

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PARA AUMENTO DE LA ADQUISICIÓN DE
ESPACIOS PARA IMPLEMENTACIÓN DE NODOS DE TELEFONÍA MÓVIL**

JUAN MANUEL VÁSQUEZ GONZÁLEZ

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS DE AQUINO
FACULTAD DE POSGRADOS EN INGENIERÍAS
GERENCIA DE PROYECTOS EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ D.C.**

2019

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PARA AUMENTO DE LA ADQUISICIÓN DE
ESPACIOS PARA IMPLEMENTACIÓN DE NODOS DE TELEFONÍA MÓVIL**

Presentado por:

JUAN MANUEL VÁSQUEZ GONZÁLEZ

CÓDIGO: 2065975

**Trabajo de grado Especialización en Gerencia de Proyectos basado en
procesos de adquisición de sitios para telefonía móvil con el propósito de
obtener el título de especialista en Gerencia de Proyectos en Ingeniería de
Telecomunicaciones**

**Director: Carlos Enrique Montenegro Narváez
Ingeniero Electrónico**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS DE AQUINO
FACULTAD DE POSGRADOS EN INGENIERÍAS
GERENCIA DE PROYECTOS EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ D.C.**

2019

RECTOR GENERAL
Padre Juan Ubaldo López Salamanca, O.P.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO GENERAL
Padre Luis Francisco Sastoque Poveda, O.P.

VICERRECTOR ACADÉMICO GENERAL
P. Mauricio Antonio Cortés Gallego O.P

SECRETARIO GENERAL
Doctor Héctor Fabio Jaramillo Santamaría

SECRETARIA DE DIVISIÓN

DECANO FACULTAD DE POSGRADOS EN INGENIRÍAS
Ingeniero Carlos Enrique Montenegro Narváez

Nota de Aceptación.

Firma Ingeniero. Carlos Enrique Montenegro Narváez
Tutor Asignado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Fecha

CONTENIDO

pág.

Resumen	- 8 -
INTRODUCCIÓN	- 9 -
1 Capítulo: EL problema	- 11 -
1.1 Planteamiento del problema	- 11 -
1.2 Objetivos.....	- 13 -
1.2.1 General	- 13 -
1.2.2 Específicos.....	- 13 -
1.3 Justificación	- 13 -
1.4 Alcance	- 14 -
2 Capítulo: organización y ciclo de vida del proyecto	- 17 -
2.1 Estructura de CENTENNIAL TOWERS S.A.S. para el proyecto	- 17 -
2.2 Activos, factores ambientales e interesados.....	- 18 -
2.2.1 Activos de los procesos de la organización.....	- 18 -
2.2.2 Factores ambientales de la empresa	- 19 -
2.2.3 Interesados (Stakeholders)	- 21 -
2.3 Ciclo de vida del proyecto.....	- 21 -
2.3.1 Fases del ciclo de vida	- 21 -
2.3.2 Tipos de ciclo de vida.....	- 22 -
3 Capítulo: Grupo de procesos de inicio.....	- 24 -
3.1 Orden de compra.....	- 24 -

3.1.1	Caso de negocio	- 24 -
3.1.2	Identificación de interesados	- 27 -
4	Capítulo: Procesos de planificación	- 29 -
4.1	Plan de dirección del proyecto	- 29 -
4.2	Planificar la gestión del alcance	- 29 -
4.2.1	Alcance del producto	- 29 -
4.2.2	Alcance del proyecto	- 29 -
4.3	Recopilando los requisitos	- 29 -
4.3.1	Lista de requisitos para el proyecto de búsqueda y adquisición de sitios - 30 -	
4.4	Definir el alcance del proyecto	- 30 -
4.4.1	Criterios	- 30 -
4.4.2	Exclusiones o restricciones	- 31 -
4.5	EDT (Estructura de Descomposición de Tareas)	- 31 -
4.5.1	EDT	- 32 -
4.5.2	Diccionario de la EDT	- 33 -
4.6	Planificar la gestión de comunicaciones	- 41 -
4.7	Secuencia de actividades	- 42 -
4.7.1	Tabla de precedencias	- 42 -
4.7.2	Diagrama de PERT	- 43 -
4.8	Recursos de las actividades	- 44 -
4.9	Desarrollo del cronograma	- 45 -
4.9.1	Diagrama de Gantt	- 46 -
4.9.2	Ruta crítica	- 48 -

5	Mejoras propuestas	- 51 -
	Conclusiones	- 52 -
	Bibliografía	- 54 -

RESUMEN

Esta monografía documenta la propuesta para mejorar las técnicas de adquisición de espacios para implementar nodos de telefonía móvil. Se tendrán en cuenta tanto procesos internos del operador de infraestructura como los llevados a cabo en campo por parte del personal encargado. Se propondrán técnicas estudiadas en la especialización en Gerencia de Proyectos en Ingeniería de Telecomunicaciones para la mejora de dichos procesos, teniendo en cuenta los factores ambiental, técnico y social, aplicando buenas prácticas estipuladas por el PMI.

Palabras clave:

Hunter, rooftop, greenfield, colocation.

Abstract

This monograph documents the proposal to enhance site acquisition to implement mobile network nodes. Infrastructure operator internal processes and field staff processes will be considered. Techniques studied in the specialization of Telecommunications Engineering Project Management will be proposed in order to improve processes, taking into account environmental, technical and social factors, applying stipulated good practices by PMI.

Keywords:

Hunter, rooftop, greenfield, colocation.

INTRODUCCIÓN

Las empresas de telecomunicaciones móviles están en constante crecimiento, tanto en el área tecnológica como en cobertura para ofrecer un mejor servicio a sus clientes. En los proyectos de adquisición de los predios para implementar nodos de telefonía móvil se pueden encontrar diferentes aspectos que pueden agilizar o ralentizar el proceso de adquisición. Adicionalmente, las técnicas de búsqueda y adquisición están basadas en experiencias previas llevadas a cabo en otros países; por lo anterior, es necesario organizar dicho proceso para una mejor ejecución en el país.

La empresa CENTENNIAL TOWERS COLOMBIA S.A.S.¹ fue fundada en 2007 por la familia Bettsak, una familia de empresarios panameños de gran éxito. Ha desarrollado fuertes relaciones con los principales operadores inalámbricos en Latinoamérica. Sus siguientes destinos fueron Costa Rica (2011), México (2012), Colombia (2013) y Brasil (2014). Su llegada a Colombia se dio en el año 2013 recibiendo 50 sitios para la expansión en cobertura de la empresa TIGO (Millicom Corporation) y después se contactó con otros operadores como Avantel, Claro, Telefónica y DirecTV.

La necesidad de implementar el plan de búsqueda y adquisición de sitios de telefonía móvil para CENTENNIAL TOWERS COLOMBIA S.A.S. radica en la comunicación constante con el cliente (operador móvil) en cuanto a las diferentes situaciones que se puedan presentar en el proceso y así no tener inconvenientes en cada proyecto. Para esto es perentorio diseñar un esquema de adquisición generalizado para los proyectos, teniendo en cuenta las variantes que se pueden encontrar en cada adquisición dependiendo de las características del sitio.

¹ <http://centennialsites.com/es/history/>

CAPÍTULO: EL PROBLEMA

1 CAPÍTULO: EL PROBLEMA

En el presente capítulo se plantea el problema, los objetivos y alcances de la propuesta de mejoramiento de ejecución en la consecución de predios para implementar nodos de telefonía móvil para la empresa CENTENNIAL TOWERS COLOMBIA S.A.S.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La implementación de nuevos sitios para soluciones inalámbricas se ha convertido en un verdadero problema, tanto para los operadores móviles como para los operadores de infraestructura. Principalmente por agentes externos al proyecto como las demoras en la adquisición de los predios a causa de los saboteos de las comunidades, los trámites ante entes gubernamentales y los formatos para aprobación de los sitios, pero potencializado por la baja capacitación que tienen los “*hunters*” para sortear los inconvenientes enumerados anteriormente y que se describirán en apartados siguientes.

En general, los *hunters* son personas con nivel educativo técnico o tecnológico, con limitados conocimientos en la dirección de proyectos, soluciones de RF, diseño e implementación de torres para telefonía móvil e implicaciones médicas de la radiación, además de poca asertividad para negociar con los propietarios. Esto hace que proyectos de adquisición de sitios que se pueden ejecutar en dos semanas, demoren en ocasiones de cuatro a seis meses; generando un mayor costo para los interesados y perdiendo credibilidad con el cliente.

El mercado de las telecomunicaciones es cada vez más amplio, esto se puede evidenciar en la cantidad de operadores móviles que hay en el mercado, tanto los operadores con infraestructura, como los operadores virtuales.

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

En el caso de los operadores virtuales no es necesario que tengan infraestructura, pues su forma de prestar el servicio es a través de los cuales cuentan con ella.

CENTENNIAL TOWERS S.A.S. es un operador de infraestructura que se dedica principalmente a la búsqueda, adquisición, construcción y administración de sitios para telecomunicaciones dependiendo de los requerimientos y zonas en las que sus clientes necesiten hacer una mayor presencia. En este documento se hablará de la búsqueda y adquisición del sitio, es decir: se hablará desde que el cliente (operador móvil) le entrega a CENTENNIAL TOWERS S.A.S el área de búsqueda con la orden de compra, hasta que se firme el contrato de arrendamiento por el espacio negociado o, en su defecto, hasta que se entregan los informes en los cuales se referencian las zonas de búsqueda y por qué no se logró ningún acuerdo. Para esto es necesario tener en cuenta algunos aspectos:

- Si la zona de búsqueda es en sector rural se debe tener presente que el área para la implementación de la torre debe ser mayor, el canon de arrendamiento que se ofrece es menor y que generalmente esos predios no cuentan con la documentación al día para poder validar viabilidad legal de contrato de arrendamiento.
- Si la zona de búsqueda es urbana o metropolitana, el canon de arrendamiento es mayor y en espacios como *rooftop* el área necesaria para implementar la solución va a ser menor. Cuando son espacios en conjuntos residenciales, edificios de apartamentos o centros de comercio, la situación que se presenta puede ser que la programación de las asambleas para discusión de aprobación del proyecto demora mucho, o no lograr poner de acuerdo la mayoría del quórum presente para que el mismo sea aceptado.

PREGUNTA PROBLÉMICA:

¿Cómo mejorar el plan de adquisición de un predio para implementar un nodo de telefonía móvil usando metodologías estudiadas en la especialización de Gerencia de Proyectos en Ingeniería de Telecomunicaciones basándose en las buenas prácticas PMI?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 General

Mejorar el plan de adquisición de predios para implementar nodos de telefonía del operador de infraestructura móvil CENTENNIAL TOWERS.

1.2.2 Específicos

- i. Definir los pasos a seguir en el proceso de adquisición de predios para infraestructura de operadores de telecomunicaciones según metodologías estudiadas en la especialización de Gerencia de Proyectos en Ingeniería de Telecomunicaciones.
- ii. Entender las circunstancias de la adquisición de cada espacio, conociendo la diferencia entre la adquisición de un espacio en un *greenfield* o en un *rooftop*.
- iii. De acuerdo al comportamiento diferencial en la adquisición de un *rooftop* o de un *greenfield*, programar los tiempos de adquisición de predio según corresponda para no incurrir en tráfico de información innecesaria respetando los tiempos asignados a cada tarea.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Anteriormente los operadores de telefonía móvil buscaban, construían e implementaban sus propios nodos. Era el caso de Claro, Movistar, Tigo y las primeras que existieron en el país. Desde los años 90's se empezaron a forjar, en los Estados Unidos, las primeras empresas operadoras de infraestructura de telecomunicaciones que tienen por negocio buscar, construir y administrar las torres, monopolos, mástiles y, en general, espacios donde operen equipos de telecomunicaciones con el fin de, por ejemplo, no tener tres torres de diferentes operadores en una misma área. Por el contrario, optimizar espacios en tierra y reducir costos, construyendo una sola estructura y arrendando espacios para *colocation* de diferentes operadores.

En este documento se trabajará el concepto de adquisición de predios para implementar infraestructura de telecomunicaciones; pues la construcción es posible planearla según recursos y tiempo; la implementación y operación de los equipos de telecomunicaciones está a cargo de cada operador móvil y el sitio después de construido queda a cargo del operador de infraestructura. Sin embargo, la adquisición del sitio depende en mayor medida del sector en el cual se está buscando y el tipo de solución que se proponga.

Se busca establecer un plan de gestión que se le puede dar a la adquisición del predio, dependiendo si es un *rooftop* que generalmente es en centros comerciales, conjuntos residenciales, hoteles, etc., y es necesario darles espera a reuniones de socios, asambleas, concejos, etc.; o a un *greenfield*, el cual tiene un solo dueño, y cuenta con la documentación y disposición para lograr llevar a cabo el proyecto. Lo anterior con el fin de definir la los tiempos de adquisición a convenir para no incurrir en tráfico de información innecesario.

1.4 ALCANCE

El alcance de la monografía es hacer un planteamiento de ejecución del proyecto teniendo en cuenta metodologías estudiadas en la especialización de Gerencia de Proyectos en Ingeniería de Telecomunicaciones basado en las buenas prácticas del

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

PMI e implementarlo en los proyectos de búsqueda y adquisición de sitios de telecomunicaciones y sus soluciones más populares como lo son el *rooftop* y *greenfield*.

En términos específicos, los alcances del proyecto son los siguientes:

- Hacer un planteamiento de los pasos a seguir en los proyectos de búsqueda y adquisición de sitios de telecomunicaciones para la empresa CENTENNIAL TOWERS S.A.S. y así definir los tiempos promedio que demora la adquisición de las dos soluciones más populares.
- Definir los pasos de ejecución de un proyecto según metodologías estudiadas en la especialización en Gerencia de Proyectos de Ingeniería de Telecomunicaciones basado en las buenas prácticas del PMI para las dos soluciones que se trabajarán en este documento, tanto la solución de un *rooftop* como la de un *greenfield*.
- Definir tiempos de ejecución de cada tarea dependiendo de las características del sector en el que se está buscando el sitio para implementar el nodo de telecomunicaciones y, con esto, no incurrir en tráfico de información innecesaria que puede generar malestar en el personal encargado.

CAPÍTULO: ORGANIZACIÓN Y CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

2 CAPÍTULO: ORGANIZACIÓN Y CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

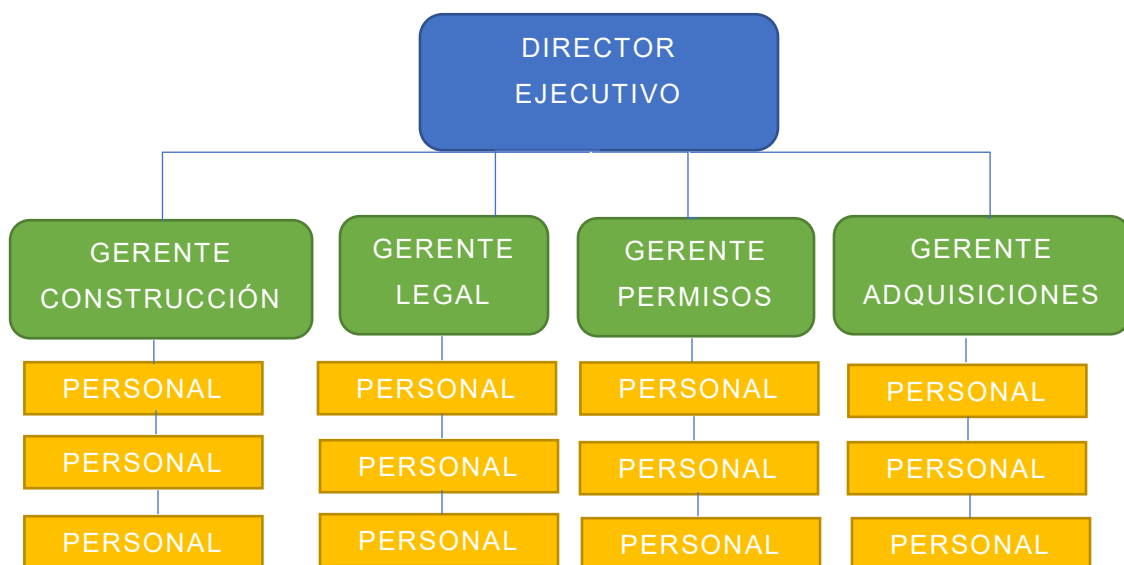
Dentro del marco de las estructuras de las organizaciones para la ejecución de proyectos, se pueden encontrar tres sistemas de organización:

- i. Organizaciones que realizan proyectos en virtud de un contrato.
- ii. Organizaciones que han adoptado la “dirección por proyectos”.
- iii. Empresas no orientadas a la gestión de proyectos.

En dichas estructuras ha habido una evolución desde las más antiguas llamadas “*funcionales*” hacia organizaciones por proyectos pasando por un punto intermedio conocido como las “*organizaciones matriciales*”; y también existen las “*combinadas*” que consisten en organizaciones funcionales con elementos matriciales, pero no son muy comunes.

2.1 ESTRUCTURA DE CENTENNIAL TOWERS S.A.S. PARA EL PROYECTO

En el caso de CENTENNIAL TOWERS S.A.S. se constituye una estructura matricial fuerte como se expone en el siguiente mapa conceptual:



[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

De forma paralela se asigna un grupo de directores de proyectos por regiones y son los encargados de hacerle el seguimiento a las búsquedas y adquisiciones correspondientes.

Tabla 2-1 Ventajas y desventajas

Ventajas	Desventajas
Elevada visibilidad de los objetivos del proyecto	Requiere mayor carga administrativa
Mejor control del project manager	El equipo tiene más de un “jefe”
Empleo máximo de recursos escasos	Necesita una cantidad importante de políticas y procedimientos
Mejor coordinación y distribución multidireccional de la información	Los gerentes funcionales pueden tener diferentes prioridades que el project manager
Los miembros del equipo de proyecto tienen “casa” cuando finaliza el proyecto	Más complejas a la hora de hacer seguimiento y control
	Elevada probabilidad para que surjan conflictos

2.2 ACTIVOS, FACTORES AMBIENTALES E INTERESADOS

2.2.1 Activos de los procesos de la organización

Los activos de los procesos de la organización hacen referencia a procesos estandarizados, plantillas, guías, lecciones aprendidas y resultados de las mediciones de los procesos. Es aquella información que ha ido evolucionando con la retroalimentación para optimizar los procesos en futuros proyectos y así, no tener que empezar desde cero cada que inicia un proyecto.

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

2.2.2 Factores ambientales de la empresa

Estos factores hacen referencia a los elementos tangibles e intangibles, tanto internos como externos, que no están bajo el control del equipo de proyecto y que influyen en el proyecto, bien sea positivamente o negativamente.

Algunos de los factores ambientales a tener en cuenta son: La cultura organizacional, normativa gubernamental, infraestructura propia de la empresa, condiciones del mercado, inconformidad en la población y el clima político.

Para CENTENNIAL TOWERS S.A.S. el panorama con respecto a los factores ambientales es el siguiente:

2.2.2.1 La cultura organizacional

CENTENNIAL TOWERS S.A.S. es una empresa con experiencia en el mercado de servicios de infraestructura para telecomunicaciones con experiencia a nivel Centroamérica. Entraron al país en el año 2013 con una gran mayoría del recurso humano importado, adquiriendo también personal local. Situación que en principio llevó a un choque cultural, pero con el paso del tiempo se ha logrado ajustar a las necesidades de la empresa presentando mínimos inconvenientes en la actualidad.

2.2.2.2 Normativa gubernamental

La normativa gubernamental puede ser un dolor de cabeza para la adecuada ejecución de los proyectos de implementación de infraestructura en Colombia, pues dicha normativa no está estipulada a nivel nacional, sino que cada municipio cuenta con su propio plan de ordenamiento territorial (POT) y es necesario ajustarse a estas individualidades.

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

2.2.2.3 Infraestructura

CENTENNIAL TOWERS S.A.S. cuenta con una operación centralizada, sus oficinas se encuentran ubicadas en la ciudad de Bogotá D.C. y tiene colaboradores a lo largo y ancho del país para ejecución de sus proyectos. Estos colaboradores son empresas con las que se tercerizan tanto los procesos de adquisición como de construcción de los sitios.

2.2.2.4 Condiciones del mercado

Hasta el año 2013 el mercado de los operadores de infraestructura para telecomunicaciones no era muy amplio. Sin embargo, en el año 2015 el presidente de ASOMOVIL, Sergio González, afirmó que *“En el país hacen falta entre 7.000 y 10.000 antenas para mejorar la telefonía celular”*², situación que llamó la atención a nivel internacional e ingresaron más de diez empresas internacionales y las locales inyectaron presupuesto para poder competir con las multinacionales. Esta situación llevó a una caída en el precio de los proyectos y contrajo notablemente el mercado. Se espera que después de la subasta de la banda de 700MHz el mercado se reactive para lograr las metas establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo gracias a la ley 1753 que dice en el artículo 43°. ***“Funciones de la Agencia Nacional del Espectro. La Agencia Nacional del Espectro, además de las funciones señaladas en el artículo 26° de la Ley 1341 de 2009 y el Decreto 4169 de 2011, cumplirá las siguientes: Expedir las normas relacionadas con el despliegue de antenas, las cuales contemplarán, entre otras, la potencia máxima de las antenas o límites de exposición de las personas a campos electromagnéticos y las condiciones técnicas para cumplir dichos límites. Lo anterior, con excepción de lo relativo a los***

² <http://www.portafolio.co/negocios/empresas/operadores-celular-requieren-diez-mil-antenas-31274>

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

componentes de infraestructura pasiva y de soporte y su compartición, en lo que corresponda a la competencia de la Comisión de Regulación de Comunicaciones.”³

2.2.2.5 Clima político

Infortunadamente este es un factor que afecta mucho el despliegue de infraestructura de telefonía móvil en Colombia, pues depende del funcionario de turno el poder darle el trámite oportuno a los permisos para la implementación de los nodos; generalmente están aspirando a un nuevo cargo o están apoyando el candidato que los va a reemplazar y prefieren no tener inconvenientes con las comunidades que se oponen a estos proyectos pues esto representaría una baja significativa en la favorabilidad del funcionario.

2.2.3 Interesados (Stakeholders)

“Son individuos y organizaciones que están activamente involucrados en el proyecto o cuyos intereses pueden ser afectados positiva o negativamente como resultado de la ejecución o conclusión del proyecto”⁴

2.3 CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

2.3.1 Fases del ciclo de vida

El ciclo de vida de los proyectos cuenta con tres fases a saber:

- Fase de arranque: Es la que inicia el proyecto y donde el consumo de recursos y costos es relativamente bajo.

³ http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-15015_documento.pdf

⁴ Project Management Institute, PMBOK 5th Edition (2013)

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

- Fase(s) Intermedia (s): En esta(s) fase(s) es donde se encuentra el grueso del Proyecto, generando un alto consumo de recursos y de costos.
- Fase clausura: Es la fase donde vuelve a caer el consumo de recursos gracias a que se ha completado la gran mayoría del proyecto.

Las fases del proyecto tienen un inicio y un fin establecidos, además están compuestas por procesos y una vez son culminados se tienen tres elementos:

- Entregable
- Toma de decisión
- Replanificación

Las fases no necesariamente dependen de la culminación de otras, se puede lograr el inicio de la siguiente fase con cierto porcentaje ejecutado de la fase anterior o esperar determinado tiempo después de finalizar la fase anterior para continuar, esto es previamente documentado y planificado en el proyecto

2.3.2 Tipos de ciclo de vida

Existen tres grandes grupos en los que se categorizan los tipos de ciclos de vida de los proyectos: Predictivo, Iterativo-Incremental y Adaptativo.

Para el caso de los proyectos de búsqueda y adquisición de sitios en CENTENNIAL TOWERS S.A.S., el tipo de ciclo que mejor se adapta a las necesidades es el adaptativo, pues las fases son de corta duración, se repiten constantemente los procesos y los requisitos se concretan conforme avanza el proyecto.

CAPÍTULO: GRUPO DE PROCESOS DE INICIO

3 CAPÍTULO: GRUPO DE PROCESOS DE INICIO

3.1 ORDEN DE COMPRA

Este proceso es necesario para autorizar proyectos o una fase de un proyecto; para nombrar formalmente al director del proyecto; proveer al director de proyecto la autoridad para asignar recursos a las actividades del proyecto y deja documentadas las necesidades del negocio y el nuevo producto, servicio u otro resultado que se pretende obtener para satisfacer los requisitos

Dentro del enunciado del trabajo del proyecto se debe tener en cuenta lo estipulado en el caso de negocio, previamente socializado entre CENTENNIAL TOWERS S.A.S y el cliente TIGO como se describe a continuación:

3.1.1 Caso de negocio

El caso de negocio proporciona información desde una perspectiva comercial para determinar si el proyecto vale o no la inversión requerida

A continuación, se definen: el caso de negocio, los encargados, antecedentes, problema a solucionar, descripción de la solución y la justificación del proyecto. No se desarrolla el acta de constitución del proyecto porque CENTENNIAL TOWERS S.A.S. trabaja por órdenes de compra en cada proyecto que se asigna. Este caso de negocio debe ser revisado periódicamente para estar seguros de que los proyectos siguen en el camino correcto para generar los beneficios estratégicos esperados.

3.1.1.1 Antecedentes

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

En vista de la constante expansión que se encuentra la población a nivel nacional y de la creciente demanda de contenidos en internet a través de dispositivos móviles, las redes actuales no cumplen con la cobertura necesaria para satisfacer dicha demanda. Es por lo anterior que las empresas de telefonía móvil se ven en la obligación de estar constantemente implementando nuevos nodos para suplir las necesidades de sus clientes tercerizando dichas actividades con los operadores de infraestructura.

3.1.1.2 Problema a solucionar

Los clientes de la empresa TIGO, requieren de una mejor cobertura de la red del operador a nivel nacional. Si bien en la mayoría de los casos se puede configurar *colocation* en sitios ya existentes, la demanda por nuevos nodos para implementación de antenas y dar la cobertura necesaria siempre está a la orden del día. En muchas ocasiones por crecimiento demográfico, especialmente en sectores vulnerables, desbordan las capacidades de la red móvil y, por ello, se dificulta entregar un buen servicio, sumado a las nuevas conexiones de 3G y 4G que han incrementado sustancialmente el tráfico de datos en las redes móviles, es por lo anterior que el operador se ve en la necesidad de expandir su cobertura a través de nuevos nodos de radiación de servicios móviles.

3.1.1.3 Descripción de la solución

Definir un plan de acción para buscar y adquirir espacios para implementar nodos de telefonía móvil, apoyados en el equipo de profesionales experimentados con el que cuenta CENTENNIAL TOWERS S.A.S. para evaluar las viabilidades legales, constructivas, sociales y de permisos facilitando la comunicación, el seguimiento y cierre de cada proyecto logrando que sea posible la construcción del sitio. Luego, una vez construido es entregado al operador para la instalación de los equipos de radiación y transmisión de la red móvil.

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

3.1.1.4 Justificación

CENTENNIAL TOWERS S.A.S. es una empresa con experiencia en la búsqueda y adquisición de sitios para telecomunicaciones móviles en países como Panamá, México, Costa Rica y Brasil; y tiene el personal capacitado y experimentado para dichas labores. Gracias a lo anterior, la empresa TIGO Comunicaciones Móviles entrega estas labores a contratistas capacitados y quienes su negocio es la construcción de los nodos, pero no la operación de equipos móviles. Esto significa un gran alivio para el operador móvil, pues reduce en costos, personal y operación de trabajos que no corresponden a su actividad económica.

3.1.1.5 Alcance

Efectuar la búsqueda y adquisición de sitios para implementar nodos de telecomunicaciones móviles según requerimientos del cliente TIGO por parte de la empresa CENTENNIAL TOWERS S.A.S. para su posterior construcción y puesta en operación.

CENTENNIAL TOWERS S.A.S. ya tiene un contrato firmado con el cliente TIGO y en él, se estipularon condiciones y cláusulas pertinentes. Para el caso de los proyectos de búsqueda y adquisición de sitios se entrega una orden de compra con las características del proyecto como son: coordenadas de ubicación geográfica en donde se necesita implementar la estación, altura requerida por el operador móvil y radio de acción para que el personal en campo pueda recorrer y encontrar tantos candidatos como le sea posible. Con la firma de la orden de compra se le otorga autoridad al director de proyecto para que informe al personal encargado de la región y asignar recursos para la correcta ejecución del proyecto.

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

3.1.2 Identificación de interesados

3.1.2.1 Análisis de los interesados

Para el caso de la implementación de nodos de telefonía móvil por parte de CENTENNIAL TOWERS S.A.S. el análisis de los interesados se expone a continuación:

Tabla 3-1 Análisis de los interesados

Potenciales interesados	Posicionamiento (A favor o en contra)	Nivel de importancia
TIGO	A favor	Alto
CENTENNIAL TOWERS S.A.S.	A favor	Alto
Usuarios de la red de telefonía móvil de TIGO	A favor	Bajo
Comunidades del sector en el que se busca	Generalmente en contra	Alto
Aliados estratégicos de las regiones	A favor	Alto
Administraciones municipales.	A favor según la ley del Plan de Desarrollo	Medio
Personas naturales o jurídicas con las que se firman los contratos	A favor	Alto

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

CAPÍTULO: PROCESOS DE PLANIFICACIÓN

4 CAPÍTULO: PROCESOS DE PLANIFICACIÓN

4.1 PLAN DE DIRECCIÓN DEL PROYECTO

El plan de dirección del proyecto establece el alcance del esfuerzo, define objetivos y desarrolla la acción requerida para alcanzar los objetivos

4.2 PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL ALCANCE

Se establece cómo el alcance del proyecto será definido, validado y controlado a lo largo del ciclo de vida del proyecto

4.2.1 Alcance del producto

Se definen las características y funciones que caracterizan un producto, servicio o resultado. Para este caso en particular se definen el tiempo de vigencia de arriendo, canon de renta y área dentro del contrato de arrendamiento.

4.2.2 Alcance del proyecto

El trabajo que debe realizarse para entregar un producto, servicio o resultado con las funciones y características especificadas. El alcance del proyecto se define en detalle posteriormente cuando se describan las tareas a realizar.

4.3 RECOPILANDO LOS REQUISITOS

Este proceso consiste en definir y documentar las necesidades de los interesados para lograr los objetivos del proyecto; deben ser objetivos, analizados y registrados con el suficiente detalle para que puedan ser medidos y recopilados de todos los interesados, no solo del patrocinador.

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

4.3.1 Lista de requisitos para el proyecto de búsqueda y adquisición de sitios

- Contrato.
- Comunidad socializada.
- Panorámicas.
- Permisos.
- Pagos.

4.4 DEFINIR EL ALCANCE DEL PROYECTO

Este proceso describe en detalle el proyecto y los productos entregables del proyecto. La gestión del alcance implica la gestión tanto del alcance del producto como del alcance del proyecto en sí.

4.4.1 Criterios

A continuación, se describe detalladamente el alcance de los requisitos planteados con sus respectivos criterios de aceptación:

- Contrato: Se debe entregar el contrato de arrendamiento de espacios para implementar nodos de telecomunicaciones con las siguientes características:
 - Tiempo del contrato: Mínimo 12 años
 - Canon de arrendamiento: Se estipula y acuerda con el propietario dependiendo del sector y de la solución a implementar.
 - Área arrendada: El área debe ser suficiente para que la solución de obra civil no vaya a tener inconvenientes y se pueda ubicar la estructura sin inconvenientes.
- Comunidad: Es necesario socializar el proyecto en comunidades conflictivas para que en el momento de la obra civil no ocurran desmanes e interrumpen la construcción del nodo. Una socialización exitosa viene acompañada de un

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

documento en el que la comunidad se compromete a colaborar con el proyecto.

- **Panorámica:** La vista panorámica del sitio donde se va a implementar el nodo no debe tener obstáculos que impidan la correcta radiación de las antenas o la línea de vista para transmisión de datos.
- **Permisos:** Se debe socializar el proyecto con los entes encargados de emitir permisos para la construcción del sitio y generar una viabilidad del proyecto. Los entes más importantes a consultar son Aeronáutica Civil, Curadurías y Planeación Municipal.
- **Pagos:** Los pagos tanto a los aliados estratégicos en las diferentes regiones, como a los propietarios de los espacios arrendados deben ser oportunos, para generar confianza y buen clima laboral además de no generar inconvenientes por desconexiones o demoras por “plan tortuga”.

4.4.2 Exclusiones o restricciones

El proyecto no retornará contrato en los casos en los que no se logre acuerdo con ninguno de los propietarios de los candidatos viables o, en su defecto, que no se logre entregar ningún candidato por razones debidamente documentadas y explicadas independientemente del factor que lo haya condicionado.

4.5 EDT (ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DE TAREAS)

Es la estructura que contiene el listado de todo el trabajo que se tiene que hacer en el proyecto y solo el trabajo necesario para el proyecto. La descomposición debe ser jerárquica, sucesiva de arriba hacia abajo.

La determinación del árbol de tareas WBS/EDT ayuda al planificador del proyecto a tener una mejor organización en cuanto a la distribución de tareas gracias a los diferentes niveles que se pueden manejar, dependiendo de la profundidad y detalle

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

que se les quiera dar a las tareas. Para efectos del proyecto de búsqueda y adquisición de sitios para telecomunicaciones se usará un esquema de tareas de nivel 3.

A continuación, el árbol de tareas diseñado para el proyecto de búsqueda y adquisición de sitios para telecomunicaciones con código EDT (Estructura de Descomposición de Tareas) numérico:

4.5.1 EDT

1 Proyecto: Búsqueda y adquisición de sitio para telecomunicaciones

1.1 Asignación

1.1.1 Orden de compra

1.1.2 Aceptación de la asignación

1.2 Búsqueda

1.2.1 Desplazamiento de personal

1.2.2 Barrido inicial del anillo de búsqueda

1.2.3 Pre-acuerdo y privacidad

1.2.4 SAR

1.3 Validaciones

1.3.1 Validación legal

1.3.2 Validación de construcción

1.3.3 Validación de permisos

1.3.4 Validación de RF (Radio-Frecuencia)

1.3.5 Negativa de validación

1.3.6 Socialización

1.4 Cierre de proyecto

1.4.1 Firma de contrato

1.4.2 Reporte de negativas

4.5.2 Diccionario de la EDT

En el diccionario de la EDT se describen cada una de las tareas a realizar por el personal operativo y de gestión en la ejecución de la propuesta de mejoramiento diseñada para CENTENNIAL TOWERS S.A.S. a la adquisición de sitios para telecomunicaciones.

1. Asignación

La asignación de cada proyecto depende de las necesidades de cada uno de los operadores con los que se trabaja. CENTENNIAL TOWERS S.A.S. tiene tres grandes clientes: Tigo, Avantel y DirecTV, también trabaja con Claro soluciones móviles y con Movistar, sin embargo, los primeros son los que generan la mayor cantidad de proyectos. Cada uno de los operadores tiene su propio modo de operación para la adquisición de predios. Este documento trabajará específicamente el llevado a cabo con el operador TIGO (Colombia Móvil-Milicom), el principal cliente.

1.1 Orden de compra

Las órdenes de compra o PO (Purchase Order), son generadas desde el cliente para cada proyecto y contienen la siguiente información:

Código del proyecto.

Nombre del proyecto.

Departamento y ciudad donde se requiere el proyecto.

Coordenadas en latitud y longitud del punto nominal.

Radio de búsqueda.

Altura de estructura requerida para RF.

1.2 Aceptación de la asignación

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

El formato de la orden de compra está diseñado para que sea firmado tanto por el encargado de adquisiciones del cliente (operador móvil), como por el encargado de adquisiciones del operador de infraestructura.

2. Búsqueda

La responsabilidad de la búsqueda es entregada por completo a operadores externos, como lo son los contratistas, especializados en este tipo de labores a través de los “*hunters*”, que ya tienen un gran bagaje en el sector y realizan estas labores con experticia. La entrega del proyecto se hace acompañado del mapeo del área de búsqueda; como en la orden de compra se entrega información del punto nominal y el radio de acción solicitado, el mapeo resulta ser una circunferencia que en el argot del sector se le denomina “anillo de búsqueda”.

Este anillo generado gracias a los desarrolladores de *KML4Earth*, quienes no son asociados de Google Inc., nos proporciona una vista preliminar en la plataforma de Google Earth™ para que el *hunter* se familiarice con el sector y, mientras se desplaza hasta el punto nominal, pueda hacer un estudio del área por medio de la información proporcionada desde Google Street View™, identificando los edificios, espacios abiertos y demás posibles lugares donde se pueda implementar el nodo de telecomunicaciones móviles.

2.1 Desplazamiento del personal

Una vez el proyecto es asignado al contratista encargado de la región, se inicia el proceso de desplazamiento por parte del personal encargado “*hunters*” hasta la ciudad, municipio, vereda o corregimiento asignado para proceder con el posterior barrido del área de búsqueda.

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

2.2 Barrido inicial del anillo de búsqueda

Cuando el *hunter* identifica el punto nominal, empieza a hacer el recorrido según lo haya planeado con la información proporcionada por las plataformas de Google Earth™ y Google Street View™. Se hace un registro fotográfico del sector, se identifican conjuntos residenciales, colegios, parques, lotes, torres existentes, centros comerciales, y cualquier predio, construido o área limpia, para hacer referencia a la totalidad del espacio que compone el anillo de búsqueda.

2.3 Pre-acuerdo y aviso de privacidad

Una vez se tienen identificados los predios viables para la implementación del nodo de telefonía móvil, se hace el primer acercamiento con los propietarios o administradores del sitio. Plenamente identificados con la escarapela de CENTENNIAL TOWERS S.A.S. se le explica al encargado la necesidad del operador móvil de implementar un nodo de telefonía móvil en el sector y los beneficios que trae para el mismo. Se explican, grosso modo, las condiciones legales, económicas y demás para poder llegar a un acuerdo y lograr la firma del contrato. En caso de mostrar interés por parte del encargado, se firman dos documentos, a saber:

Pre-acuerdo: Documento que identifica tanto al encargado del predio como al *hunter* que está negociando; informa: matrícula inmobiliaria, plano catastral, área total del predio, ubicación (departamento, ciudad, dirección) espacio a arrendar, espacio para servidumbre (de ser necesario), nombre y cédula del propietario o encargado, el canon de arrendamiento, tiempo de contrato y fecha en que se firma. Este documento es prueba de que el propietario o encargado está interesado en la negociación y sirve de soporte para CENTENNIAL TOWERS S.A.S. como testimonio de la labor adelantada por parte del *hunter*.

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

Aviso de privacidad: El aviso de privacidad se hace firmar por parte del propietario o encargado del predio, junto con información de contacto (correo electrónico y teléfono), con el fin de que no pueda hacer pública la negociación que está adelantando con la empresa para la implementación de la estación en su predio, pues podría ocasionar malestar en la comunidad antes de llegar el personal de socialización, del cual hablaré más adelante.

Hay que tener en cuenta que dependiendo de la modalidad del espacio que se está negociando se da tratamiento a los documentos previamente mencionados. En este documento se explicarán las dos opciones más comunes que son un *greenfield* y un *rooftop* definidas a continuación:

Rooftop: Espacio en terraza. Generalmente reducido y con mayor tiempo de adquisición por trámites de aprobación por parte de administraciones o consejos.

Greenfield: Espacio en piso. Generoso en área y en la mayoría de ocasiones con uno o dos propietarios que se ponen de acuerdo sin mayor problema. Sitio de rápida adquisición.

2.4 SAR (Site Aquisition Report) Reporte de Adquisición de Sitio

El reporte de adquisición de sitio, de ahora en adelante SAR, es un documento donde se registra toda la información que, tanto el operador de infraestructura como el operador móvil, requieren para tener una buena idea si el sitio que se está negociando es viable para su construcción y sirve para el operador.

En este documento se registran todos los datos necesarios para el estudio técnico por parte de los operadores y poder hacerse a una idea más clara de las condiciones del sitio. Se documenta información, desde el código asignado por el cliente hasta un registro fotográfico panorámico para identificar los posibles obstáculos con los que debería lidiar RF, pasando por información como el área a arrendar, identificar si es *rooftop* o *greenfield*, coordenadas geográficas, altitud sobre el nivel del mar,

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

solución propuesta para implementar las antenas y una completa evidencia de las condiciones del sitio.

3. Validaciones

Teniendo la información detallada que se registra en el SAR, se solicita al propietario la siguiente documentación:

- Fotocopia de cédula del propietario o representante legal.
- Certificado de libertad y tradición del predio.
- Escrituras públicas.
- Certificado catastral.
- Croquis (hecho a mano) firmado por el propietario y el *hunter* para definir el espacio acordado.
- Certificación bancaria para efectos de pago en caso de concretar la firma del contrato.

3.1 Validación legal

La validación legal la realiza el operador de infraestructura. El equipo de abogados de CENTENNIAL TOWERS S.A.S. es el encargado de revisar que el predio esté legalmente registrado en instrumentos públicos, que el propietario o representante legal corresponda con la persona que se está negociando y que no tenga problemas por embargos, remates, hipotecas, etc. Esta validación genera, dependiendo de las condiciones legales del sitio, las cláusulas pertinentes para no tener inconvenientes posteriores con los propietarios y, por supuesto, el documento contractual, el cual es enviado al propietario para su revisión y aprobación. De existir alguna inconformidad por parte del propietario se comunica de inmediato a CENTENNIAL TOWERS S.A.S. para la respectiva revisión y corrección de ser necesario.

3.2 Validación de construcción

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

El departamento de construcción es el encargado de revisar lo documentado en el SAR para emitir un concepto de viabilidad en la construcción de la solución. Esta validación va de la mano de los diseños de implementación que se le van a presentar al operador móvil para cumplir con la altura y los sectores solicitados. En algunas ocasiones es necesario un estudio más detallado del sitio y se hacen estudios de suelos para soluciones *greenfield* o estructurales para soluciones *rooftop*.

3.3 Validación de permisos

Una vez hecha la validación por parte del equipo de construcción, se consultan las solicitudes de permisos en los entes pertinentes, a saber:

Planeación municipal: Validación para construcción de sitios de telecomunicaciones y que esté debidamente permitido por el plan de ordenamiento territorial (POT).

Curaduría urbana: Validación para reformar fachadas, subir alturas de edificios, etc. Esta solicitud debe ir acompañada de los diseños de construcción del sitio.

Aeronáutica civil: Validación para construcción de sitios de telecomunicaciones y que no tenga ninguna interferencia con el espacio aéreo nacional. Esta solicitud debe ir acompañada de la ubicación del sitio en las planchas cartográficas que se emiten en el instituto geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

3.4 Validación de RF y Tx

Realizadas las validaciones de construcción, legal y permisos por parte de CENTENNIAL TOWERS S.A.S. se entrega el sitio pre-aprobado al operador móvil para que hagan la visita de validación de radio frecuencia (RF), en la cual se confirma que las antenas no tendrán ningún tipo de interferencia y se logrará la cobertura necesaria para el sector; así como la validación de transmisión (Tx), en la

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

que se hace una simulación de línea de vista para acceso al *core* del operador en caso de ser un radioenlace.

3.5 Negativa de validación

En caso de que el sitio presente algún inconveniente con, aunque sea, una de las validaciones se procede a revisar el siguiente candidato. Es necesario hacer énfasis en que por cada proyecto de búsqueda y adquisición de sitios que se ejecute, la cantidad mínima ideal de candidatos a evaluar es de tres (3). Lo anterior, basados en ideales, pues con el estigma y los mitos que hay alrededor de la radiación emitida por las antenas de telefonía móvil, muchos de los propietarios prefieren evitar inconvenientes con los vecinos, o incluso ellos mismos creen que la radiación no ionizante es perjudicial para la salud. Cada candidato es sometido al mismo rigor de evaluación para que la contratación del sitio sea transparente y no incurrir en sanciones posteriores por parte de los entes de control. En algunas ocasiones se cuenta con la suficiente fortuna y se entregan hasta diez (10) candidatos para evaluación, en cuyo caso se escoge la solución más económica tanto en ejecución de construcción como en renta mensual. Por otra parte, si se tiene un solo candidato válido es perentorio negociar para llegar a un acuerdo en el que las dos partes ganen.

3.6 Socialización

En algunas ocasiones es necesario contar con el equipo de socialización para que visite el sector en el que se va a implementar el nodo de telecomunicaciones. Generalmente se hace la visita cuando son áreas populares para explicarle a la población que estos nodos no tienen sino beneficios para las comunicaciones del sector y, para que no haya inconvenientes de vandalismo, se ofrecen beneficios para el sector, bien sea en cámaras de seguridad, parques infantiles, o según necesidad. Otra de las causas de la visita de socialización es por solicitud de

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

copropietarios para las asambleas de conjuntos residenciales o centros de comercio.

4. Cierre de proyecto

4.1 Firma de contrato

Una vez se defina que el candidato es válido para la contratación y construcción del sitio para telecomunicaciones, se emite el contrato definitivo y se socializa con el propietario para firma y autenticación de tres copias ante notaría. Se entrega una copia del contrato al propietario y las copias que se quedan en CENTENNIAL TOWERS S.A.S. son usadas para tramitar los permisos a nombre del propietario pues las diligencias, absolutamente todas, corren por cuenta del operador de infraestructura.

4.2 Reporte de negativas

En caso de haber recorrido todo el anillo de búsqueda, haber presentado candidatos, que ninguno haya pasado las validaciones o simplemente no surgió candidato alguno; se presenta un reporte de negativas, en el cual se especifica la ubicación, se entrega un registro fotográfico del sitio y se hace referencia histórica de lo sucedido con cada uno de los mismos para indicarle al cliente que, en definitiva, no fue posible concretar nada en el sector. Este reporte se entrega con el ánimo de documentar todo el trabajo que se ha adelantado en el proyecto y, como no es posible firmar ningún sitio, se procede a darle cierre al mismo o en otras ocasiones se solicita apoyo del cliente para mover el anillo de búsqueda y proceder con una nueva búsqueda.

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

Cuando se registra el árbol de tareas en el software MS Project 2016™, nos facilita la vinculación de las personas, materiales y costos adicionales para llevar un mejor registro, así como la definición del tiempo que demora en llevar a cabo cada tarea. A continuación, el árbol de tareas organizado en MS Project 2016™ relacionando el tiempo que toma cada tarea y quien la ejecuta.

Imagen 1 Árbol de Tareas

Id	Modo de tarea	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos	
0		0	Monografía	41,67 días	mié 27/06/18	jue 16/08/18			22
1		1	1 Proyecto	41,67 días	mié 27/06/18	jue 16/08/18			
2		1.1	1.1 Asignación	2 días	mié 27/06/18	vie 29/06/18			
3		1.1.1	1.1.1 Orden de compra	1 día	mié 27/06/18	jue 28/06/18		Adquisiciones	
4		1.1.2	1.1.2 Aceptación de asignación	1 día	jue 28/06/18	vie 29/06/18	3	Adquisiciones	
5		1.2	1.2 Búsqueda	8 días	vie 29/06/18	lun 9/07/18	2		
6		1.2.1	1.2.1 Desplazamiento de personal	1 día	vie 29/06/18	sáb 30/06/18		Hunter	
7		1.2.2	1.2.2 Barrido inicial del anillo de búsqueda	1 día	sáb 30/06/18	lun 2/07/18	6	Hunter	
8		1.2.3	1.2.3 Pre-acuerdo, privacidad y documentación	1 sem	lun 2/07/18	lun 9/07/18	7	Propietario	
9		1.2.4	1.2.4 SAR	1 sem	lun 2/07/18	lun 9/07/18	8CC	Hunter,Adquisiciones[20%]	
10		1.3	1.3 Validaciones	28,67 días	lun 9/07/18	lun 13/08/18	8		
11		1.3.1	1.3.1 Validación legal	1,33 días	lun 9/07/18	mar 10/07/18	8	Abogado[30%]	
12		1.3.2	1.3.2 Validación de construcción	1 día	lun 9/07/18	mar 10/07/18	11CC	Construcción[50%]	
13		1.3.3	1.3.3 Validación de permisos	16,67 días	lun 9/07/18	sáb 28/07/18	9	Permisos[30%]	
14		1.3.4	1.3.4 Validación de RF	3 días	sáb 28/07/18	mié 1/08/18	13	Permisos	
15		1.3.5	1.3.5 Negativa de validación	0 días	lun 13/08/18	lun 13/08/18	16FF		
16		1.3.6	1.3.6 Socialización	2 sem.	sáb 28/07/18	lun 13/08/18	13	Socialización[30%]	
17		1.4	1.4 Cierre de proyecto	3 días	lun 13/08/18	jue 16/08/18	10		
18		1.4.1	1.4.1 Firma de contrato	3 días	lun 13/08/18	jue 16/08/18		Propietario,Abogado[10%]	
19		1.4.2	1.4.2 Reporte de negativas	3 días	lun 13/08/18	jue 16/08/18	18CC	Hunter	
20		2	2 FIN	0 días	jue 16/08/18	jue 16/08/18	17		

Proyecto: Monografía

Fecha: dom 20/05/18

Tarea

División

Hito

Resumen

Resumen del proyecto

Agrupar por síntesis

Tarea resumida

Hito resumido

Progreso resumido

Tareas externas

Hito externo

Tarea inactiva

Hito inactivo

Resumen inactivo

Tarea manual

solo duración

Informe de resumen manual

Resumen manual

solo el comienzo

solo fin

Fecha límite

Progreso

4.6 PLANIFICAR LA GESTIÓN DE COMUNICACIONES

Con esta planificación se pretende definir cómo abordar las comunicaciones del proyecto, en función de las necesidades de información y requisitos de los interesados en el proyecto y de los medios disponibles.

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

El plan de gestión de comunicaciones comprende las necesidades de información y de comunicaciones de los interesados en el proyecto, qué información necesitará cada uno, cuándo la necesitará, en qué medio o soporte hay que entregarla, cómo le será entregada y por quién. Es necesario ponerse en el lugar del receptor para analizar sus necesidades de comunicación.

Para los proyectos de búsqueda y adquisición de sitios se establecen las comunicaciones verbales informales, en las cuales se realiza una llamada telefónica a la persona interesada y posteriormente se soporta con comunicaciones escritas, bien sea para efectos de desarrollo del proyecto (escrita informal) o para los propietarios de los predios (escrita formal). Estas comunicaciones se hacen tan pronto como llegan para una mejor fluidez del proyecto.

4.7 SECUENCIA DE ACTIVIDADES

Para lograr una acertada secuencia de actividades se debe tener en cuenta la tabla de precedencias, en la cual se definen las tareas que deben cumplirse previamente para poder iniciar la actividad referenciada.

4.7.1 Tabla de precedencias

Tabla 4-1 Tabla de precedencias

	EDT	Nombre de actividad	Duración	Predecesoras
A	1.1.1	Orden de compra	1 día	
B	1.1.2	Aceptación de asignación	1 día	A
C	1.2.1	Desplazamiento de personal	1 día	B
D	1.2.2	Barrido inicial del anillo de búsqueda	1 día	C

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

E	1.2.3	Pre-acuerdo, privacidad y documentación	1 sem	D
F	1.2.4	SAR	1 sem	D
G	1.3.1	Validación legal	1,33 días	E
H	1.3.2	Validación de construcción	1 día	F
I	1.3.3	Validación de permisos	16,67 días	F
J	1.3.4	Validación de RF	3 días	F
K	1.3.5	Negativa de validación	0 días	G,H,I,J
L	1.3.6	Socialización	2 sem.	G,H,I,J
M	1.4.1	Firma de contrato	3 días	G,H,I,J,L
N	1.4.2	Reporte de negativas	3 días	G,H,I,J,L

Una vez establecida y revisada al detalle la tabla de precedencias se procede a crear el mapa diagrama PERT

4.7.2 Diagrama de PERT

Un Diagrama de PERT permite establecer relaciones a partir de las dependencias de las actividades de un proyecto. Si el entregable de una actividad es necesario para empezar la siguiente, situaremos a continuación la segunda tarea. Ninguna actividad se puede realizar antes si depende de que termine otra que está planificada más tarde. De esta manera, más sencilla, explicamos qué es el Diagrama de PERT y cómo usar PERT en el proceso de planificación de tu trabajo⁵.

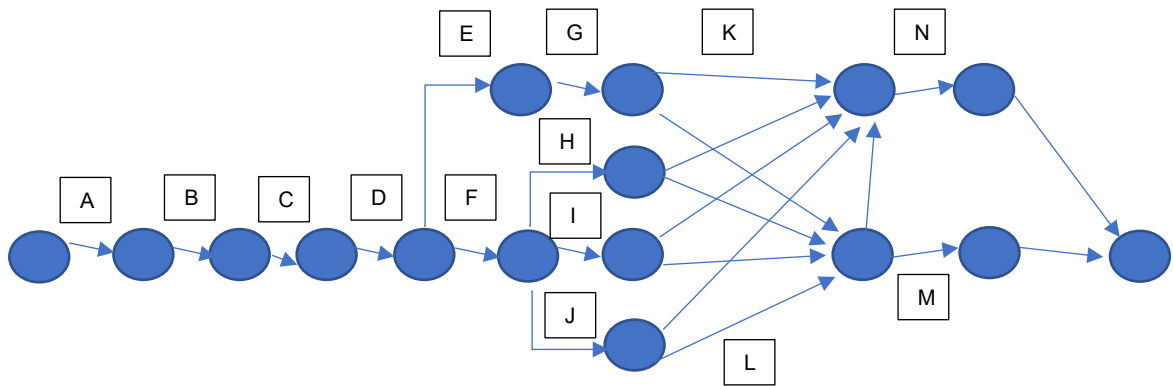
En el universo de la gerencia de proyectos esta técnica es ampliamente utilizada para definir prioridades y poder resumir gráficamente la secuencia de actividades del proyecto con sus respectivas predecesoras. Para el proyecto de búsqueda y

⁵ <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/diagrama-de-pert>

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

adquisición de sitios implementado en este trabajo, usando la letra correspondiente como identificador de cada una de las actividades el diagrama queda así:

Diagrama PERT



4.8 RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES

La planificación de recursos y cantidades bien sea materiales, humanos, equipos o suministros dependerán de los aliados estratégicos en cada región con quien se tercerice la búsqueda. Sin embargo, se planifica a nivel general para CENTENNIAL TOWERS S.A.S. puesto que la adquisición depende de la gestión realizada en las diferentes áreas dentro de la empresa involucradas con todo el proyecto y esta información se entrega a dichos aliados para que se ajusten a las necesidades del operador de infraestructura.

Es necesario tener en cuenta que no es posible, bajo las buenas prácticas del PMI y en concordancia con la implementación del proyecto en la herramienta MS Project™, asignar el mismo recurso a dos tareas paralelas, pues generaría un conflicto de planificación.

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

La asignación de recursos es iterativa y depende del desarrollo y necesidades del proyecto; como el ciclo de vida del proyecto es adaptativo se irán ajustando conforme va evolucionando el mismo.

La tabla general de recursos humanos para el proyecto es:

Tabla 4-2 Asignación de recursos

EDT	Nombre de tarea	Nombres de los recursos
1.1.1	Orden de compra	Coord. Adquisiciones
1.1.2	Aceptación de asignación	Coord. Adquisiciones
1.2.1	Desplazamiento de personal	Hunter
1.2.2	Barrido inicial del anillo de búsqueda	Hunter
1.2.3	Pre-acuerdo, privacidad y documentación	Propietario
1.2.4	SAR	Hunter; Coord. Adquisiciones
1.3.1	Validación legal	Gerente Legal
1.3.2	Validación de construcción	Coord. de construcción
1.3.3	Validación de permisos	Coord. Permisos
1.3.4	Validación de RF	Coord. Permisos
1.3.5	Negativa de validación	N/A
1.3.6	Socialización	Coord. Socializaciones
1.4.1	Firma de contrato	Propietario; Gerente Legal
1.4.2	Reporte de negativas	Hunter

4.9 DESARROLLO DEL CRONOGRAMA

El desarrollo del cronograma es un proceso iterativo que determina las fechas de inicio y fin planificadas para cada actividad. Analiza las secuencias y la duración de

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

las actividades, así como los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para poder crearlo.

4.9.1 Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt es una herramienta para planificar y programar tareas a lo largo de un período determinado. Gracias a una fácil y cómoda visualización de las acciones previstas, permite realizar el seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas de un proyecto y, además, reproduce gráficamente las tareas, su duración y secuencia, así como el calendario general del proyecto.

Para este documento el diagrama se desarrolla en la herramienta MS Project 2016™ gracias a la instrucción entregada en el curso de “*Software de Aplicación*”, se definen las tareas con sus respectivas predecesoras, tiempos de ejecución, prioridades, etc., y el ejercicio se hace con el proyecto iniciando el día miércoles, 27 de junio del presente año. Se relaciona la tabla con la información de tiempo de ejecución de cada actividad, inicio y fin, para tener en cuenta el cronograma del proyecto:

Tabla 4-3 Tabla tiempos de duración

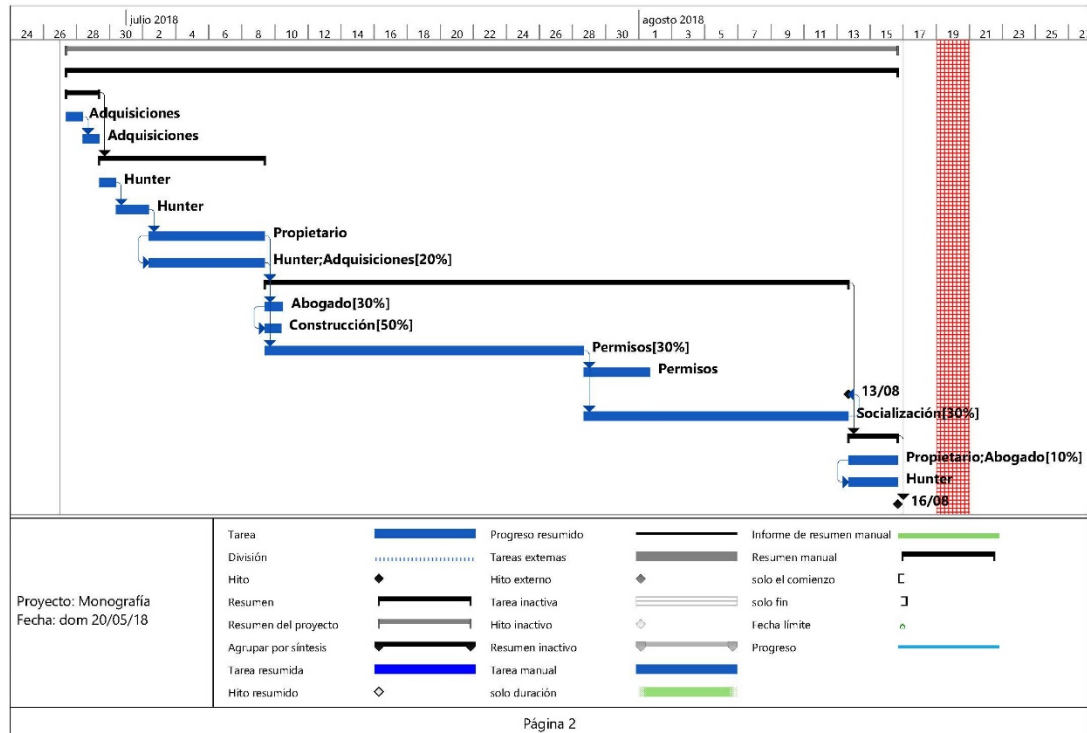
EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.1.1	Orden de compra	1 día	mié 27/06/18	jue 28/06/18
1.1.2	Aceptación de asignación	1 día	jue 28/06/18	vie 29/06/18
1.2.1	Desplazamiento de personal	1 día	vie 29/06/18	sáb 30/06/18
1.2.2	Barrido inicial del anillo de búsqueda	1 día	sáb 30/06/18	lun 2/07/18
1.2.3	Pre-acuerdo, privacidad y documentación	1 sem	lun 2/07/18	lun 9/07/18

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

1.2.4	SAR	1 sem	lun 2/07/18	lun 9/07/18
1.3.1	Validación legal	1,33 días	lun 9/07/18	mar 10/07/18
1.3.2	Validación de construcción	1 día	lun 9/07/18	mar 10/07/18
1.3.3	Validación de permisos	16,67 días	lun 9/07/18	sáb 28/07/18
1.3.4	Validación de RF	3 días	sáb 28/07/18	mié 1/08/18
1.3.5	Negativa de validación	0 días	lun 13/08/18	lun 13/08/18
1.3.6	Socialización	2 sem.	sáb 28/07/18	lun 13/08/18
1.4.1	Firma de contrato	3 días	lun 13/08/18	jue 16/08/18
1.4.2	Reporte de negativas	3 días	lun 13/08/18	jue 16/08/18

Con la información presentada en la tabla se configura el diagrama de Gantt en la herramienta MS Project™ y resulta como se muestra a continuación:

Imagen 2. Diagrama de GANTT

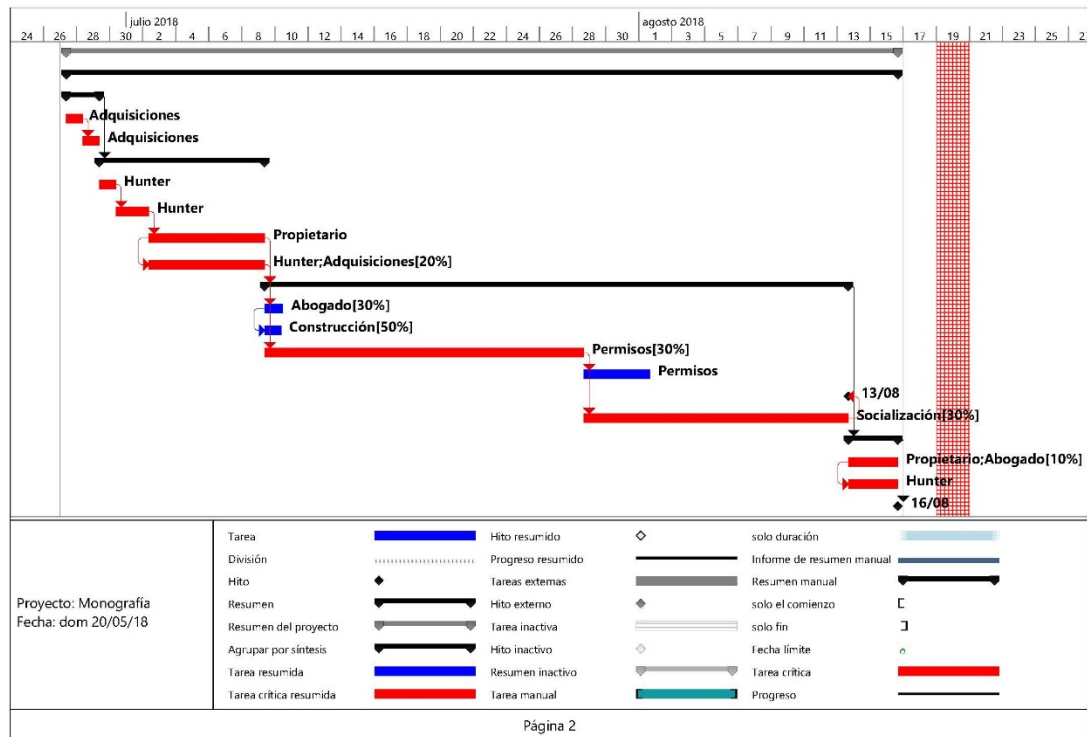


4.9.2 Ruta crítica

La herramienta MS Project 2016™ también nos ayuda a ubicar la ruta crítica del proyecto, sombreando en rojo las tareas que no pueden ser modificadas por ningún motivo para no afectar el desarrollo del proyecto. Calculando dicha ruta, el diagrama de Gantt se verá así:

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

Imagen 3. Ruta crítica diagrama de Gantt



[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

CAPÍTULO: MEJORAS PROPUESTAS

5 MEJORAS PROPUESTAS

Lo más importante de las mejoras que se implementan para los proyectos es que todos los implicados en el plan de búsqueda y adquisición de sitios para telecomunicaciones de la estructura organizacional para el proyecto tengan pleno conocimiento de las mismas. Pues generalmente este tipo de mejoras que se implementan, bien se para proyectos o en términos generales para las empresas, no se comunican oportunamente a quienes deben tener clara la información y, por ende, los resultados no son los esperados. Seguidamente se expondrá una lista de chequeo de las mejoras propuestas para este proyecto:

- Definir la estructura organizacional del proyecto.
- Documentar e informar los activos, factores ambientales e interesados.
- Definir, documentar y comunicar el grupo de procesos de inicio.
- Documentar la entrega del proyecto a los aliados estratégicos en cada región.
- Informar el personal en campo del alcance del proyecto, los requisitos necesarios, criterios a tener en cuenta y los casos en los que haya exclusiones o restricciones.
- Definir claramente la EDT, así como su respectivo diccionario e informarlo a todos los involucrados en el plan del proyecto.
- Capacitar el personal encargado para configurar las características de cada proyecto en la herramienta MS Project™, actualizarla en los servidores de CENTENNIAL TOWERS S.A.S. y gracias a esto, permitirles a los interesados hacerle seguimiento a cada proyecto en cualquier momento.
- Documentar e informar la ruta crítica del plan de ejecución del proyecto.

CONCLUSIONES

Gracias a las mejoras implementadas en el nuevo plan de adquisición de sitios para telefonía móvil por la empresa CENTENNIAL TOWERS S.A.S. se logró llegar a las siguientes conclusiones:

- Los procesos de inicio quedan debidamente documentados y se evitan malestares por la falta de confirmación de recepción de los proyectos. Esta situación es de suma importancia, pues se registran las fechas de cada asignación para así poder dar inicio a cada proyecto y brindarle el seguimiento respectivo. También será de gran utilidad en casos extremos en los cuales el contratista no cumpla con los tiempos de entregas para hacer los respectivos descuentos según las cláusulas del contrato. Hubo, por ejemplo, un caso en el que un contratista no devolvió la recepción del proyecto como estaba estipulado, se le asignó a otro colaborador en la zona y este registró adecuadamente la aceptación del proyecto; semanas después el primer contratista empezó a enviar formatos diligenciados y, por supuesto, no fueron aceptados ni pagados porque ya se habían asignado a otro aliado. Con este documento se soportan estas situaciones para evitar generar pagos por incumplimiento.
- Los aliados estratégicos en cada región conocen la estructura organizacional y pueden llevar a cabo el debido proceso para escalamiento de problemas. Con esta información que se les entrega a los contratistas antiguos y a los nuevos adquiridos, se evitan demoras por malos procedimientos en el escalamiento de problemas, o en la entrega de documentación pertinente. Esto se presenta en situaciones, por ejemplo, en las cuales el departamento legal solicita documentos adicionales como escrituras de saneamiento de hipotecas que se encuentran registrados en el certificado de libertad y tradición, y que no se adjuntaron inicialmente, el encargado de la recolección del documento

lo puede enviar directamente al departamento legal con copia al gerente encargado del proyecto para notificar la entrega del mismo.

- El personal en campo tiene claras las tareas a realizar en el nuevo plan de adquisición de sitios y se ve reflejado en los tiempos de respuesta a los requerimientos. Mientras el personal se ajuste a los tiempos estipulados para cada tarea a realizar, no será necesario incurrir en llamadas, correos, mensajes, etc., recurrentes que pueden generar incomodidades tanto para la gente encargada de entregar los formatos, como para quienes revisan los mismos para validación. Si se empiezan a incumplir estos tiempos, el gerente de proyecto se verá en la penosa tarea de hacerle un seguimiento exhaustivo y podría afectar el buen clima laboral que se pueda tener.
- Gracias a la inclusión de la herramienta MS Project™, el personal capacitado le hace un seguimiento adecuado a cada proyecto, los interesados pueden acceder a la información en los servidores y esto evita malestares por llamadas recurrentes o, en algunas ocasiones, aireadas. La herramienta ayuda a centralizar la información y en caso de que el aliado estratégico tenga inconvenientes de comunicación en el momento que se requiera la información, no habrá problema en conocer el estado del cada proyecto por las actualizaciones diarias que debe hacer el personal en campo de los mismos.
- Los colaboradores en campo son informados de la ruta crítica de los proyectos y les dan la importancia necesaria a las tareas implicadas para no incurrir en demoras indeseadas e innecesarias. También saben que, como los proyectos son pagados en un 40% inicialmente y el 60% restante cuando se cierran, es de su conveniencia ejecutar cada tarea de forma efectiva y eficaz para firmar el contrato lo más pronto posible y lograr utilidades en el balance general de cada proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

Project Management Insitute. 2013. *PMBOK 5th Edition*. s.l. : Project Management Insitute, 2013.

<http://centennialsites.com/es/history/>

<http://www.portafolio.co/negocios/empresas/operadores-celular-requieren-diez-mil-antenas-31274>

http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-15015_documento.pdf

<https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/diagrama-de-pert>

[1] La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013