.eoi.es/blogs/embatur/2013/10/14/tecnicas-y-herramientas-mas-usadas-en-la-direccion-de-proyectos/>
13. McQuerrey, L. (2018). El Propósito del plan de un proyecto. Estados Unidos. La Voz de Houston. Recuperado de <https://pyme.lavoztx.com/el-proposito-del-plan-de-un-proyecto-11865.html>
14. MDAP. (2018). Programa master en dirección de proyectos. Universidad de Alcalá. Recuperado de <http://www.uv-mdap.com/programa-desarrollado/>
15. Micitt. (2018). Penetración de telefonía móvil incrementó 5% en el último año. Micitt. Recuperado de [https://micit.go.cr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10297:penetracion-de-telefonía-movil-incremento-un-5-en-el-ultimo-ano-alcanzando-un-valor-de-un-179-lineas-por-cada-100-habitantes&catid=40&Itemid=630](https://micit.go.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=10297:penetracion-de-telefonía-movil-incremento-un-5-en-el-ultimo-ano-alcanzando-un-valor-de-un-179-lineas-por-cada-100-habitantes&catid=40&Itemid=630)
16. Movitel. (2017). Código de Conducta. Costa Rica: Movitel.
17. Prieto L. (2014). Diseño de una Red de Acceso Mediante Fibra Óptica (Proyecto de fin de Carrera). Universidad Politécnica de Madrid, España.
18. Project Management Institute Inc. (2017). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía PMBOK). Pennsylvania: Project Management Institute.
19. Rivera, R. (S.F.). Metodología de la Investigación Científica. Perú: Universidad Tecnológica de Perú.
20. Rodríguez, D. (2018). Investigación Experimental: características, definición, ejemplos. Lifeder. Recuperado de <https://www.lifeder.com/investigacion-experimental/>
21. Romero, M. (2018). ¿Qué es el método analítico-sintético?. Lifeder. Recuperado de <https://www.lifeder.com/metodo-analitico-sintetico/>
22. Sinnaps. (2018). Cómo hacer una justificación de un proyecto. Madrid. Sinnaps. Recuperado de: <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/justificacion-de-un-proyecto>

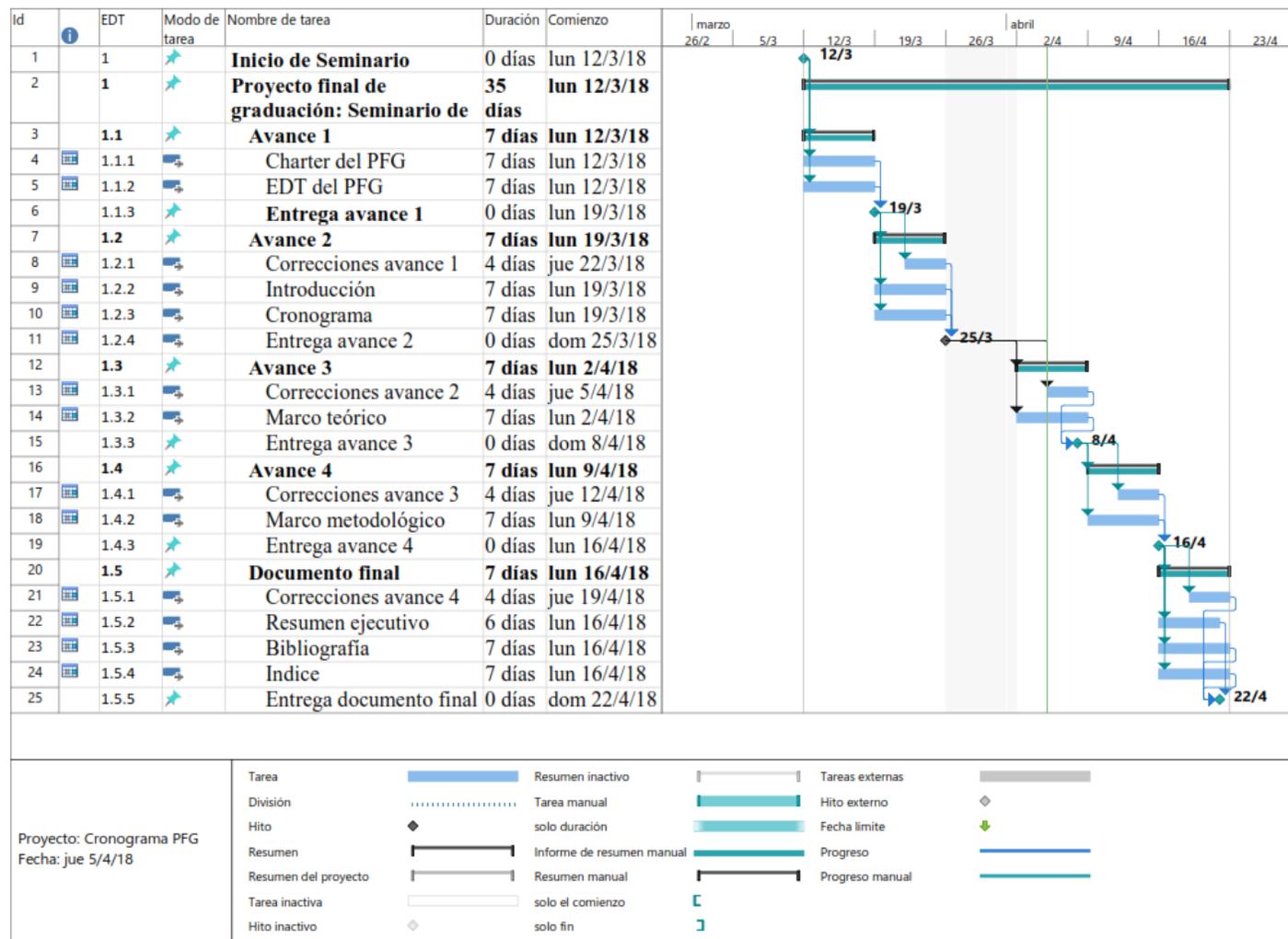
23. Sutel. (2008). Ley General de Telecomunicaciones. Costa Rica: Superintendencia de Telecomunicaciones.
24. Sutel. (2018). Programa #4 Espacios públicos conectados. Costa Rica. Superintendencia de Telecomunicaciones. Recuperado de [https://sutel.go.cr/sites/default/files/cartelesfonatel/cartel\\_prog\\_4\\_epc\\_13abr2018.pdf](https://sutel.go.cr/sites/default/files/cartelesfonatel/cartel_prog_4_epc_13abr2018.pdf)
25. Tribunal Supremo de Elecciones. (2014). Atlas Electoral, Elecciones Presidenciales 2014. Recuperado de <http://atlaselectoral.tse.go.cr/presidencial/2014/mapa>
26. Valero (2018), Los operadores hablan: Internet móvil puede reemplazar a la fibra o el cable en casa. ADSLZONE. Recuperado de <https://www.adslzone.net/2018/09/20/internet-movil-sustituto-fibra-cable/>

8. ANEXOS

Anexo 1: EDT del proyecto final de graduación. Fuente: Elaboración propia.



**Anexo 2: Cronograma del seminario de graduación. Fuente: Elaboración propia.**



### Anexo 3. Acta del Seminario de Graduación

<b>ACTA DEL PROYECTO</b>	
<b>Fecha</b>	<b>Nombre del proyecto</b>
18 de marzo de 2018	Espacios Públicos Conectados Región 2
<b>Áreas de conocimiento / procesos:</b>	<b>Área de aplicación: Sector / Actividad</b>
<b>Grupos de Procesos:</b> Inicio, planificación. <b>Áreas de conocimiento:</b> Integración del proyecto, alcance, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados.	Tecnología de la información, telecomunicaciones
<b>Fecha de inicio del proyecto:</b>	<b>Fecha tentativa de finalización:</b>
12 de marzo de 2018	22 de abril de 2018
<b>Objetivos del proyecto general y específicos</b>	
<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Diseñar el plan de proyecto para el desarrollo del Programa Espacios Públicos Conectados Región 2 con el fin de optimizar el desarrollo del proyecto por parte de la empresa Movitel.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gestionar el alcance del proyecto para comprender, definir, monitorear, controlar y verificar el alcance y los requisitos del proyecto</li> <li>2. Desarrollar plan de gestión del tiempo para definir el cronograma y las actividades del proyecto.</li> <li>3. Realizar la gestión de los costos del proyecto, para estimar, presupuestar y controlar los costos asociados al proyecto de acuerdo al caso de negocio.</li> <li>4. Elaborar el plan de gestión de la calidad del proyecto basado en los requisitos del cartel, mediante la aplicación de políticas y procedimientos para garantizar que el proyecto satisfaga los requerimientos para el cual fue concebido.</li> <li>5. Determinar el plan de gestión de recursos humanos necesarios para garantizar el</li> </ol>	

cumplimiento de las actividades según el cronograma y de acuerdo a los requisitos del proyecto.

6. Elaborar el plan de gestión de las comunicaciones interno y externo del proyecto, para garantizar la fluidez de la información a los interesados del proyecto.
7. Desarrollar el plan de gestión de riesgos del proyecto para reducir las incertidumbres, mitigar los efectos negativos y potencializar las oportunidades que el entorno del proyecto presente.
8. Realizar el plan de la gestión de las adquisiciones, utilizando los procedimientos establecidos por Movitel, para adecuarlo al cronograma y a los requisitos del proyecto.
9. Elaborar el plan de gestión de los interesados del proyecto, de acuerdo a su nivel de poder e influencia, para asegurar su correcta identificación en el momento y de la manera oportuna

#### **Justificación del proyecto (aporte y resultados esperados)**

El Programa Espacios Públicos Conectados Región 2, al ser un grupo de proyectos que el Fondo Nacional para las Telecomunicaciones (FONATEL), promueve para mejorar el acceso a internet para la población en general, se trata de proyectos de gran envergadura.

Es necesario que Movitel, cuente con un plan de desarrollo previo, ya que, los requisitos de calidad, tiempo y presupuesto, son factores claves en el éxito del proyecto.

La participación de Movitel espacios públicos conectados, traería amplios beneficios para la compañía ya que se contaría con un subsidio que permitiría la expansión de la red de transporte existente. Esta expansión de la red, permitiría aprovechar la inversión para explotar la venta de servicios de telecomunicaciones que Movitel comercializa.

El desarrollo del Plan de proyecto para el desarrollo del Programa Espacios Públicos Conectados Región 2, sería de gran beneficio para la compañía por las siguientes razones:

1. Se aumentaría la eficiencia en la ejecución del proyecto al tener sus componentes de manera estructurada.
2. Se mejora el modelo de gestión para la compañía al documentar la ejecución de proyectos y poder utilizarlo en futuros proyectos.
3. Disminución de la incertidumbre en el entorno del proyecto, ya que se contará con un plan de gestión de riesgos.
4. Se optimiza la ejecución del presupuesto del proyecto pudiendo obtener mejores utilidades.
5. Mejora de la competitividad de la empresa, ya que el equipo de proyecto tendrá más experiencia en la ejecución de proyectos.

**Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto**

1. Plan consolidado de gestión del proyecto Espacios Públicos Conectados Región 2
  2. Plan de gestión del alcance del proyecto: documento del plan de gestión del alcance.
  3. Plan de gestión del tiempo del proyecto: cronograma del proyecto
  4. Plan de los costos del proyecto: documento con el plan de los costos del proyecto
  5. Plan de gestión de la calidad del proyecto: documento con la planificación de la calidad del proyecto
  6. Plan de recursos humanos del proyecto: Organigrama propuesto para el proyecto.
  7. Plan de comunicaciones del proyecto: documento con la planificación para la gestión de las comunicaciones del proyecto.
  8. Plan de gestión de riesgos del proyecto: documento con la planificación para la gestión de los riesgos del proyecto.
  9. Plan de las adquisiciones del proyecto: documentos para la planificación de las adquisiciones del proyecto.
- Plan de gestión de los interesados del proyecto: documento con la planificación de la gestión de los interesados del proyecto.

**Supuestos**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se asume que se cuenta con el presupuesto de inversión inicial para financiar el proyecto.</li> <li>• Se asume que el plan de negocio del proyecto brindará las utilidades necesarias para hacer el proyecto rentable.</li> <li>• Se cuenta con el apoyo de todas las municipalidades involucradas que facilitarán la permisología para la utilización de las infraestructuras existentes en los puntos que componen los espacios públicos conectados</li> </ul>											
<b>Restricciones</b>											
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se tiene restricción de tiempo de 6 meses máximo entre la publicación del cartel y el inicio de la ejecución.</li> <li>• El presupuesto del proyecto está limitado por el subsidio máximo establecido por Fonatel.</li> </ul>											
<b>Identificación de riesgos</b>											
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si Movitel no se comercializan servicios de telecomunicaciones en las casas pasadas donde se debe reforzar la red de transporte, no será posible tener utilidad para el proyecto.</li> <li>• Si no se obtiene el apoyo de las autoridades municipales en los puntos de zonas de accesos a internet gratuitos, no será posible completar el proyecto en tiempo.</li> <li>• Si no se cuenta con los permisos de tendido de fibra óptica en los postes propiedad de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, no se tendrá la red de transporte adecuada para el proyecto.</li> <li>• Si no se realiza el estudio de factibilidad del proyecto, puede caerse en sobrecostos que ocasionarán pérdidas al proyecto</li> </ul>											
<b>Presupuesto</b>											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Recurso</th> <th>Esfuerzo</th> <th>Costo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Humanos</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Director de proyecto</li> </ul> </td> <td>320 horas hombre</td> <td>USD 8,000</td> </tr> </tbody> </table>			Recurso	Esfuerzo	Costo	Humanos			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Director de proyecto</li> </ul>	320 horas hombre	USD 8,000
Recurso	Esfuerzo	Costo									
Humanos											
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Director de proyecto</li> </ul>	320 horas hombre	USD 8,000									

• Asesores	100 horas hombre	USD 4000
Logística		
• Puesto de trabajo	200 horas oficina	USD 2,000
• Internet	200 horas internet	USD 200
Total Presupuesto		USD 14,200

### Principales hitos y fechas

Nombre hito	Fecha inicio	Fecha final
Inicio del PFG	06-may-18	06-may-18
Elaboración del charter del proyecto	07-may-18	13-may-18
Elaboración del plan de gestión del alcance	13-may-18	03-jun-18
Desarrollo de plan de gestión del tiempo	04-jun-18	01-jul-18
Elaboración del plan de gestión de los costos	02-jul-18	29-jul-18
Desarrollo del plan de gestión de la calidad del proyecto	30-jul-18	26-ago-18
Elaboración del plan de gestión de los recursos humanos del proyecto	27-ago-18	15-sep-18
Elaboración del plan de gestión de las comunicaciones del proyecto	16-sep-18	30-sep-18
Elaboración del plan de gestión de los riesgos del proyecto	01-oct-18	15-oct-18

Elaboración del plan de gestión de las adquisiciones del proyecto	16-oct-18	30-oct-18
Fin del PFG	30-oct-18	30-oct-18

### Información histórica relevante

Movitel(nombre ficticio) es una empresa de telecomunicaciones que como operador habilitado en la república de Costa Rica, participa de manera activa en los diferentes concursos que el Fondo Nacional para las Telecomunicaciones (Fonatel) publica.

El proyecto Espacios Públicos Conectados, es una iniciativa más que Fonatel realiza para facilitar a los habitantes de los poblados involucrados acceso a internet vía *WiFi* en espacios tales como: bibliotecas, centros cívicos, estaciones de tren, y espacios públicos como parques. Anteriormente Movitel ha participado en carteles de ha lanzado Fonatel para llevar servicios de telecomunicaciones en comunidades donde no se cuenta con cobertura por parte de los operadores de servicios.

### Identificación de grupos de interés (involucrados)

#### Involucrados Directos:

De Movitel:

Gerente de regulación

Gerente técnico

Gerente de implementación

Gerente de ingeniería

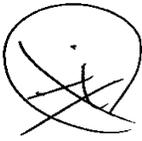
Gerente financiero

Equipo de implementación de proyecto

Superintendencia de Telecomunicaciones

Proveedores de equipos

Proveedores de servicios

<b>Involucrados Indirectos:</b> Alcaldes de cantones beneficiados Trabajadores de entidades de gobierno Habitantes de cantones beneficiados Visitantes de cantones beneficiados Patrocinadores de portal cautivo	
<b>Director del proyecto:</b> Miguel Angel Albizures Castro	<b>Firma:</b> 
<b>Autorización de: Yorlenny Hidalgo</b>	<b>Firma</b>

**Anexo 4: Memoria de cálculo de costos. Fuente: Elaboración propia.**

<b>Item</b>	<b>Monto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total</b>
<b>Etapa 1</b>			
kilómetro fibra óptica	\$ 8,500.00	200	\$ 1,700,000.00
HW Incremento capacidad nodos	\$ 1,010,000.00	1	\$ 1,010,000.00
Servicios instalación e integración	\$ 355,000.00	1	\$ 355,000.00
Adecuaciones	\$ 350,000.00	1	\$ 350,000.00
<i>Access points indoor</i>	\$ 700.00	21	\$ 14,700.00
<i>Access points outdoor</i>	\$ 1,600.00	41	\$ 65,600.00
Gabinetes	\$ 1,400.00	41	\$ 57,400.00
<b>Total Etapa 1</b>			<b>\$ 3,552,700.00</b>
<b>Etapa 2</b>			
kilómetro fibra óptica	\$ 8,500.00	350	\$ 2,975,000.00
HW Incremento capacidad nodos	\$ 2,220,000.00	1	\$ 2,220,000.00
Servicios instalación e integración	\$ 260,000.00	1	\$ 260,000.00
Adecuaciones	\$ 439,000.00	1	\$ 439,000.00
<i>Access points indoor</i>	\$ 700.00	21	\$ 14,700.00
<i>Access points outdoor</i>	\$ 1,600.00	57	\$ 91,200.00
Gabinetes	\$ 1,400.00	57	\$ 79,800.00
<b>Total Etapa 2</b>			<b>\$ 6,079,700.00</b>
<b>Etapa 3</b>			
kilómetro fibra óptica	\$ 8,500.00	400	\$ 3,400,000.00
HW Incremento capacidad nodos	\$ 1,500,000.00	1	\$ 1,500,000.00
Servicios instalación e integración	\$ 100,000.00	1	\$ 100,000.00
Adecuaciones	\$ 700,000.00	1	\$ 700,000.00
<i>Access points indoor</i>	\$ 700.00	21	\$ 14,700.00
<i>Access points outdoor</i>	\$ 1,600.00	81	\$ 129,600.00
Gabinetes	\$ 1,400.00	81	\$ 113,400.00
<b>Total Etapa 3</b>			<b>\$ 5,957,700.00</b>

**Anexo 5. Formato de requisición de personal. Fuente: Elaboración propia, adaptado de los activos de Movitel.**

<b>Requisición de Personal</b>	
Gerencia Solicitante: _____	Fecha: _____
Nombre Solicitante: _____	Firma: _____
Área Solicitante _____	
Tipo de Requerimiento	
Nombre del Puesto _____	
Cant. plazas a solicitar <input style="width: 50px;" type="text"/>	Plaza Nueva <input style="width: 50px;" type="text"/>
	Reemplazo <input style="width: 50px;" type="text"/>
Sustituye(n) a _____	
Requisitos Mínimos del Cargo	
CAPACIDADES Y LOGROS	
Educación Formal	_____
Experiencia Laboral	_____
	_____
	_____
HABILIDADES PERSONALES	
_____	
_____	
_____	
_____	
CIRCUNSTANCIAS	
Edad	_____
Sexo	<u>indistinto</u> _____
Estado Civil	<u>indistinto</u> _____
OTROS REQUISITOS	
Idioma Inglés	_____
Licencia de Manejo	_____
Habilidades	_____
	_____
	_____
PARA USO EXCLUSIVO DE RECURSOS HUMANOS	
TIPO ACCION	DATOS GENERALES
Contratación <input style="width: 50px;" type="text"/>	No.plaza(s) _____
Traslado <input style="width: 50px;" type="text"/>	Nombre plaza _____
Promoción <input style="width: 50px;" type="text"/>	Código de empleado _____
	Nombre del empleado _____
	Nuevo salario _____
	Empresa _____
	Fecha acción _____
_____	
Aprobado Gerente de Administración RRHH	Fecha de recepción

**Anexo 6. Formato de descriptor de puesto. Fuente: Elaboración propia, adaptado de los activos de Movitel.**

## ***DESCRIPCIÓN DE PUESTO***

### **I. Identificación del Puesto**

**Nombre del Puesto** :

**Nombre del Ocupante** :

**Puesto Jefe Inmediato o Superior** :

**Dirección a la que pertenece** :

**Gerencia a la que pertenece** :

**Ubicación** :

**Firmas:**

**Titular del puesto**\_\_\_\_\_ **Fecha:**

**Jefe Inmediato**\_\_\_\_\_

---

### **II. Responsabilidades Principales:**

Indique los roles principales del puesto con los porcentajes de ocupación del tiempo

### **III. Propósito General:**

Describir el propósito general del puesto.

### **IV. Dimensiones:**

Indique las cifras de resultados que debe lograr el puesto, así como los recursos de tipo financiero que administra el puesto para el cumplimiento de sus responsabilidades.

**IMPACTO EN RESULTADOS:** *Proporcione todas las cifras sobre una base anual y en \$\$*

CONCEPTO	
Cuentas por cobrar o pagar, volúmenes de compra, proyectos, etc.	\$\$

**RECURSOS Y MATERIALES:** tecnológicos (equipo), materiales

*Proporcione todas las cifras sobre una base anual y en \$\$*

CONCEPTO	\$\$

Personal Subordinado Directo:

Personal Subordinado Indirecto:

#### **V. Información confidencial del puesto:**

Describir el manejo de información confidencial que el puesto requiere

#### **VI. Esfuerzo:**

Describir los esfuerzos físicos y mentales necesarios para el desempeño del puesto

#### **VII. Relaciones Internas:**

Unidad (departamento)	Periodicidad	Propósito

#### **VIII. Relaciones Externas:**

Entidad	Periodicidad	Propósito


**IX. Perfil**

NIVEL DE ESCOLARIDAD			EDAD	
			SEXO	Indiferente
<b>TIPO DE CONOCIMIENTO INDISPENSABLE PARA EL PUESTO</b>				
Otros requerimientos para el puesto				
a) Licencia	SI	NO	B) vehículo propio	SI NO c) idiomas:
c) Otros (especifique): Experiencia de 5 a más años.				
<b>Certificaciones y otros conocimientos</b>			<b>NIVEL</b>	

Nivel: B: Básico, I: Intermedio, A. Avanzado.

**Seleccionar 5 habilidades que se requieren para el desarrollo del puesto.  
(Seleccione sólo 5)**

**HABILIDADES**

Comunicación escrita

Trabajo en equipo

<input type="checkbox"/>	Comunicación oral
<input type="checkbox"/>	Trabajo bajo presión
<input type="checkbox"/>	Persuasión
<input type="checkbox"/>	Negociación
<input type="checkbox"/>	Liderazgo
<input type="checkbox"/>	Administración
<input type="checkbox"/>	Creatividad
<input type="checkbox"/>	Capacidad Analítica
<input type="checkbox"/>	Otra _____

<input type="checkbox"/>	Iniciativa
<input type="checkbox"/>	Motivación al logro
<input type="checkbox"/>	Actitud al cambio

**Anexo 7. Formato de alcances para la contratación de bienes y servicios. Fuente: Elaboración propia.**

<b>Datos de creación</b>	
Autor	Colocar nombre del autor del documento
Cargo	El cargo dentro de la organización del autor del documento
Sub Gerencia	Area a la que pertenece el autor
País	Por ser una empresa regional se coloca el país específico donde se elaboró el documento
Fecha	Fecha de finalización del documento
Revisión	Nombre y cargo de los funcionarios responsables de la revisión del documento.

**a. Objetivo General**

Describir el objetivo general del bien o servicio que se está contratando.

**b. Objetivos Específicos**

Detallar los objetivos específicos de la contratación del bien o servicio.

**c. Alcances**

Describir uno a uno los ítems que se requiere que los proveedores incluya en sus ofertas. En este punto se deben detallar minuciosamente las especificaciones técnicas del equipo que pueden ser fichas técnicas, manuales, etc. También se deben colocar las inclusiones y exclusiones de los servicios.

**d. Oferta económica**

La oferta económica debe venir desglosada con los precios separados por cada ítem.

<b>No</b>	<b>Item</b>	<b>Precio unitario</b>
1	<i>Item 1</i>	En dólares americanos
2	<i>Item 2</i>	En dólares americanos
3	<i>Item 3.... Item n</i>	En dólares americanos

**e. Consideraciones para los servicios**

Realizar las aclaraciones pertinentes para la ejecución de los servicios, tales como de seguridad ocupacional, herramientas, capacitaciones, procedimientos, horarios, competencias, etc.

**f. Entregables**

Detallar la documentación que se requiere recibir al finalizar el contrato para respaldar el producto o servicio recibido.

**g. Responsable Del proyecto**

Indicar el área responsable para la ejecución del proyecto.