

**ESTUDIO FINANCIERO PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DEDICADA
A LA INFRAESTRUCTURA PARA TELECOMUNICACIONES MÓVILES**

**DIANA CAROLINA BUITRAGO ROJAS
CAMILO ANDRÉS QUIJANO APONTE**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS
BUCARAMANGA**

2015

**ESTUDIO FINANCIERO PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DEDICADA
A LA INFRAESTRUCTURA PARA TELECOMUNICACIONES MÓVILES**

**DIANA CAROLINA BUITRAGO ROJAS
CAMILO ANDRÉS QUIJANO APONTE**

**Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Evaluación y
Gerencia de Proyectos**

**Director:
HENRY LAMOS DÍAZ
Ph.D en Física-Matemática**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS
BUCARAMANGA**

2015

DEDICATORIA:

A Dios por poner siempre ante mí los medios necesarios para lograr hacer cada uno de mis sueños realidad.

A mi esposo por su gran amor y apoyo incondicional que me impulsan a lograr cada una de nuestras metas propuestas.

A mis padres por su constante lucha, amor y consagración para hacer de sus hijas las mujeres que hoy somos.

A mis hermanitas por estar a mi lado en todo momento y ser mis amigas eternas.

Carolina Buitrago

A Dios por ser quien me da la luz y la fortaleza para mirar siempre hacia adelante.

A mi esposa por ser la mujer que me lleva por el camino del bien y es el amor de mi vida.

A mi hijo quien es mi inspiración y el que me llena de sueños para ser cada día mejor.

A mis padres quienes son mi ejemplo de vida y apoyo incondicional.

Camilo Quijano

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	17
1. GENERALIDADES	18
1.1 ALCANCE	18
1.2 NIVEL DE ESTUDIO.....	18
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
3. OBJETIVOS.....	21
3.1 OBJETIVOS GENERAL.....	21
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
4. ANTECEDENTES.....	22
4.1 HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES.....	22
4.2 NORMATIVIDAD EN TELECOMUNICACIONES	25
5. PRODUCTO	28
5.1 INFRAESTRUCTURA EN TELECOMUNICACIONES MÓVILES.....	28
5.1.1 Estación base	29
5.1.2 Torre de telecomunicaciones	31
5.1.3 Cimentaciones.	36
5.1.4 Obras civiles	41
5.1.5 Obras eléctricas	42
5.1.6 Estructuras metálicas.....	42
6. MERCADO DEL PROYECTO.....	53
6.1 OPORTUNIDAD DE NEGOCIO.....	54
6.2 DEMANDA DEL PRODUCTO.....	56
6.3 OFERTA DEL PRODUCTO.....	59
6.3.1. Precio del producto	61

6.4 ESTIMACIÓN DE LOS CLIENTES	62
6.4.1 Cuestionario Método Delphi.....	62
6.4.2 Panel de expertos	63
6.4.3 Conclusiones del cuestionario	64
7. ESTUDIO TÉCNICO	67
7.1 FLUJO DE ACTIVIDADES.....	67
7.1.1 Asignación de sitio	67
7.1.2 Visita técnica.....	67
7.1.3 Diseños.....	69
7.1.4 Elaboración del presupuesto.....	70
7.1.5 Cronograma de obra.....	70
7.2 PROCESO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	71
7.2.1 Inicio del proyecto.....	71
7.2.2 Compra de materiales.....	72
7.2.3 Trámite de pólizas.....	72
7.2.4 Contratación.....	72
7.2.5 Fabricación de estructuras.....	72
7.2.6 Montaje de estructuras.....	73
7.2.7 Obras civiles	73
7.2.8 Obras eléctricas	73
7.2.9 Entrega del proyecto.....	73
7.3 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	74
7.3.1 Macrolocalización	74
7.3.2 Microlocalización.....	74
7.4 RECURSO HUMANO	75
7.5 ORGANIZACIÓN Y OPERACIÓN	75
7.5.1 Organización para la ejecución.....	75
7.5.2 Organización para la operación	76
7.5.3 Estructura organizacional.....	76
7.6 PERFILES.....	77

7.7 SALARIOS.....	82
7.8 EQUIPOS Y MAQUINARIA.....	83
7.9 TAMAÑO DE LAS INSTALACIONES	84
8. ESTUDIO LEGAL	87
8.1 OBJETO SOCIAL	87
8.2 TRÁMITES Y PROCEDIMIENTOS PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA EN COLOMBIA.....	87
8.3 TIPO DE ORGANIZACIÓN.....	88
8.4 RÉGIMEN TRIBUTARIO.....	90
9. ESTUDIO FINANCIERO.....	91
9.1 MODELO FINANCIERO	91
9.1.1 Horizonte del proyecto	91
9.1.2 Inversiones.....	91
9.1.3 Estructura financiera	100
9.1.4 Flujo de operación.	100
9.2 EVALUACIÓN FINANCIERA	110
9.2.1 TIR, VPN y Relación B/C	110
9.3 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	111
9.3.1 Análisis de sensibilidad pesimista	111
9.3.2 Análisis de sensibilidad optimista.....	112
9.4 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO FINANCIERO	114
10. CONCLUSIONES	115
BIBLIOGRAFÍA.....	117
ANEXOS	119

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Industria celular en Colombia	24
Figura 2. Estación base	29
Figura 3. Estaciones base tipo Rooftop	30
Figura 4. Estaciones base tipo Greenfield	31
Figura 5. Torres autosoportadas.....	32
Figura 6. Torres templeteadas o riendadas	33
Figura 7. Monopolos	34
Figura 8. Estructuras tipo Fast Site.....	35
Figura 9. Mástil	36
Figura 10. Zapata aislada	37
Figura 11. Placa flotante	38
Figura 12. Pila.....	39
Figura 13. Pilotes	40
Figura 14. Obras civiles	41
Figura 15. Obras eléctricas.....	42
Figura 16. Base para equipos	43
Figura 17. Plataforma de diversidad	44
Figura 18. Soporte tipo ventana.....	45
Figura 19. Soporte tipo anillo	46
Figura 20. Soporte sencillo RF.....	47
Figura 21. Mástil	48
Figura 22. Rack.....	49
Figura 23. Línea de vida	50
Figura 24. Cerramiento	51

Figura 25. Plataforma de soporte.....	52
Figura 26. Identificación del Mercado del Proyecto	53
Figura 27. Porcentaje de participación de pymes en el mercado.....	61
Figura 28. Flujo de actividades	67
Figura 29. Proceso de ejecución del proyecto	71
Figura 30. Organigrama de la empresa	77

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Pymes representativas en el mercado de Colombia	60
Tabla 2. Precio de productos	61
Tabla 3. Panel de expertos	64
Tabla 4. Recurso Humano	75
Tabla 5. Perfil del gerente operativo	77
Tabla 6. Perfil del jefe comercial	78
Tabla 7. Perfil del contador	79
Tabla 8. Perfil del coordinador de proyectos.....	79
Tabla 9. Perfil de operador de planta II	80
Tabla 10. Perfil del operador de planta I	80
Tabla 11. Perfil del técnico de obra.....	81
Tabla 12. Perfil del proyectista.....	81
Tabla 13. Salarios	83
Tabla 14. Maquinaria y equipos	83
Tabla 15. Maquinaria y equipos de tamaño relevante	85
Tabla 16. Muebles y enseres	92
Tabla 17. Equipos de cómputo	92
Tabla 18. Maquinaria y equipos	93
Tabla 19. Herramienta	93
Tabla 20. Vehículos	94
Tabla 21. Depreciaciones y amortizaciones	95
Tabla 22. Activos diferidos	97
Tabla 23. Adecuación locativa	97
Tabla 24. Costos de personal	98

Tabla 25. Gastos de administración.....	98
Tabla 26. Costos de ventas	99
Tabla 27. Inversión total.....	99
Tabla 28. Fuentes de financiación	100
Tabla 29. Ingresos por ventas.....	101
Tabla 30. Resumen del análisis de precios unitarios	101
Tabla 31. Variación del IPC	102
Tabla 32. Estado de resultados	103
Tabla 33. Flujo de caja.....	104
Tabla 34. Variaciones	105
Tabla 35. Flujo de fondos	105
Tabla 36. Balance general	107
Tabla 37. Razones financieras.....	109
Tabla 38. TIR, VPN y Relación B/C	110
Tabla 39. Análisis de sensibilidad con cantidad de sitios por debajo del valor estimado	111
Tabla 40. Análisis de sensibilidad con cantidad de sitios por encima del valor estimado	113

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Respuestas obtenidas por cada uno de los expertos que resolvieron el cuestionario Delphi	119
ANEXO B. Análisis de precios unitarios.....	127

RESUMEN

TITULO: ESTUDIO FINANCIERO PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA INFRAESTRUCTURA PARA TELECOMUNICACIONES MÓVILES.*

AUTORES: DIANA CAROLINA BUITRAGO ROJAS**
CAMILO ANDRÉS QUIJANO APONTE

PALABRAS CLAVE: Comunicaciones, móviles, mercado, técnico, financiero, montajes.

DESCRIPCIÓN

El desarrollo de este proyecto se realizó teniendo en cuenta el crecimiento elevado del mercado con respecto al incremento de montajes de torres de comunicaciones para telefonía móvil en Colombia.

El trabajo fue encaminado a la elaboración de un estudio detallado de elementos técnicos y financieros que fueron la base para determinar la viabilidad del proyecto el cual tiene como objetivo la construcción de sitios de comunicaciones móviles en Colombia dado al auge del mercado latente que hace este sea un atractivo negocio para la industria de la metalmecánica.

Como parte de la investigación fue necesaria realizar una documentación detallada del producto en donde se toman las características más relevantes para la construcción.

Ante la posibilidad de llevar a cabo la implementación del presente proyecto, debe realizarse estricto seguimiento a las variables asumidas como son “porcentaje de cobertura de mercado (1.5%)” y “porcentaje de incremento en ventas (5% anual)” dado que son variables clave del modelo de negocio planteado.

Teniendo en cuenta el estudio técnico realizado y una investigación de mercados que culminaron con las cifras económicas adoptadas en el transcurso del proyecto se desarrolló un pronóstico de inversiones durante el ciclo de vida para llegar a un balance a lo largo de los años proyectados.

El resultado final concluyó un proyecto bastante rentable y viable según los factores actuales y el incremento de costos que se tuvieron en cuenta a lo largo del tiempo para el estudio realizado.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenieras Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.
Director: Henry Lamos Díaz, Ph.D en Física-Matemática

ABSTRACT

TITLE: FINACIAL STUDY TO BUILD A COMPANY DEDICATED TO MOBILE COMMUNICATIONS INFRASTRUCTURE.

AUTHORS: DIANA CAROLINA BUITRAGO ROJAS**
CAMILO ANDRÉS QUIJANO APONTE

KEY WORDS: Communications, mobile, market, technical, financial, metal assemblies

DESCRIPTION

The development of this project was made taking as basis the high growth market with regard to increasing mounts communications towers for mobiles devices in Colombia.

The work was aimed at the development of a detailed study of technical and financial elements that were the basis for determining the feasibility of the project that aims at building sites mobile communications in Colombia since the rise of latent market that does this is an attractive business for the metalworking industry.

As part of the investigation was necessary to perform a detailed documentation of the product where the most important characteristics for the construction are made.

Faced with the possibility of carrying out the implementation of this project, close monitoring should be performed to variables assumed such as "percentage of market coverage (1.5%)" and "percentage increase in sales (5% annually)" as they are key variables of the business model proposed.

Given the technical study and market research that led to the economic data taken over a forecast investment project was developed during the life cycle to achieve a balance over the years projected.

The end result concluded a very profitable and viable project based on current factors and increased costs were taken into account over time to the study.

* Degree work

** Faculty of Physical-Mechanical Engineers. School of Industrial and Business Studies. Director: Henry Lamos,Diaz , Ph.D in Physics-Mathematics

INTRODUCCIÓN

Las telecomunicaciones han sido parte fundamental en el desarrollo del país y las nuevas tecnologías exigen que haya nuevas estructuras de comunicación, las cuales se deben interconectar para brindar un servicio con alto grado de satisfacción.

Las cifras entregadas por el Gobierno periódicamente son más que alentadoras en diferentes frentes. Aumenta la penetración de la telefonía móvil, más familias de estratos bajos tienen acceso a internet, más empresas entran al mundo digital y se cierra la brecha digital mediante proyectos como la red nacional de fibra óptica.³

En Colombia el servicio de telecomunicaciones ha sido ofrecido por 5 grandes empresas las cuales cubren alrededor del 90% del país. Se estima que en los próximos 10 años la cobertura sea el total de la población y que los sectores menos privilegiados tengan la oportunidad de acceder a nuevas tecnologías de la información.

Se considera que existe una oportunidad de negocio teniendo en cuenta el mercado creciente del sector, por consiguiente en el presente proyecto se evalúa el estudio financiero para la creación de una empresa que tiene como ejes misionales la calidad y el cumplimiento de los tiempos de entrega de suministros en lo que respecta al servicio de infraestructura para telecomunicaciones móviles. Los clientes de nuestro negocio serán las empresas que prestan el servicio de telecomunicaciones y de igual forma las que proveen infraestructura a los operadores.

³ HERNÁNDEZ, Miguel Ángel. Radiografía del sector de telecomunicaciones en Colombia. El Tiempo. Mayo 26 de 2014

1. GENERALIDADES

1.1 ALCANCE

- Al realizar el estudio de mercado del producto, se analizará el comportamiento de la oferta y la demanda en el área de infraestructura para telecomunicaciones móviles.
- De acuerdo a la información secundaria que permite llevar a cabo el estudio técnico, se determinará el funcionamiento y operatividad de la empresa dedicada a la infraestructura en telecomunicaciones móviles.
- Se estudiarán las diferentes necesidades legales para el trámite y procedimiento de la creación de la empresa en Colombia.
- Finalmente, se determinará la viabilidad de la creación de la empresa mediante el estudio financiero, donde se convertirá la información recolectada con anterioridad en información útil para pronosticar de una manera muy cercana a la realidad las condiciones futuras y sus resultados financieros.

1.2 NIVEL DE ESTUDIO

La información contenida en este documento, muestra un nivel de pre factibilidad en el aspecto financiero con la que se pretende determinar la viabilidad de creación de una empresa para la construcción de infraestructura para redes de telecomunicaciones móviles en la ciudad de Bogotá.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como resultado de la dinámica del mercado, la cobertura del servicio de voz fijo se encuentra en contracción, mientras el servicio de voz móvil e internet se encuentran en expansión. El servicio de voz móvil ha tenido mayores niveles de cobertura, sobre todo en población de estratos socioeconómicos bajos, y por sus características es posible que el servicio de internet móvil siga esta dinámica, logrando una cobertura cercana a la del servicio de voz móvil.⁴

La gran novedad, según el análisis, es que tanto la tecnología como los contenidos correrán a través de redes inalámbricas, esto gracias a la creciente penetración de teléfonos inteligentes y al lanzamiento de los servicios 4G.⁵

Debido a las características técnicas de las nuevas tecnologías en telecomunicaciones para satisfacer las necesidades de los usuarios y la creciente demanda de servicios de voz y datos, durante los últimos años ha venido incrementándose la necesidad de construcción de más estaciones base en Colombia.

A pesar de haber un número significativo de empresas dedicadas a la infraestructura para telecomunicaciones móviles, es aún reducido el número de empresas que cuentan con la experiencia necesaria en lo que respecta a la fabricación de estructuras metálicas que se usan, lo que hace necesario subcontratar este suministro ocasionando un aumento en el tiempo de ejecución de los proyectos.

⁴ CINTEL. Disponible en: http://cintel.org.co/wp-content/uploads/2013/05/02.InformeSector_Octubre2012v3_PANORAMA-DE-LAS-TELECOMUNICACIONES-EN-COLOMBIA-2012.pdf. 2012

⁵ MAYORGA, David. La evolución a un país móvil. . El Espectador. Abril 19 de 2014

Al detectar la necesidad en el mercado y la oportunidad latente de negocio, surge la idea de creación de una empresa enfocada a este nicho que tenga la capacidad de fabricar su propia estructura metálica.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVOS GENERAL

Determinar la viabilidad de creación de una empresa para la construcción de infraestructura para redes de telecomunicaciones móviles mediante un estudio financiero que ofrezca una alternativa al mercado a nivel nacional.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir la evolución de las telecomunicaciones móviles para Colombia.
- Identificar los segmentos de mercado a los cuales está dirigido el proyecto.
- Describir los aspectos generales del mercado potencial de la infraestructura en telecomunicaciones.
- Mediante un estudio técnico definir las características necesarias de las instalaciones de la empresa.
- Identificar los aspectos legales de constitución y funcionamiento de la empresa.
- Desarrollar un estudio financiero que determine la viabilidad del proyecto.
- Determinar los costos y gastos de llevar a cabo la realización del proyecto.

4. ANTECEDENTES

4.1 HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES

La historia de las telecomunicaciones en Colombia comenzó fuertemente en 1989 a raíz de la desregularización de la ley 72 de ese mismo año donde se definió a las telecomunicaciones como un servicio público. Desde entonces y a partir de esta ley se genera el decreto de 1900-1990 en donde se regula entrada de concesiones a nivel municipal.

Posteriormente con el decreto de 1901 de 1990 hay una restructuración de ministerio de comunicaciones en donde se delegan las actividades de regulación, supervisión y planeación a proyectos propios de comunicaciones en Colombia.

Con la reforma constitucional del 1991 se abre la oportunidad para que empresas extranjeras entren al país a competir en el sector y se define un ente de regulación llamado la superintendencia de servicios públicos domiciliarios SSPD y se establece el principio básico de la libre competencia.

Luego se presenta el decreto 2122 de 1992 en el cual se creó la comisión de regulación de las telecomunicaciones como un ente técnico que era adscrito al ministerio de las telecomunicaciones.

Con la ley 37 de 1993 se da el aval para que compañías puedan hacer acuerdos comerciales llamados alianzas estratégicas con el fin de que los programas de expansión fueran ejecutados de manera más rápida.

En 1994 con la ley 142 se define el servicio de telecomunicaciones como un servicio público y se reestructuran las funciones de comisión regulatoria de telecomunicaciones.

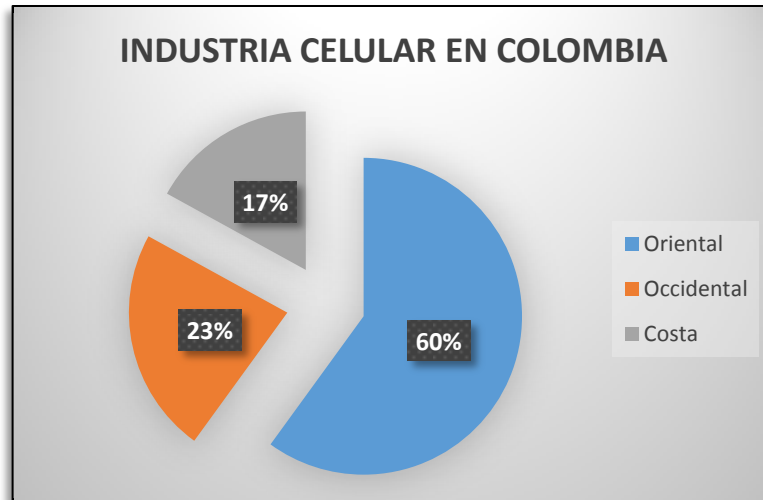
Finalmente con la ley 87 de 1997 se establece la regulación de la telefonía pública y se apertura el servicio de larga distancia nacional e internacional.⁶

La telefonía celular en Colombia está dividida en 3 regiones oriental, costa y occidental dividida según muestra la figura 1. La región Oriental constituye la zona con mayor cantidad de abonados celulares ya que incluye la capital del país mientras que en la costa a pesar de que es la zona más pequeña de consume el servicio de roaming marca la diferencia debido a la elevada cantidad de turistas que visitan la zona.

Esta fragmentación está constituida por empresas públicas y privadas las cuales prestan el servicio de comunicaciones móviles para estas zonas. El gobierno acepto alianzas estratégicas las cuales las cuales fueron otorgadas a plazo de 10 años en donde se dividían en 2 bandas. La banda A rige a operadores mixtos (público-privados) mientras que la banda B era únicamente para operadores privados para estos dos tipos de alianzas su estructura original no podía ser modificada durante los primeros 3 años sin embargo luego de estos 3 años las diferentes empresas fueron penetrando en otras regiones debido a la expansión significativa que hubo para la telefonía celular.

⁶ PÉREZ, Camila; YANOVICH, David. El sector de las telecomunicaciones en Colombia. Disponible en: <http://www.corficolombiana.com/webcorficolombiana/repositorio/informes/is02101998.pdf>

Figura 1. Industria celular en Colombia



Respecto a la evolución que han tenido las telecomunicaciones y tomando las estadísticas de la cifras del banco mundial a 2012 en Colombia el servicio de telefonía móvil alcanzó el 0,78% del total de abonados a nivel mundial esto quiere decir que el incremento de las telecomunicaciones en Colombia no ha parado desde principios del año 1993 con un crecimiento anual superior al millón de abonados después del año 2000.⁷

Se tiene la estadística por parte de la superintendencia de industria y comercio que el número de suscriptores a internet móvil correspondía al 86% de los suscriptores de internet fijo esto quiere decir que actualmente las estadísticas deben estar en equilibrio y que próximamente tendremos más usuarios de internet móvil que de internet fijo.

⁷ SUPERINTEDECENCIA INDUSTRIA Y COMERCIO. Estudios de Mercado Estudio del Sector Telecomunicaciones en Colombia. Disponible en: http://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/promocion_competencia/Estudios_Economicos/Estudios_Economicos/Estudios_Mercado/EstudiosectorialTelecomunicaciones.pdf. 2012.

A partir de la fuente de GEE-SIC del ministerio de las TIC se obtuvo que la tasa de crecimiento de los suscriptores de internet fijo en el primer trimestre de 2010 y el segundo trimestre de 2012 fue del 52% mientras que para internet móvil y durante el mismo periodo la tasa de crecimiento estuvo en el 218%.

Se debe tener en cuenta que los costos entre tecnologías varían y que los usuarios que usan tecnologías 3G no son proporcionales a los que usan las nuevas tecnologías implementadas como son el sistema 4G ya que los costos operacionales son mucho mayores y estos consumen más recursos que sistemas anteriores de comunicación. Por ende sus costos son más elevados y no son igual de asequibles que la telefonía común.

Actualmente las comunicaciones constituyen un factor fundamental en el desarrollo ya que se tiene una población interconectada de manera tal que las relaciones entre personas y empresas se han facilitado dando como resultado nuevos negocios y más rentabilidad a las empresas.

4.2 NORMATIVIDAD EN TELECOMUNICACIONES

Es de notar que así como el sector de las telecomunicaciones en Colombia va en ascenso las normas cada vez son más estrictas y en nuestro caso deben ajustarse al plan de ordenamiento territorial según el artículo 216. Cada estructura de soporte para comunicaciones móviles instalada debe contar con el debido permiso el cual debe ser tramitado ante comisión reguladora de telecomunicaciones la cual aprobará o no la instalación de la misma.

Para la infraestructura para comunicaciones móviles, se tiene diferentes tipos de torres y estructuras las cuales se determinarán según el requerimiento del proyecto, pero para que esta tenga adecuado y rápido despliegue, se han identificado los siguientes temas que deben ser abordados:

- Restricciones y prohibiciones
- Barreras normativas
- Protección medioambiental y urbanística.

Para la construcción de las torres y estructuras en general, se toma como referencia la especificación del cliente según el proyecto y la zona donde se requiera la instalación de las antenas y además se debe fabricar bajo la norma NSR10 y el standard EIA / TIA222.⁸

Para la instalación de torres de comunicación se deben tener en cuenta las restricciones que rigen este tipo de obras donde se impide la instalación de torres en sitios urbanos como son parques, zonas residenciales, áreas cercanas a colegios, centros geriátricos entre otros. Se deberá respetar la distancia mínima entre torres sin importar que interfieran los criterios técnicos que se tengan en el proyecto.

- Se prohíbe la instalación de antenas a 200 metros de centros educativos.
- Se prohíbe la instalación de antenas a 200 metros geriátricos y de salud.
- La distancia entre las antenas deberá estar a 250 metros entre unas y otras.

⁸ ESTRUCTURA DEL ESTADO COLOMBIANO. Sector de tecnologías de la información y de las comunicaciones. Disponible en: http://portal.dafp.gov.co/form/formularios.retrive_publicaciones?no=1279

Los diferentes proyectos deberán estar en regla con respecto al ambiente, el entorno urbano y la calidad de vida. Nuevas tecnologías y el aumento de equipos móviles (celulares, tablets, módems) ameritan la instalación de modernos sistemas de comunicación todo esto hace que cada vez la infraestructura de comunicaciones sea más compleja y que este cada día en crecimiento.

Las normas y especificaciones que rigen esta área de la infraestructura son las siguientes:

- Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NRS - 10
- Structural standard for antenna supporting structures and antennas
- TIA/EIA-222-G edición 2009
- AISC- American institute of steel construction – novena edición
- American concrete institute ACI 318-05
- Galvanizado por inmersión en caliente según ASTM A-123 en perfiles
- Estructurales ASTM C33, ASTM C150, ASTM C1602.
- Tornillería ASTM A-153

5. PRODUCTO

A continuación se hace referencia al producto al que está enfocado el estudio:

5.1 INFRAESTRUCTURA EN TELECOMUNICACIONES MÓVILES

La infraestructura en telecomunicaciones móviles está basada en estaciones base que alojan, energizan y dan altura a los equipos de transmisión y generación de señales.

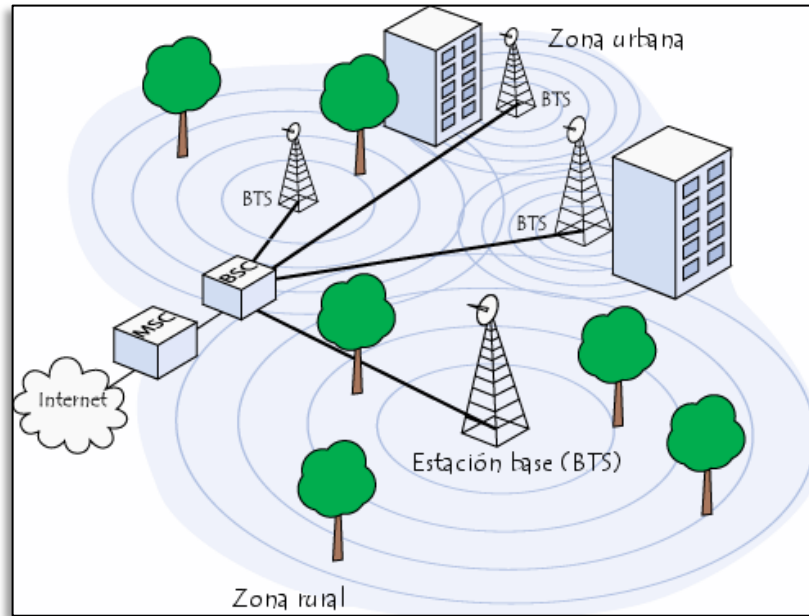
Según el ministerio de telecomunicaciones, la telefonía móvil opera bajo el principio de la red celular, la cual en vez de utilizar un transmisor de gran potencia y gran cobertura subdivide su cobertura en áreas más pequeñas llamadas celdas que tiene como elemento central a las estaciones base.

Estas estaciones base son instalaciones fijas que se interconectan con los teléfonos móviles mediante ondas electromagnéticas de radiofrecuencia. También es necesario que las estaciones base se conecten con las centrales de sus propias redes para comunicarse con otros terminales móviles y con las centrales de telefonía fija.⁹

⁹ MINTIC. Despliegue de Infraestructura, Campos Electromagnéticos y Salud. Disponible en: <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-5360.html>. Enero de 2015

5.1.1 Estación base

Figura 2. Estación base



Fuente: Redes-Moviles-e-Inalambricas. Disponible en: <http://redes-moviles-e-inalambricas.wikispaces.com/GSM>

En telecomunicaciones móviles, es una estación de transmisión y recepción situada en un lugar fijo, compuesta de una o más antenas de recepción/transmisión, una antena de microondas, y un conjunto de circuitos electrónicos, que es utilizada para manejar el tráfico telefónico. Ver figura 2.

Actúa como puente entre todos los usuarios de móviles de una misma célula, y conecta las llamadas de los móviles con la central de conmutación.

Existen dos clases de estaciones base dependiendo de su lugar de ubicación:

5.1.1.1 Rooftop (Terraza)

Figura 3. Estaciones base tipo Rooftop



Son estructuras de elevación en las que se fijan los elementos necesarios para una celda de telecomunicaciones, las cuales se ubican en terrazas aprovechando la línea vista y la altura del lugar donde se instala, están diseñadas para transferir las cargas actuantes generadas por los equipos a la estructura resistente del edificio. Ver figura 3.

5.1.1.2 Greenfield (Piso)

Figura 4. Estaciones base tipo Greenfield



Son estructuras en las que se fijan los elementos necesarios para una celda de telecomunicaciones que se encuentran ubicadas a nivel de suelo. Se debe acondicionar el terreno donde van a ser instaladas y requieren ser de altura suficiente para una adecuada funcionalidad. Ver figura 4.

5.1.2 Torre de telecomunicaciones. Es la estructura física necesaria, para el adecuado posicionamiento y soporte de las antenas celulares de transmisión, recepción y generación de señales de radio frecuencia.

A continuación se presentan las diferentes clases de estructuras existentes:

5.1.2.1 Torre autoportada

Figura 5. Torres autoportadas



Elemento cuya estructura principal está compuesta por perfiles metálicos unidos entre sí por tornillos, diseñadas para soportar cierto número de antenas dependiendo su peso y tamaño.

Esta es anclada a una cimentación que será diseñada dependiendo de las cargas y el tipo de terreno. Ver figura 5.

Existen tres clases: triangular de sección variable, cuadradas de sección variable, cuadradas de sección constante.

5.1.2.2 Torre templeteada o riendada

Figura 6. Torres templeteadas o riendadas



Estructura metálica en forma de columna, de sección triangular o cuadrada, que es diseñada para soportar cierto número de antenas dependiendo su peso y tamaño, cuya característica principal es que está sostenida por riendas de acero galvanizado, y se ancla al piso por medio de base de hormigón. Ver figura 6.

Existen dos clases: en módulos, armables en sitio.

5.1.2.3 Monopolo

Figura 7. Monopolos



Estructura conformada por dos partes: el cuerpo de la torre que está conformado de varias secciones que dependen de su altura total y la parte superior que es donde se instalan las antenas. Ver figura 7.

5.1.2.4 Estructura tipo Fast Site

Figura 8. Estructuras tipo Fast Site



Estructura de rápida implementación, 100% removible y recuperable, su particularidad es tener estructuras auto soportadas cuadradas de sección constante. Ver figura 8.

5.1.2.5 Mástil

Figura 9. Mástil



Elemento estructural de fácil instalación que es la solución para instalar antenas en la parte alta de los edificios (terrazas). Ver figura 9.

Existen tres clases: auto soportado anclado, auto soportado con contrapesos y anclados.

5.1.3 Cimentaciones. Algunas estructuras deben tener cimentación para proporcionar un medio a través del que sus cargas se transmitan al terreno, para producir un sistema de esfuerzos que sean resistidos con seguridad y no se produzcan asentamientos o que sean tolerables si llegaran a existir.

Los cimientos se clasifican de acuerdo a la profundidad en la que se encuentren construidos en superficiales y profundos.

5.1.3.1 Cimentaciones superficiales: En estas las cargas de la estructura pasan directamente al terreno, tienen una profundidad menor a dos veces el tamaño de la misma. Existen diferentes tipos:

- **Zapata aislada:**

Figura 10. Zapata aislada



Consiste en el engrosamiento de una columna (pedestal) en su base para aumentar el área en la que se distribuyen las cargas y así disminuir las presiones que se ejercen sobre el terreno. Son usadas para torres autosoportadas. Ver figura 10.

- **Placa flotante:**

Figura 11. Placa flotante



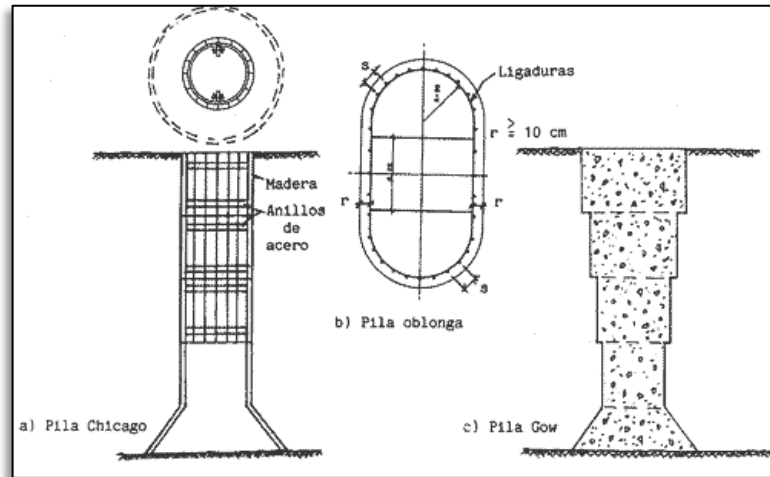
Son cimientos que soportan más de tres columnas y suministran el área máxima de cimentación para un espacio determinado con la mínima presión en la cimentación y por tanto mayor seguridad contra la falla del suelo.

Es usada cuando las zapatas no son suficientes para transmitir las cargas y disminuir la presión sobre el terreno o cuando al emplear zapatas éstas ocupen cerca del 50% del área de la base de la estructura. Son usadas para torres auto soportadas de gran altura (más de 60mts) en suelos duros. Ver figura 11.

5.1.3.2 Cimentaciones profundas: Estas son usadas si la capa de suelo capaz de soportar el peso de la estructura está a mucha profundidad, tienen una profundidad mayor de dos veces el ancho de la misma, se diferencian de las superficiales en que se transfiere parte de la sollicitación vertical al suelo mediante rozamiento a lo largo del elemento. Existen diferentes tipos:

– Pila:

Figura 12. Pila

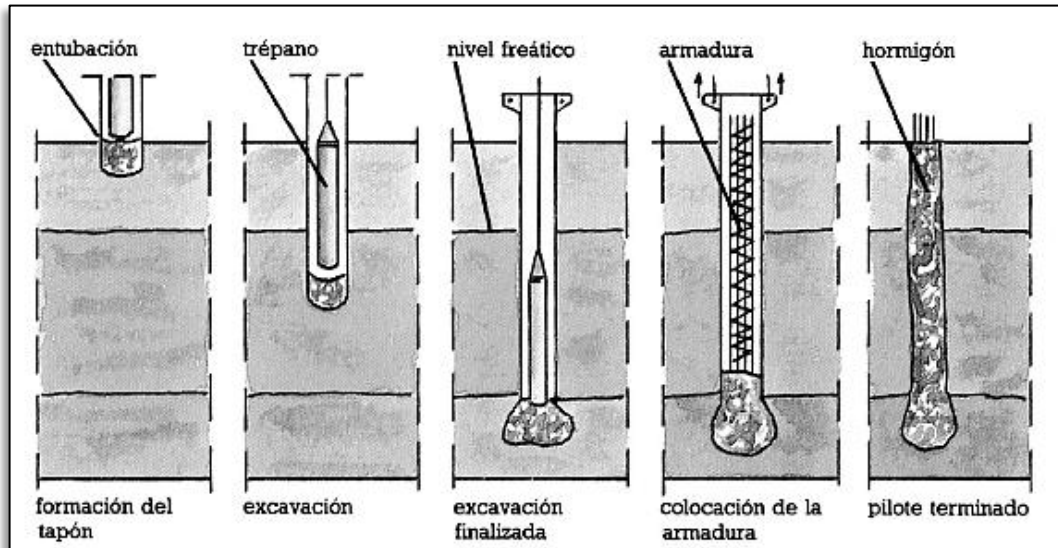


Fuente: Pilas y Pilotes Excavados. Disponible en: <http://www.elconstructorcivil.com/2011/02/pilas-y-pilotes-excavados.html>

Son elementos cuyo ancho está entre 1 y 2 mts, que se usan si la capa de suelo que pueda soportar el peso de la estructura se encuentra muy profunda. Son usadas en torres autosoportadas de sección constante y en monopilos. Ver figura 12.

- Pilotes:

Figura 13. Pilotes



Fuente: Maquinaria para cimentaciones especiales. Disponible en: <https://maquinariacimentaciones.wordpress.com/tag/pilotes/>

Son elementos cuyo ancho está entre 0.3 y 1m, que se usan si la capa de suelo que pueda soportar el peso de la estructura se encuentra muy profunda. Son usadas en cualquier tipo de torre dependiendo de la capacidad del suelo. Ver figura 13.

5.1.4 Obras civiles

Figura 14. Obras civiles



Son las obras menores complementarias que dan funcionalidad a la estación, dentro de este tipo de obras, se incluye: limpieza, descapote, nivelación, cerramiento perimetral, losas de equipos, construcción de cuartos eléctricos, filtros de desagüe, acabados de piso, obras de seguridad (concertina, alambres de púas lamina y malla). Ver figura 14.

5.1.5 Obras eléctricas

Figura 15. Obras eléctricas



Son las obras correspondientes al suministro de energía al sitio y su distribución interna en la estación, estas obras incluyen la instalación de tableros eléctricos, instalación de tubería PVC, EMT, IMC, corazas, cableados internos, registros eléctricos, sistema de iluminación, sistema de puesta a tierra en piso y en torre. Ver figura 15.

5.1.6 Estructuras metálicas. Son todas las estructuras metálicas que complementan la estación, debido al tiempo de servicio requerido para este tipo de estructuras se requiere la utilización de elementos galvanizados en caliente que garantizan una protección adecuada ante la corrosión.

A continuación se detalla cada una de ellas:

5.1.6.1 Base para equipos

Figura 16. Base para equipos



Es la estructura metálica fabricada para soportar y proteger todos los equipos de telecomunicaciones y eléctricos del sitio ubicados en piso. Ver figura 16.

5.1.6.2 Soportería: Estructuras que mantienen en posición diferentes componentes de la estación base. Se describen a continuación:

- **Plataforma de diversidad**

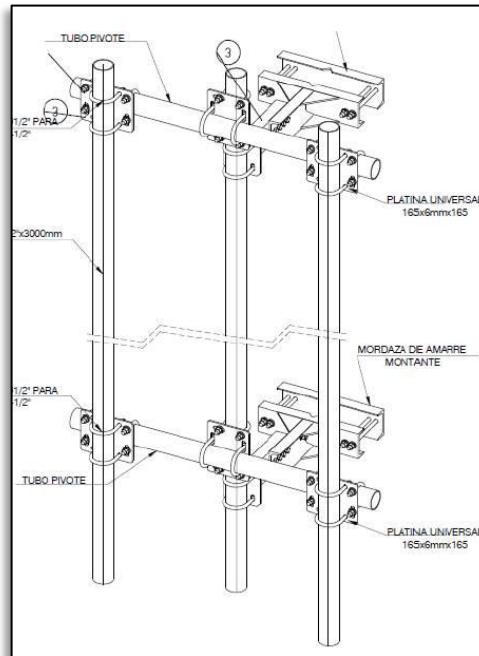
Figura 17. Plataforma de diversidad



Estructura de soporte de antenas conformada por un pivote, tres soportes y una plataforma de trabajo. Gracias al pivote, la plataforma se puede orientar de acuerdo al azimut requerido. Ver figura 17.

- Soporte tipo ventana

Figura 18. Soporte tipo ventana



Estructura de soporte de antenas conformada por un pivote y tres soportes. Gracias al pivote, la plataforma se puede orientar de acuerdo al azimut requerido. Ver figura 18.

- **Soporte tipo anillo**

Figura 19. Soporte tipo anillo



Estructura de soporte de antenas conformada por dos anillos adosados a la estructura principal, a los anillos son adheridos los soportes de antenas que sean necesarios. Este tipo de soporte permite ser instalados en cualquier azimut dentro de los 360°. Ver figura 19

- Soporte sencillo MW/RF

Figura 20. Soporte sencillo RF



Soporte tubular adosado a la estructura principal por medio de dos brazos, el diámetro del soporte depende del tipo de antena a instalar. Ver figura 20.

- **Mástil**

Figura 21. Mástil



Estructura tubular apoyada a nivel de piso en sitios tipo Rooftop. Su altura está limitada por los diseños estructurales, la estructura de soporte para las antenas puede ser o el mástil o soportes adosados a este. Ver figura 21.

- Rack

Figura 22. Rack



Escalera de soporte de cables y feeders instalada desde la base de equipos hasta la posición de las antenas, se hace distinción entre rack horizontal y rack vertical (adosado a la estructura principal). Ver figura 22.

5.1.6.3 Línea de vida

Figura 23. Línea de vida



Estructura adosada a escalera de ascenso que permite conectar el arnés y arrestador de caídas de manera que el personal que este laborando en la torre cuente con la seguridad requerida. Ver figura 23.

5.1.6.4 Cerramiento

Figura 24. Cerramiento



Estructura que se construye en el perímetro del sitio utilizada para su aseguramiento que puede ser fabricada en mampostería o estructura metálica. Ver figura 24.

5.1.6.5 Plataforma de soporte

Figura 25. Plataforma de soporte



Estructura metálica reticular que sirve de soporte de la estructura vertical (torre / monopolo) y transmite la carga de la misma a suelo o a la edificación, este tipo de estructura está compuesta por elementos tipo viga con conexiones pernadas. Ver figura 25.

6. MERCADO DEL PROYECTO

Para poder conocer el mercado al que está dirigido el proyecto, es fundamental que se haga un proceso de identificación del mismo para estar al tanto de los aspectos que se necesitan para que la empresa sea viable comercialmente.

Al identificar una oportunidad de negocio existente, realizar la descripción del producto, de la oferta y de la demanda actuales y realizar un estudio para estimar la cantidad de clientes a los que este se puede ofrecer, podemos llegar a definir exactamente el mercado del producto del cual se quiere llegar a hacer parte.

La figura 26 muestra un resumen estos aspectos a estudiar para poder identificar el mercado del producto.

Figura 26. Identificación del Mercado del Proyecto



Habiendo sido descrito el producto en el capítulo anterior, se procederá a detallar los demás aspectos:

6.1 OPORTUNIDAD DE NEGOCIO

Existen diferentes fuentes de las que se pueden identificar oportunidades de negocio, de las cuales citaremos algunas:

- **Cientes insatisfechos:** Aquellos quienes tienen sus necesidades parcialmente resueltas y aunque se está cubriendo una parte de su problema no se encuentran contentos con la atención a sus necesidades específicas o para quienes es excesiva a sus solicitudes la actual oferta.
- **Ineficiencias en el mercado:** Características que pueden ser mejoradas en el mercado para permitir un mejor aprovechamiento de los productos por parte del cliente, como mejora de acceso a información, optimización de procesos, mejoras en tiempo o calidad, etc.
- **Nuevos segmentos de mercado:** Segmentos que se determinan con el objetivo de estudiar sus necesidades para hacer de estas un punto de partida para un nuevo negocio.
- **Frustraciones no resueltas:** Aspectos en la cotidianidad que hacen que el cliente se sienta frustrado, lo que hará que pague a quien logre satisfacer su actual necesidad.
- **Nuevos productos o tecnologías:** Una nueva tecnología es un elemento que transforma mercados, pues si se realiza un buen análisis se encontrarán gran cantidad de oportunidades para acompañarla.
- **Nuevas leyes o políticas:** Estas suelen hacer que surjan gran cantidad de productos o servicios que facilitan la adaptación a dicha ley.

- Cambios en los costos: Como consecuencia de la producción en grandes cantidades, la reducción de recursos necesarios o la adopción de una nueva tecnología se pueden lograr productos con mejores precios que sean más viables para cierto segmento del mercado.

En el caso del proyecto en estudio, se han identificado dos de las principales fuentes con anterioridad mencionadas que son las necesidades raíz que se quieren suplir con la realización de este trabajo:

- a. La ineficiencia de la oferta que existe actualmente en el mercado asociada al pobre cumplimiento en los tiempos de entrega debido a la falta de experiencia y de infraestructura necesaria que conduce a la necesidad de sub-contratar la fabricación de las estructuras metálicas a ser usadas en el producto.

Esta necesidad se detecta gracias al conocimiento que posee nuestro equipo de proyecto del mercado al que estamos dirigiendo el negocio, soportado de igual manera en una entrevista confidencial realizada al gerente de construcción de una de las compañías propietarias de infraestructura de telecomunicaciones más grande de Colombia.

- b. Las nuevas tecnologías desarrolladas en el área de telecomunicaciones ha llevado a la necesidad de expandir de la infraestructura existente para poder prestar un servicio de calidad que cubra la cada vez más alta demanda de los usuarios finales. Tecnologías que requieren estaciones base cada vez a menor distancia entre ellas para poder satisfacer los requerimientos de los clientes de telefonía móvil.

Las últimas dos décadas han sido sinónimo de transformación para el sector de las telecomunicaciones en Colombia. Hitos como la entrada de la telefonía celular al país en 1994, la reciente masificación en las conexiones banda ancha o la

subasta de 4G adelantada a mediados de 2013, son muestra de la relevancia que ha adquirido el sector TIC como motor de desarrollo económico y social.¹⁰

En lo que respecta al futuro, el tamaño del mercado potencial podría ser, en la próxima década, de unos 100 millones de vehículos, 1.000 millones de hogares, 10.000 millones de instalaciones industriales y unas 100.000 de logística, vaticinan los estudios que maneja Tong: "este es el grado de conectabilidad que permitirá esta tecnología", concluyó.¹¹

Los operadores con licencia para el uso del espectro tienen compromisos de expansión de infraestructura con el ministerio de telecomunicaciones que los obliga a que los proyectos deban ser implementados en tiempos cortos pero con altos estándares de calidad.

6.2 DEMANDA DEL PRODUCTO

Según datos de la Agencia Nacional del Espectro (ANE), en el país hay entre 12.000 y 15.000 antenas o sitios de comunicación instalados para atender todo tipo de servicios de comunicación inalámbrica. Sin embargo, se necesitan entre 4.000 y 7.000 sitios o torres adicionales para satisfacer la creciente demanda de los usuarios. Eso representará inversiones superiores a \$1 billón en el corto plazo y un espectro amplio de oportunidades de negocio en el país.¹²

¹⁰ HERNÁNDEZ, Miguel Ángel. Op. Cit.

¹¹ EFE, AGENCIA. El Espectador. Disponible en: <http://www.elespectador.com/tecnologia/sector-de-telecomunicaciones-prepara-el-5g-una-telefoni-articulo-528540>. Noviembre 20 de 2014

¹² Revista Dinero. Disponible en: <http://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/antenas-para-telefonía-movil-4g-colombia/205415>. Febrero 6 de 2015

Es necesario que todas las empresas operadoras de telecomunicaciones sean competentes en la utilización del espectro de frecuencias otorgado para comunicaciones móviles ya que estamos en constante implementación y crecimiento de nuevas tecnologías que hacen necesario que las redes de comunicaciones se expandan. Esto significa que para el caso de la tecnología 4G la cual es la que actualmente se está implementando, se deben construir más estaciones base debido a que se necesita tener antenas a una distancia ideal de 150mts aprox. Todo lo anterior para llegar a concluir que a pesar de que ya existe una tecnología montada para dar cubrimiento y solución a las necesidades existentes, las nuevas obligan a que su expansión continúe y que su instalación sea cada vez mayor.

Actualmente existen varias empresas que se dedican a este mismo tipo de industria sin embargo un porcentaje de estas no cuentan con el conocimiento necesario para el desarrollo de este tipo de infraestructuras. Por ende al existir una alta demanda en el sector vemos en esto el nicho de mercado más potente.

Para tener un conocimiento más profundo y real del panorama de la demanda del producto base del negocio en estudio, se realizó una entrevista de forma confidencial al gerente de construcción de una de las compañías propietarias de infraestructura de telecomunicaciones más grande de Colombia, quien nos entregó datos claves que permiten tener claro el mercado al que estamos haciendo frente.

Gracias a esto, conocemos que una compañía operadora prestadora de servicios móviles, puede construir un promedio de 300 estaciones base al año a nivel nacional. Estas empresas subcontratan la construcción de las estaciones base o "sitios" en su totalidad debido a que el Core de su negocio es otro que no tiene que ver con la construcción de la obra en sí misma, sino el uso propio de la infraestructura para propagación de señales para telecomunicaciones móviles.

A continuación, se nombran las principales empresas a las que está orientado nuestro producto y que serían nuestro mercado meta:

En Colombia, existen diferentes compañías operadoras, dedicadas a la prestación de servicios de telefonía móvil, entre las cuales tenemos principalmente.¹³

- Tigo
- Claro
- Movistar
- Directv
- Avantel

Además existen las siguientes compañías dedicadas a la infraestructura en telecomunicaciones, las cuales se dedican exclusivamente a la renta de sitios a las compañías operadoras y que subcontratan de igual forma la construcción:

- American Tower
- Torres Unidas
- Torres Andinas
- Torresec

Por lo anterior, podemos concluir que estamos tratando de entrar a un mercado con una demanda de aproximadamente 1500 sitios a ser construidos por año a nivel nacional.

¹³ El Tiempo. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/noticias/operadores-de-telefonía-celular>

6.3 OFERTA DEL PRODUCTO

Después de un crecimiento acelerado de los tres operadores principales de telefonía celular en Colombia, estos vieron reducidos sus presupuestos para invertir en infraestructura, lo que redundó en una reducción de la demanda que se vio reflejada principalmente en el año 2010. Debido a esta reducción, las empresas de mayor tamaño decidieron abrirse a otros mercados dejando a un lado el foco del producto al que está dirigido este proyecto, por lo que actualmente se cuenta con un número reducido que cuente con el suministro completo en la cadena desde la fabricación de estructuras metálicas hasta la construcción de la obra civil y eléctrica de la estación base, abriendo espacio a pymes con mayor dedicación a este tipo de proyectos.

A partir del 2011 ingresaron al país empresas dedicadas a proveer infraestructura bajo la figura de co-ubicación, figura que ha permitido tener un volumen significativo de estaciones a construir por año y a los operadores reducir sus inversiones anuales en infraestructura, aumentando su presupuesto para compra de equipos para la implementación de nuevas estaciones.

De la base de datos de servicio de información online de BPR Benchmark se extrajeron los datos de las principales pymes en Colombia que integrarían la competencia directa con su promedio aproximado de ventas anuales, los cuales se resumen en la tabla 1.

Tabla 1. Pymes representativas en el mercado de Colombia

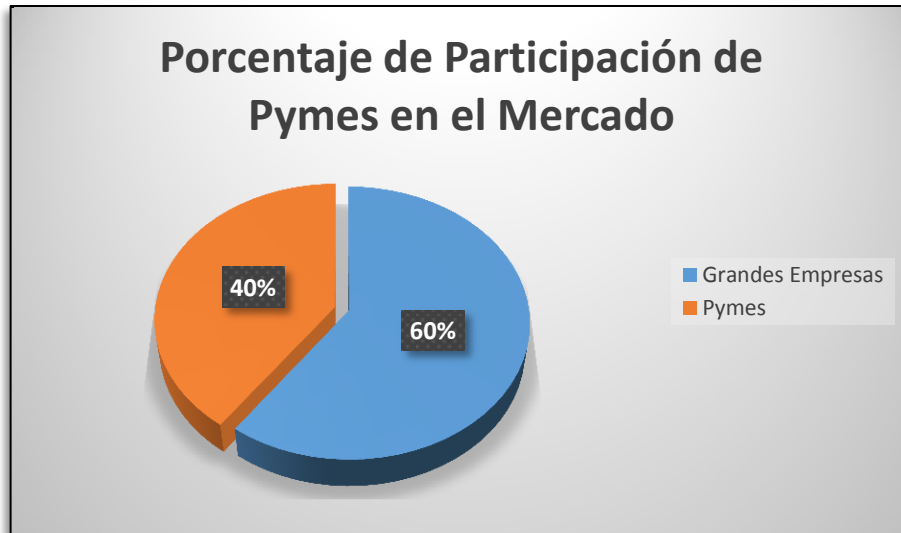
PYMES REPRESENTATIVAS EN EL MERCADO DE COLOMBIA			
EMPRESA	NIT	CORREO ELECTRÓNICO	PROMEDIO APROX. VENTAS AL AÑO
INGEMEC ASOCIADOS LIMITADA	900337842	eduardo.gaitan@ingemecasociados.com	\$ 10,729,000,000.00
COLSAGO COMUNICACIONES S.A.	830015040	yolarte@colsago.com	\$ 7,534,000,000.00
INGENIERÍA RH S.A.S.	830061440	info@ingenieriarh.com	\$ 3,707,000,000.00
CGB INGENIERÍA Y CONSULTORÍA LTDA.	900184768	info@cgbingenieria.com	\$ 1,140,000,000.00
INSTALCOM S.A.S.	900128780	contabilidad@instalcomltda.com	\$ 1,249,000,000.00

Fuente: Autores

Además de las empresas que figuran en la tabla anterior, en la misma base de datos, se encontró que existen alrededor de 50 empresas pymes dedicadas al negocio que aportan al mercado cada una en diferente proporción.

En figura 27 se muestra una estimación de la participación actual en el mercado de las grandes empresas y de todas las pymes (competencia directa en nuestro proyecto), participación basada en estadísticas confidenciales de compra de tres empresas dedicadas a la infraestructura de telecomunicaciones:

Figura 27. Porcentaje de participación de pymes en el mercado



6.3.1. Precio del producto. El precio del producto se estima por medio del análisis de matrices confidenciales de precios de clientes potenciales y cantidades de obra para sitios típicos, ver tabla 2:

Tabla 2. Precio de productos

PRECIO DE PRODUCTOS			
Tipo de Sitio	Tipo de Estructura	Precio de Venta	Porcentaje de Uso
Rooftop	Mástiles	\$ 80,000,000.00	25%
Rooftop	Torre	\$ 130,000,000.00	20%
Greenfield	Fast Site	\$ 180,000,000.00	25%
Greenfield	Monopolo	\$ 190,000,000.00	10%
Greenfield	Torre	\$ 200,000,000.00	20%
PROMEDIO PRECIO DE PRODUCTOS			\$ 150,000,000.00

6.4 ESTIMACIÓN DE LOS CLIENTES

Con el fin de encontrar una estimación que esté altamente aproximada a la realidad respecto a la cantidad de clientes que estarían dispuestos a adquirir nuestros productos, realizamos un cuestionario mediante la técnica Delphi, que consiste en la selección de un grupo de expertos a los que se les pregunta su opinión sobre cuestiones referidas a acontecimientos del futuro. Las estimaciones de los expertos se realizan en sucesivas rondas, anónimas, al objeto de tratar de conseguir consenso, pero con la máxima autonomía por parte de los participantes (Astigarraga).

6.4.1 Cuestionario Método Delphi. A continuación se indican las preguntas que contendrá el estudio:

Datos para identificación:

- Empresa en la cual trabaja
- Años de experiencia en el sector
- Cargo
- Profesión

Pregunta No. 1: Cuáles son sus expectativas a nivel de producto y servicio al momento de contratar una obra de infraestructura para telecomunicaciones?

Pregunta No. 2: Considera que los precios ofrecidos por las empresas proveedoras están acordes al suministro y/o servicio prestado?

Pregunta No. 3: Cuáles son las principales falencias detectadas en los proveedores de infraestructura?

Pregunta No. 4: Cuáles considera que son los requisitos técnicos y operativos con los que debería contar una empresa para trabajar como proveedor de infraestructura según su experiencia?

Pregunta No. 5: Cuáles son las ventajas o desventajas (si las hay) que tiene un proveedor que fabrica su propia metal mecánica respecto a uno que la subcontrate?

Pregunta No. 6: Considera que el estado actual del mercado permitiría el ingreso de nuevos proveedores de infraestructura? Sí, no y por qué?

Pregunta No. 7: Contrataría a nuevos proveedores de infraestructura que contaran con su propia planta de fabricación metal mecánica?

Pregunta No. 8: Si una empresa subcontratista contara con un equipo de trabajo que tuviera amplia experiencia en el sector tendría más posibilidades de ser contratada? Sí, no y por qué?

Pregunta No. 9: Qué servicios importantes según su criterio debería ofrecer una nueva empresa proveedora?

Pregunta No. 10: Basado en su experiencia, considera que la demanda actual del mercado puede mantenerse estable durante los siguientes cinco años?

6.4.2 Panel de expertos. Para la resolución del cuestionario fueron invitados cinco expertos con ocho a diez años de experiencia laboral focalizada en infraestructura en telecomunicaciones, que se desempeñan en altos cargos de empresas que están consideradas como clientes potenciales.

El grupo de expertos elegido es en relativamente joven, con un 100% de sus integrantes menos a 40 años y está compuesto por un 75% de hombres.

En la tabla 3 se expone la relación nominal de los expertos que participaron en la resolución del cuestionario:

Tabla 3. Panel de Expertos

PANEL DE EXPERTOS				
ID	EMPRESA	EXP.	CARGO	PROFESIÓN
1	Telefónica	Doce	Jefe de Construcción Bogotá y SurOriente	Ingeniero Electricista
2	Torres Andinas S.A.S.	Diez	Arquitecto de Infraestructura	Arquitecto
3	ATC Sitios de Colombia	Nueve	Gerente de Desarrollo	Ingeniero Civil /Esp. G/cia. Estratégica
5	Claro Móviles	Ocho	Coordinadora de Infraestructura Civil	Ingeniera Civil
4	Telval S.A.S.	Ocho	Director de Proyectos	Ingeniero Civil

6.4.3 Conclusiones del cuestionario. Las respuestas del estudio realizado se encuentran documentadas en el Anexo 1 del presente documento.

En base a las respuestas obtenidas se llegó a las siguientes conclusiones:

- Los clientes buscan que el contratista en general, cumpla con las expectativas a nivel de producto y de servicio requeridas para lograr una respuesta satisfactoria tanto en tiempo como en calidad durante la ejecución del proyecto, así como en el servicio postventa.
- Los precios de los productos son por lo general dados por las compañías contratantes, a los cuales se deben ajustar los proveedores buscando eficiencias en su operación.

- Las principales falencias de los contratistas actuales están asociadas a deficiencias en cumplimiento de tiempos, baja capacidad financiera, mala atención postventa, personal con baja experiencia, mala calidad del producto.
- Las condiciones actuales del mercado sí permitirían el ingreso de nuevos proveedores de infraestructura debido a la dinámica actual del sector y las empresas contratantes están dispuestas a permitir el ingreso, más si estos ofrecieran un servicio que genere valor agregado.
- Contar con una planta de metalmecánica propia es una característica del contratista que genera valor agregado al cliente, puesto que se tiene un mayor control sobre los tiempos y la calidad del suministro.
- El mercado tendrá una curva creciente o por lo menos se mantendrá constante durante los siguientes cinco años debido a las características cambiantes del negocio de las telecomunicaciones que exigen cada mes una red más amplia de infraestructura.

Por último, para finalizar el estudio de mercados del proyecto, teniendo en cuenta los datos recolectados en los que vemos la amplia oferta que actualmente existe en el mercado de la infraestructura en telecomunicaciones móviles y las crecientes oportunidades de ingresar a este, principalmente por el amplio conocimiento que posee nuestro equipo de trabajo con el que daríamos iniciación al proyecto en el futuro, tanto en metalmecánica como en infraestructura, se realizará un estudio técnico para una empresa que inicialmente abarcará el 1.5% del mercado actual, es decir, un estudio técnico para una empresa que sea capaz de diseñar, fabricar e implementar 23 estaciones radio base en un año a nivel nacional, dicha participación de mercado se justifica por medio de las encuestas realizadas a clientes expertos del sector donde se manifiesta que hay servicios que se pueden

mejorar, espacio para nuevos proveedores y se prevé un crecimiento del sector durante los siguientes años.

7. ESTUDIO TÉCNICO

7.1 FLUJO DE ACTIVIDADES

En la figura 28 se detalla el flujo de actividades preliminares de un proyecto de construcción de infraestructura para telecomunicaciones móviles:

Figura 28. Flujo de actividades



Dichas actividades se describen líneas abajo:

7.1.1 Asignación de sitio. El cliente asigna el proyecto a ser ejecutado a la empresa realizado por el cliente.

7.1.2 Visita técnica. Es la visita formal al predio en que se ejecutarán las obras correspondientes a la estación, en la que se definen preliminarmente las características del sitio a construir, distribución arquitectónica, tipo de estructura a

instalar, conducciones eléctricas, tipologías a utilizar, como parte de esta visita se ejecutan los estudios técnicos que permitirán concluir los diseños del sitio:

7.1.2.1 Estudio de suelos: Se realizan los sondeos para extraer muestras del suelo a diferentes profundidades, de manera que en laboratorio se puedan obtener las características técnicas y de acuerdo a las mismas diseñar la cimentación correspondiente.

Realizado por subcontratista (Laboratorio de suelos).

7.1.2.2 Estudio de resistividad: Se mide la resistividad del suelo para por medio de este parámetro diseñar el sistema de puesta a tierra de la estación.

Realizado por subcontratista (Ingeniero electricista).

7.1.2.3 Levantamiento topográfico: Por medio de equipos topográficos se obtienen las características físicas del área a intervenir y sus alrededores, para determinar pendientes y niveles del suelo y las dimensiones y linderos del área a ocupar

Realizado por subcontratista (Topógrafo).

7.1.2.4 Levantamiento estructural: Aplica para los sitios tipo Rooftop, corresponde al levantamiento de las características de la estructura que va a soportar la estación, para modelar la estructura y realizar los cálculos correspondientes.

Realizado por subcontratista (Ingeniero calculista).

7.1.3 Diseños. Son todos los cálculos y planimetría que definen las características de la obra a ejecutar, son la base de la obra en sitio y del cálculo de presupuestos:

7.1.3.1 Diseño arquitectónico: En esta se definen las dimensiones de los elementos a construir y la distribución de los mismos.

Realizado por dibujante y coordinador de proyectos de la empresa.

7.1.3.2 Diseño de cimentaciones: Para sitios tipo Greenfield se requiere calcular la cimentación que soportará la torre a instalar, este diseño se realiza de acuerdo a las características obtenidas en el estudio de suelos y las cargas transmitidas por la torre (reacciones), luego se realizan los planos de cimentación correspondientes.

Realizado por subcontratista (Ingeniero calculista).

7.1.3.3 Diseño eléctrico: Es el cálculo de las instalaciones eléctricas internas (Conductores, tableros, tuberías) y los planos correspondientes en donde se muestran la ubicación de las instalaciones y las especificaciones de la misma, se detalla principalmente la ruta de las tuberías y conductores, los diámetros y calibres a utilizar, la especificación de los tableros eléctricos, los diagramas unifilares y cuadros de cargas correspondientes.

Realizado por subcontratista (Ingeniero electricista).

7.1.3.4 Diseño de sistema de puesta a tierra (SPT): De acuerdo al estudio de resistividad y la resistencia requerida por el cliente, se realizan los cálculos correspondientes para obtener la malla o halo de puesta a tierra a implementar, este define el tipo de conductores y los polos a tierra a utilizar.

Realizado por subcontratista (Ingeniero electricista).

7.1.3.5 Diseños estructurales: Son los diseños correspondientes a estructuras a construir o reforzar con todos los cálculos y planimetría correspondientes a elementos estructurales a intervenir (Vigas, columnas, losas).

Realizado por subcontratista (Ingeniero calculista) y dibujante de la empresa.

7.1.3.6 Planos de taller y de montaje: Son todos los planos correspondientes a la fabricación de estructuras metálicas, estos indican todos los detalles correspondientes a las labores a realizar en la planta de fabricación, se indican principalmente cortes, perforaciones y destijeres.

Realizado por dibujante de la empresa.

7.1.4 Elaboración del presupuesto. Una vez claro el proyecto que se va a ejecutar, se hace necesario el previo cálculo de las entradas y salidas monetarias, que debe contener una meta en términos financieros a ser cumplida para generar rentabilidad a la empresa.

Realizado por el coordinador proyectos de la empresa.

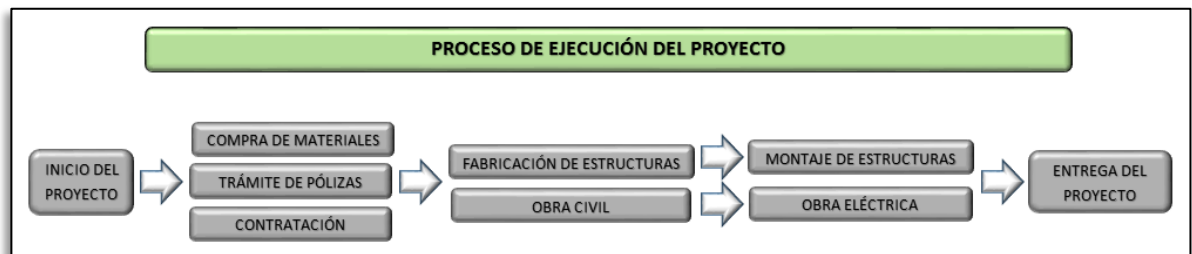
7.1.5 Cronograma de obra. La empresa debe realizar y enviar al cliente un detalle de las actividades a ser ejecutadas en la obra para medición de tiempos que debe cumplir en su totalidad para no verse afectado por aplicación de sanciones o multas.

Realizado por el coordinador proyectos de la empresa.

7.2 PROCESO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Una vez se cuenta con un cronograma definido, normalmente con periodos de ejecución que oscilan dependiendo del proyecto entre 40 y 50 días, se inicia el proceso productivo, dicho proceso está conformado por las actividades ilustradas como sigue en la figura 29.

Figura 29. Proceso de ejecución del proyecto



Actividades que se describen a continuación:

7.2.1 Inicio del proyecto. El inicio del proyecto se hace al momento en que se suscriba el acta de inicio de proyecto en la que se estipularán todos los requerimientos y acuerdos entre ambas partes.

Realizado por el coordinador proyectos de la empresa y la persona asignada del cliente.

7.2.2 Compra de materiales. Compra de todos los materiales necesarios para la fabricación y construcción del producto final de acuerdo a las características y especificaciones requeridas por el cliente. Se tendrá en cuenta la normatividad aplicable al proyecto.

Realizado por el jefe comercial de la empresa.

7.2.3 Trámite de pólizas. Se tramitarán las pólizas requeridas por el cliente con la entidad aseguradora que se ajuste a los costos del contrato y a su vez que cubran los riesgos más significativos.

Realizado por el jefe comercial de la empresa.

7.2.4 Contratación. Se realizarán los sub-contratos necesarios para la correcta ejecución del proyecto asignado, estos serán con empresas que cumplan con los requisitos exigidos por la compañía contratante.

Realizado por el gerente operativo y el coordinador de proyectos de la empresa.

7.2.5 Fabricación de estructuras. Actividades de corte, destijere, perforación, y soldadura para la fabricación de estructuras metálicas. Los elementos trabajados para este de actividades son ángulos, laminas, perfiles, tubería, tornillería y accesorios, las estructuras metálicas en el sector de telecomunicaciones son requeridas con galvanizado en caliente, por lo que este es el proceso final de la fabricación.

Realizado por operadores de planta de la empresa.

7.2.6 Montaje de estructuras. Actividades de pre-ensamblado, izaje, montaje y torqueo de estructuras metálicas, para este tipo de actividades se requiere personal certificado para trabajo en alturas con sus respectivos kit de trabajo, herramientas como poleas para el transporte vertical de materiales y torquímetro para la revisión del torque aplicado a la tornillería.

Realizado por personal subcontratado supervisado por los técnicos de campo de la empresa.

7.2.7 Obras civiles. Todas las obras correspondientes a cimentación, cerramiento, losas, acabado de piso, actividades que requieren herramienta menor y que contemplan algún tipo de construcción, transporte, mezcla de materiales y para algunas actividades específicas mano de obra calificada.

Realizado por personal subcontratado supervisado por un técnico de campo y el coordinador de proyectos de la empresa.

7.2.8 Obras eléctricas. Todas las obras correspondientes a la energización de equipos y elementos componentes de la estación, conducciones, cableados, instalación de tableros, aterrizajes, para este tipo de obras se requiere personal calificado en trabajos eléctricos, especialmente si se requiere realizar algún tipo de maniobra en caliente.

Realizado por personal subcontratado supervisado por un técnico de campo y el coordinador de proyectos de la empresa.

7.2.9 Entrega del proyecto. Se hace la entrega oficial del sitio al cliente con todos los documentos requeridos por este.

Realizado por el coordinador proyectos de la empresa y la persona asignada del cliente.

7.3 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

7.3.1 Macrolocalización. La empresa estará ubicada en Colombia, departamento Cundinamarca, ciudad Bogotá D.C., lo anterior sustentando en que en este lugar donde contaremos con:

- Las oficinas principales del mercado de consumo
- Las principales fuentes de materia prima
- Mano de obra altamente calificada disponible

7.3.2 Microlocalización. Para la localización de la empresa se tuvieron en cuenta los aspectos a continuación:

- Infraestructura y vías de acceso para vehículos de carga
- Facilidad de acceso a vehículos de carga
- Cercanía a proveedores de materiales y servicios
- Suministro de servicios públicos e internet
- Costo de arriendo y estrato social del inmueble

La alternativa que consideramos más conveniente fue el barrio Fontibón, puesto que cumple con las características necesarias para llevar a cabo el proyecto.

7.4 RECURSO HUMANO

Basándonos en el mercado del proyecto y el estudio técnico realizado con anterioridad, para una planta que realice veintitrés proyectos anuales inicialmente, es necesario contar con el recurso humano asociado a los cargos que se describe a continuación en la tabla 4:

Tabla 4. Recurso Humano

RECURSO HUMANO	
CANTIDAD	CARGO
1	Gerente Operativo
1	Jefe Comercial
1	Contador
1	Coordinador de Proyectos
1	Proyectista
3	Operadores de Planta
2	Técnicos de Obra

7.5 ORGANIZACIÓN Y OPERACIÓN

7.5.1 Organización para la ejecución. El gerente operativo tendrá bajo su responsabilidad todas las labores administrativas, planeación, ejecución y control del presupuesto, además será el encargado del control de las actividades diarias relacionadas con la planta de producción y la ejecución de proyectos, de la selección y formación del recurso humano y del manejo de proveedores.

El jefe comercial se encargará de la realización planes de negocio de futuros proyectos, consecución de nuevos negocios, manejo de clientes, de todas las actividades administrativas relacionadas con el recurso humano (pago, contratación, aportes parafiscales, etc.) y del manejo de los proveedores y compras de material.

El contador realizará todas las actividades necesarias para el mantenimiento al día de la información financiera de la empresa según las normas establecidas para dicha labor.

7.5.2 Organización para la operación. El coordinador de proyectos será el encargado de liderar, controlar, supervisar y evaluar riesgos de todos los proyectos con el fin de obtener el resultado final deseado para cada uno de los clientes.

El proyectista tendrá como función diseñar, revisar y/o dibujar los planos de cada uno de los proyectos basado en las solicitudes de los clientes.

Los operadores de planta serán los encargados de la fabricación de las estructuras metálicas necesarias para la entrega del producto final.

Los técnicos de obra realizarán todas las actividades requeridas en campo como ejecución de obra civil y eléctrica menor, instalación de metalmecánica y recopilación de información necesaria para reportes a ser enviados al cliente.

7.5.3 Estructura organizacional. A continuación, en la figura 30 se muestra el organigrama que representa la relación jerárquica y las áreas funcionales de la empresa:

Figura 30. Organigrama de la empresa



7.6 PERFILES

En las tablas 5 a la 12 se describe el perfil de cada uno de los cargos requeridos en la empresa:

Tabla 5. Perfil del gerente operativo

DESCRIPCIÓN DEL CARGO	
Título del cargo: Gerente operativo	Área: Operativa
Jefe inmediato: Ninguno	Personal a cargo: Contador, Jefe comercial, Coordinador de proyectos, operadores de planta

DESCRIPCIÓN DEL CARGO	
<p>Responsabilidades principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Representación legal y jurídica de la empresa. * Definición de las estrategias y objetivos de la organización. * Aseguramiento del cumplimiento de los planes de negocio diseñados. * Planeación, ejecución y controla el presupuesto de la empresa. * Genera los reportes macro para los accionistas y clientes de la empresa. * Conducción de procesos de actividades diarias relacionadas con la planta de producción. * Selección y formación del recurso humano. * Realización de requerimientos de materia prima, herramientas y/o equipos. * Manejo de proveedores. * Control de la calidad del producto. 	
<p>Perfil requerido:</p> <p>Ingeniero civil, mecánico o afines con especialización en gerencia y tres años de experiencia en cargos similares.</p>	

Tabla 6. Perfil del jefe comercial

DESCRIPCIÓN DEL CARGO	
<p>Título del cargo:</p> <p>Jefe comercial</p>	<p>Área:</p> <p>Comercial</p>
<p>Jefe inmediato:</p> <p>Gerente general</p>	<p>Personal a cargo:</p> <p>Ninguno</p>
<p>Responsabilidades principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Realización de planes de negocio para futuros proyectos. * Desarrollo de actividades administrativas con el recurso humano. * Elaboración de planes de ventas enfocados a metas. * Atención y contacto directo con los clientes. * Desarrollo de la cartera, servicio post venta y apoyo a la cobranza. 	
<p>Perfil requerido:</p> <p>Profesional comercial, ingeniero civil, mecánico o afines, con dos años de experiencia en cargos similares.</p>	

Tabla 7. Perfil del contador

DESCRIPCIÓN DEL CARGO	
Título del cargo: Contador	Área: Administrativa y financiera
Jefe inmediato: Gerente general	Personal a cargo: Ninguno
Responsabilidades principales: <ul style="list-style-type: none"> * Mantenimiento al día de toda la información financiera de la empresa. * Llevar los libros mayores de acuerdo con la técnica contable necesaria y establecida por la ley. * Preparación y presentación informes sobre la situación financiera de la empresa * Certificación de los estados financieros de conformidad con lo establecido en las normas vigentes. * Elaboración y presentación de información Tributaria a la DIAN y Tesorería Distrital. * Cierre contable anual. 	
Perfil requerido: Profesional en contaduría pública con un año de experiencia en cargos similares.	

Tabla 8. Perfil del coordinador de proyectos

DESCRIPCIÓN DEL CARGO	
Título del cargo: Coordinador de proyectos	Área: Operativa
Jefe inmediato: Jefe operativo	Personal a cargo: Proyectista, técnicos de obra
Responsabilidades principales: <ul style="list-style-type: none"> * Supervisión, control y evaluación de riesgos de los proyectos. * Control de la ejecución de proyectos asignados a la empresa. * Administración de los recursos disponibles. * Coordinación de actividades programadas de acuerdo al cronograma y presupuesto definidos para cumplimiento de objetivos propuestos. * Comunicación constante y directa con el cliente. * Documentación de toda la información requerida por el cliente. * Supervisión de las labores civiles, eléctricas y de montaje realizadas en campo. 	
Perfil requerido: Ingeniero civil, mecánico o afines, preferiblemente con especialización en el área de proyectos y dos años de experiencia en cargos similares.	

Tabla 9. Perfil de operador de planta II

DESCRIPCIÓN DEL CARGO	
Título del cargo: Operador de planta II Jefe inmediato: Jefe operativo	Área: Operativa Personal a cargo: Ninguno
Responsabilidades principales: * Fabricación de las estructuras metálicas necesarias para la entrega del producto final.	
Perfil requerido: Bachiller, indispensable estudios técnicos y dos años de experiencia en cargos similares, con conocimientos en soldadura revestida y/o MIG y en los procesos asociados a la fabricación de estructuras metálicas.	

Tabla 10. Perfil del operador de planta I

DESCRIPCIÓN DEL CARGO	
Título del cargo: Operador de planta I Jefe inmediato: Jefe operativo	Área: Operativa Personal a cargo: Ninguno
Responsabilidades principales: * Fabricación de las estructuras metálicas necesarias para la entrega del producto final.	
Perfil requerido: Bachiller, preferiblemente con estudios técnicos y un año de experiencia en cargos similares, con conocimientos en los procesos asociados a la fabricación de estructuras metálicas.	

Tabla 11. Perfil del técnico de obra

DESCRIPCIÓN DEL CARGO	
Título del cargo: Técnico de obra	Área: Operativa
Jefe inmediato: Coordinador de proyectos	Personal a cargo: Ninguno
Responsabilidades principales: * Realización de todas las actividades requeridas en campo y recopilación de información necesaria para reportes a ser enviados al cliente.	
Perfil requerido: Bachiller con estudios técnicos y un año de experiencia en cargos similares, con conocimientos en ejecución de obras civiles y eléctricas menores e instalación de estructuras metálicas y certificado de trabajo en alturas.	

Tabla 12. Perfil del proyectista

DESCRIPCIÓN DEL CARGO	
Título del cargo: Proyectista	Área: Operativa
Jefe inmediato: Coordinador de proyectos	Personal a cargo: Ninguno
Responsabilidades principales: * Diseño, revisión y/o dibujo de los planos de cada uno de los proyectos basado en los requerimientos de los clientes.	
Perfil requerido: Estudiante de ingeniería civil, arquitectura o dibujante con un año de experiencia en dibujo del área de infraestructura en telecomunicaciones.	

7.7 SALARIOS

Los empleados con cargos administrativos serán vinculados mediante contrato a término indefinido, a excepción del contador que será contratado por prestación de servicios.

Los empleados con cargos operativos se vincularán a la empresa inicialmente con contrato a término fijo de tres meses para que sean evaluados durante este periodo y de tener resultados satisfactorios firmarán luego contrato a término indefinido.

Los operadores de planta I y técnicos de obra serán remunerados según el salario mínimo legal vigente del año 2015¹⁴.

El subsidio de transporte será reconocido a los empleados que devenguen menos de dos salarios mínimos mensuales¹⁵.

La clasificación de tipo de riesgo para cada trabajador será determinada por la clasificación dada según el ministerio de trabajo¹⁶ y el factor prestacional a ser pagado se calculará usando la herramienta del ministerio de trabajo “calculadora laboral”.

En la tabla 13 se muestra la asignación salarial para cada uno de los cargos durante el primer año de operación:

¹⁴Disponible en: <file:///C:/Users/Coordproy/Downloads/DECRETO%202731%20DEL%2030%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202014.pdf>

¹⁵MINISTERIO DE TRABAJO. Auxilio de transporte para trabajadores en 2015 se estableció en 74.000 pesos. Disponible en: <http://www.mintrabajo.gov.co/diciembre/4115-auxilio-de-transporte-para-trabajadores-en-2015-se-establecio-en-74000-pesos.html>

¹⁶MINISTERIO DE TRABAJO. Cartilla de riesgos laborales para trabajadores. Disponible en: <http://www.mintrabajo.gov.co/medios-febrero-2014/3090-cartilla-de-riesgos-laborales-para-trabajadores.html>

Tabla 13. Salarios

SALARIOS			
CARGO	CANTIDAD	SALARIO BÁSICO	CLASE DE RIESGO
Jefe Operativo	1	\$ 3,000,000.00	III
Jefe Comercial	1	\$ 2,500,000.00	I
Contador	1	\$ 500,000.00	I
Coordinador de Proyectos	1	\$ 2,000,000.00	III
Proyectista	1	\$ 1,500,000.00	I
Operadores de Planta II	1	\$ 800,000.00	III
Operadores de Planta I	2	\$ 644,350.00	III
Técnicos de Obra	2	\$ 644,350.00	V

7.8 EQUIPOS Y MAQUINARIA

Para la fabricación de estructura metálica y en general la construcción de la infraestructura del producto final en el que se está enfocando este proyecto, es necesario contar con la disponibilidad de equipos y maquinaria enlistados en la tabla 14:

Tabla 14. Maquinaria y equipos

MAQUINARIA Y EQUIPOS	
CANTIDAD	EQUIPO O MÁQUINA
1	Cizalla punzonadora Gairu MF-16
1	Tronzadora
1	Equipo de plasma para corte
2	Equipos de soldadura MIG
1	Compresor
1	Taladro de árbol
1	Taladro magnético

MAQUINARIA Y EQUIPOS	
CANTIDAD	EQUIPO O MÁQUINA
1	Impresora multifuncional doble carta
2	Pulidora
3	Taladro de mano
1	Esmeril de banco
3	Kit de herramienta general para planta
2	Computador de escritorio
3	Computador portátil + accesorios
2	Computador portátil
1	Monitor de 17"
2	GPS
2	Cámara fotográfica
2	Kit de trabajo en alturas
2	Multímetro
1	Telurometro
1	Torquimetro
2	Kit de herramienta general para campo
1	Mobiliario de oficina

7.9 TAMAÑO DE LAS INSTALACIONES

La elección del tamaño de las instalaciones se realizó con base en mantener los menores costos de inversión, la máxima rentabilidad financiera y el bienestar del equipo de trabajo, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Recurso humano: Se contará con un total de 10 personas

El área en la cual se ubicarán los puestos de trabajo del personal de labores administrativas, cinco (5) personas, deberá garantizar la movilización de mínimo 2mts² aparte de mobiliario (Resolución 2400/1979), con altura de techo mínima de 2.4m. (UNAL, 2005)

Para asegurar las condiciones laborales adecuadas a los empleados, las instalaciones a seleccionar deberán contar con:

- Casillero para cada uno de los empleados de la empresa
 - Un baño mixto en el área administrativa
 - Un baño con vestier para mujeres en el área operativa
 - Un baño con vestier para hombres en el área operativa
- Maquinaria y equipos: En la tabla 15 se describen los equipos de tamaño relevante para la selección de la planta:

Tabla 15. Maquinaria y equipos de tamaño relevante

MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TAMAÑO RELEVANTE	
CANTIDAD	EQUIPO O MÁQUINA
1	Cizalla Punzonadora
1	Tronzadora
1	Equipo de Plasma para Corte
2	Equipos de Soldadura MIG
1	Compresor
1	Taladro de Árbol
1	Taladro Magnético
1	Impresora Doble Carta

- Inventario de materia prima, producto en fabricación y producto de terceros:

La planta debe contar con un área de almacenamiento para garantizar el stock de materia prima, de producto en fabricación y de terceros.

Por lo anterior, se estima la necesidad de una planta física con un área entre 150 y 200 metros cuadrados para dar inicio a las operaciones requeridas por la empresa.

8. ESTUDIO LEGAL

8.1 OBJETO SOCIAL

La empresa en estudio se dedicará a la construcción de infraestructura de torres de telecomunicaciones móviles en Colombia en la cual se prestarán servicios de diseño y montaje. A nivel de diseño de proyectos las comunicaciones móviles han sido un tema a discutir a lo largo del tiempo sin embargo actualmente las nuevas tecnologías hacen que las soluciones móviles dependan directamente de la cantidad de antenas instaladas a su alrededor. Esto significa que cada antena deba tener una distancia mínima entre torres de 150mts para garantizar la calidad de su espectro y dar un servicio óptimo para las necesidades que el mercado requiere.

8.2 TRÁMITES Y PROCEDIMIENTOS PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA EN COLOMBIA

- a. Se deben establecer las pautas legales para la constitución de la empresa entre las cuales están la conformación del tipo de sociedad que va a manejar la empresa.
- b. Validar la viabilidad del nombre de la empresa con el fin de certificar que se encuentre disponible para su uso.
- c. Tramitar el PRE-RUT para el cual se deberán tener los formularios exigidos por la cámara de comercio y el estatuto con el cual se va a conformar la empresa.
- d. Se debe cancelar el valor del registro de los estatutos de la empresa el cual tendrá un valor del 0.7% del monto de capital registrado.

- e. Luego de culminar con el registro de conformación de la empresa se debe crear una cuenta de ahorros con el PRE-RUT obtenido.
- f. Una vez obtenido la constancia de apertura de la cuenta bancaria se debe tramitar el RUT definitivo ante la DIAN
- g. Con el fin de formalizar el registro de la empresa se deberá registrar el RUT definitivo ante la Cámara de Comercio para que sea los certificados de la empresa no registren como provisionales.
- h. Se deberá reclamar en la DIAN la facturación correspondiente a la empresa ya conformada.
- i. Se debe solicitar la inscripción a libros de actas y accionistas en la cámara y comercio.
- j. Realizar el registro de la empresa ante la seguridad social para contratación de personal.

8.3 TIPO DE ORGANIZACIÓN

La empresa se constituye como una SAS sociedad de acciones simplificada con el fin de tener beneficios del gobierno y a su vez por su facilidad de funcionamiento.

Para ello debe ser constituida por una o varias personas naturales para hacer actividades tanto comerciales, industriales, civiles etc.

Se tienen la estadística que el mas del 90% de empresas que se constituyen el Colombia son empresas S.A.S por lo que podemos resaltar de este modo que este tipo de empresas son las más brindan beneficios para los nuevos empresarios.

Las S.A.S son constituidas mediante un documento privado que se realiza posteriormente al registro de cámara y comercio con la excepción de que si hay predios inmobiliarios de por medio se debe requerir escritura pública para su constitución.

Teniendo en cuenta la ley de 1258 donde del artículo 5 toda S.A.S debe tener un documento privado que conste de:

- a. Información principal de los accionistas
- b. Nombre de la razón social a constituir
- c. Información física donde va a operar la empresa
- d. Determinar el tiempo de constitución de la S.A.S
- e. Describir las actividad de la empresa
- f. Informar el capital de constitución con el cual se va a realizar el registro
- g. Numero de accionistas
- h. Términos de distribución de capitales
- i. Describir el tipo de administración
- j. Documentos y características de los administradores
- k. Representante legal.

Es necesario fijar los estatutos de la sociedad con el fin de pactar los mecanismos de operación y sus respectivas funciones. Los accionistas deberán responder hasta el límite de su contribución independientemente de la causa laboral, fiscal u obligación que se le estipule.

8.4 RÉGIMEN TRIBUTARIO

La empresa será constituida bajo régimen común lo cual obliga a llevar la contabilidad por lo tanto se deberá tener un registro mercantil el cual tendrá inscrito los libros de contabilidad o libros de comercio de tal manera que entidad reguladora (DIAN) lleve el control de los registros contables.

El artículo 772 obliga a las empresas presentadoras de servicios a llevar el registro contable de la empresa el no llevarlo se considera una irregularidad y está sujeto a sanciones severas.

El régimen común obliga a que las empresas pertenecientes expidan factura bajo los siguientes requisitos:

- a. La factura debe mostrarse como factura de venta
- b. Debe contener los apellidos, razón social y NIT de la empresa.
- c. Debe contener apellidos, razón social y NIT del comprador.
- d. Debe discriminar el IVA pagado
- e. Las facturas deben llevar una numeración consecutiva.
- f. Debe contener datos como la fecha, descripción de los ítems o servicios prestados y el valor total de la venta.

Al ingresar al régimen común el comerciante está obligado a declarar IVA lo cual se realizará mensualmente por parte de la empresa así no realice operaciones económicas esto independientemente de las declaraciones de retención en la fuente e impuesto de renta.

9. ESTUDIO FINANCIERO

El presente estudio financiero se realiza considerando los recursos y costos del proyecto a implementar evaluando el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR), para definir el desempeño de la empresa a constituir durante los primeros cinco años de operación.

9.1 MODELO FINANCIERO

9.1.1 Horizonte del proyecto. Para realizar el análisis financiero del proyecto se eligió un horizonte equivalente a cinco años.

9.1.2 Inversiones

9.1.2.1 Activos fijos: Los activos fijos del proyecto o bienes tangibles están distribuidos de la siguiente manera:

- Muebles y enseres
- Equipos de computo
- Maquinaria y equipos
- Herramienta
- Vehículos

La descomposición de cada uno de los ítems y la inversión asociada a estos, se encuentra relacionado en las tablas 16 a la 20:

Tabla 16. Muebles y Enseres

MUEBLES Y ENSERES			
CANTIDAD	EQUIPO O MÁQUINA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
11	Silla	\$ 80,000.00	\$ 880,000.00
7	Escritorio	\$ 300,000.00	\$ 2,100,000.00
5	Teléfono	\$ 150,000.00	\$ 750,000.00
1	Estantería	\$ 1,500,000.00	\$ 1,500,000.00
2	Archivador	\$ 500,000.00	\$ 1,000,000.00
4	Calculadora	\$ 230,000.00	\$ 920,000.00
10	Casillero	\$ 50,000.00	\$ 500,000.00
2	Intercomunicador	\$ 150,000.00	\$ 300,000.00
1	Mesa de juntas	\$ 280,000.00	\$ 280,000.00
1	Equipo de cafetería	\$ 300,000.00	\$ 300,000.00
1	Reloj Control Ingreso	\$ 270,000.00	\$ 270,000.00
1	Sofá	\$ 1,000,000.00	\$ 1,000,000.00
1	Tándem	\$ 300,000.00	\$ 300,000.00
TOTAL MUEBLES Y ENSERES			\$ 10,100,000.00

Tabla 17. Equipos de cómputo

EQUIPOS DE COMPUTO			
CANTIDAD	EQUIPO O MÁQUINA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
2	Computador de escritorio	\$ 1,300,000.00	\$ 2,600,000.00
2	Computador portátil	\$ 1,300,000.00	\$ 2,600,000.00
1	Impresora multifuncional doble carta	\$ 1,200,000.00	\$ 1,200,000.00
4	Computador portátil + accesorios	\$ 1,600,000.00	\$ 6,400,000.00
1	Monitor de 17"	\$ 230,000.00	\$ 230,000.00
TOTAL EQUIPOS DE COMPUTO			\$ 13,030,000.00

Tabla 18. Maquinaria y equipos

MAQUINARIA Y EQUIPOS			
CANTIDAD	EQUIPO O MÁQUINA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Cizalla punzonadora Gairu MF-16	\$ 12,000,000.00	\$ 12,000,000.00
1	Tronzadora	\$ 700,000.00	\$ 700,000.00
1	Equipo de plasma para corte	\$ 1,856,000.00	\$ 1,856,000.00
2	Equipos de soldadura MIG	\$ 3,132,000.00	\$ 6,264,000.00
1	Compresor	\$ 1,200,000.00	\$ 1,200,000.00
1	Taladro de árbol	\$ 850,000.00	\$ 850,000.00
1	Taladro magnético	\$ 1,800,000.00	\$ 1,800,000.00
2	Pulidora	\$ 475,000.00	\$ 950,000.00
3	Taladro de mano	\$ 250,000.00	\$ 750,000.00
1	Esmeril de banco	\$ 300,000.00	\$ 300,000.00
2	GPS	\$ 300,000.00	\$ 600,000.00
2	Cámara fotográfica	\$ 250,000.00	\$ 500,000.00
TOTAL EN MAQUINARIA Y EQUIPOS			\$ 27,770,000.00

Tabla 19. Herramienta

HERRAMIENTA			
CANTIDAD	Tipo Herramienta	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
3	Kit de herramienta general para planta	\$ 350,000.00	\$ 1,050,000.00
2	Kit de trabajo en alturas	\$ 1,500,000.00	\$ 3,000,000.00
2	Multímetro	\$ 540,000.00	\$ 1,080,000.00
1	Telurometro	\$ 950,000.00	\$ 950,000.00
1	Torquimetro	\$ 450,000.00	\$ 450,000.00
2	Kit de herramienta general para campo	\$ 500,000.00	\$ 1,000,000.00
TOTAL HERRAMIENTA			\$ 7,530,000.00

Tabla 20. Vehículos

VEHÍCULOS			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
2	Camioneta con platón	\$ 30,000,000.00	\$ 60,000,000.00
TOTAL VEHÍCULOS			\$ 60,000,000.00

El total de la inversión fija es **\$118,430.000,00**.

9.1.2.2 Depreciación: La depreciación de los activos fijos fue calculada teniendo en cuenta el método de línea recta y los años de vida útil de cada bien.

En la tabla 21 se muestra la depreciación de los activos fijos depreciables y amortización de los activos diferidos a lo largo del horizonte del proyecto definido como 5 años,

Tabla 3. Depreciaciones y Amortizaciones

DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES						
PERIODO	0	1	2	3	4	5
ACTIVOS Muebles y Enseres (10 Años)	\$ 10,100,000	\$ 10,100,000	\$ 10,100,000	\$ 10,100,000	\$ 10,100,000	\$ 10,100,000
Depreciación del Periodo Muebles y Enseres		\$ 1,010,000	\$ 1,010,000	\$ 1,010,000	\$ 1,010,000	\$ 1,010,000
Depreciación Acumulada Muebles y Enseres		\$ 1,010,000	\$ 2,020,000	\$ 3,030,000	\$ 4,040,000	\$ 5,050,000
ACTIVOS Maquinaria y Equipos (8 años)	\$ 27,770,000	\$ 27,770,000	\$ 27,770,000	\$ 27,770,000	\$ 27,770,000	\$ 27,770,000
Depreciación del Periodo Maquinaria y Equipos		\$ 3,471,250	\$ 3,471,250	\$ 3,471,250	\$ 3,471,250	\$ 3,471,250
Depreciación Acumulada Maquinaria y Equipos		\$ 3,471,250	\$ 6,942,500	\$ 10,413,750	\$ 13,885,000	\$ 17,356,250
ACTIVOS Vehículos (5 años)	\$ 60,000,000	\$ 60,000,000	\$ 60,000,000	\$ 60,000,000	\$ 60,000,000	\$ 60,000,000
Depreciación del Periodo Vehículos		\$ 12,000,000	\$ 12,000,000	\$ 12,000,000	\$ 12,000,000	\$ 12,000,000
Depreciación Acumulada Vehículos		\$ 12,000,000	\$ 24,000,000	\$ 36,000,000	\$ 48,000,000	\$ 60,000,000
ACTIVOS Herramientas (4 años)	\$ 7,530,000	\$ 7,530,000	\$ 7,530,000	\$ 7,530,000	\$ 7,530,000	
Depreciación del Periodo Herramientas		\$ 1,882,500	\$ 1,882,500	\$ 1,882,500	\$ 1,882,500	
Depreciación Acumulada Herramientas		\$ 1,882,500	\$ 3,765,000	\$ 5,647,500	\$ 7,530,000	
ACTIVOS Equipos de Cómputo (4 años)	\$ 13,030,000	\$ 13,030,000	\$ 13,030,000	\$ 13,030,000	\$ 13,030,000	
Depreciación del Periodo Equipos de Computo		\$ 3,257,500	\$ 3,257,500	\$ 3,257,500	\$ 3,257,500	
Depreciación Acumulada Equipos de Computo		\$ 3,257,500	\$ 6,515,000	\$ 9,772,500	\$ 13,030,000	
ACTIVOS Amortizables	\$ 4,500,000	\$ 4,500,000	\$ 4,500,000	\$ 4,500,000	\$ 4,500,000	\$ 4,500,000
Amortización del Periodo		\$ 900,000	\$ 900,000	\$ 900,000	\$ 900,000	\$ 900,000
Amortización Acumulada		\$ 900,000	\$ 1,800,000	\$ 2,700,000	\$ 3,600,000	\$ 4,500,000
TOTAL DEPRECIACIÓN PERIODO	\$ 0	\$ 21,621,250	\$ 21,621,250	\$ 21,621,250	\$ 21,621,250	\$ 16,481,250

DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES						
PERIODO	0	1	2	3	4	5
TOTAL DEPRECIACIÓN ACUMULADA	\$ 0	\$ 21,621,250	\$ 43,242,500	\$ 64,863,750	\$ 86,485,000	\$102,966,250
TOTAL AMORTIZACIÓN PERIODO	\$ 0	\$ 900,000	\$ 900,000	\$ 900,000	\$ 900,000	\$ 900,000
TOTAL AMORTIZACIÓN ACUMULADA	\$ 0	\$ 900,000	\$ 1,800,000	\$ 2,700,000	\$ 3,600,000	\$ 4,500,000

9.1.2.3 Activos diferidos: Los activos diferidos del proyecto, que son los gastos en los que incurre la empresa como pago inicial pero los cuales se irán amortizando durante el tiempo se describen en las tablas 22 y 23:

Tabla 4. Activos diferidos

ACTIVOS DIFERIDOS	
CONCEPTO	VALOR
Constitución de la empresa	\$ 1,000,000.00
ACTIVOS DIFERIDOS	\$ 1,000,000.00

Tabla 5. Adecuación locativa

ADECUACIÓN LOCATIVA			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Adecuación de sitio	\$ 3,500,000.00	\$ 3,500,000.00
TOTAL ADECUACIÓN LOCATIVA			\$ 3,500,000.00

9.1.2.4 Capital de trabajo: Los recursos descritos en este numeral, son aquellos requeridos para la etapa inicial de funcionamiento de la empresa definida como dos meses, considerando que antes de este periodo de tiempo no se recibirá ningún tipo de ingreso.

El capital requerido para llevar a cabo el proyecto está conformado por:

- Costos de personal: que hace referencia a los salarios de las personas que laborarán en la empresa durante los dos primeros meses, ver tabla 24.

- Gastos de administración: que hace referencia a todos los gastos en los que incurrirá la empresa para poder operar durante los dos primeros meses, ver tabla 25.
- Costos de ventas para tres sitios: que hace referencia a todos los costos operacionales que incluyen materiales, suministros y servicios necesarios para la producción e implementación de tres sitios, ver tabla 26.

Tabla 6. Costos de personal

COSTOS DE PERSONAL				
CARGO	CANTIDAD	SALARIO BÁSICO	SALARIO CON PRESTACIONES	SALARIO CON PRESTACIONES (DOS MESES)
Jefe Operativo	1	\$ 3,000,000.00	\$ 4,555,660.00	\$ 9,111,320.00
Jefe Comercial	1	\$ 2,500,000.00	\$ 3,796,383.00	\$ 7,592,766.00
Contador	1	\$ 500,000.00	\$ 500,000.00	\$ 1,000,000.00
Coordinador de Proyectos	1	\$ 2,000,000.00	\$ 3,075,387.00	\$ 6,150,774.00
Proyectista	1	\$ 1,500,000.00	\$ 2,277,830.00	\$ 4,555,660.00
Operadores de Planta II	1	\$ 800,000.00	\$ 1,317,228.00	\$ 2,634,456.00
Operadores de Planta I	2	\$ 644,350.00	\$ 1,077,886.00	\$ 4,311,544.00
Técnicos de Obra	2	\$ 644,350.00	\$ 1,107,036.00	\$ 4,428,144.00
PROVISIÓN TOTAL COSTOS DE PERSONAL				\$ 39,784,664.00

Tabla 7. Gastos de administración

GASTOS DE ADMINISTRACIÓN		
CONCEPTO	VALOR MENSUAL	VALOR POR DOS MESES
Servicios Públicos	\$ 350,000.00	\$ 700,000.00
Alquiler de bodega	\$ 1,200,000.00	\$ 2,400,000.00
Transporte	\$ 500,000.00	\$ 1,000,000.00
Suministros de oficina	\$ 400,000.00	\$ 800,000.00

GASTOS DE ADMINISTRACIÓN		
CONCEPTO	VALOR MENSUAL	VALOR POR DOS MESES
Suministros industriales	\$ 1,000,000.00	\$ 2,000,000.00
Mantenimiento	\$ 1,500,000.00	\$ 3,000,000.00
Combustibles y aceites	\$ 2,000,000.00	\$ 4,000,000.00
TOTAL GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	\$ 6,950,000.00	\$ 13,900,000.00

Tabla 8. Costos de ventas

COSTOS DE VENTAS	
ÍTEM	VALOR
Costos de ventas	\$ 351,000,000.00
PROVISIÓN TOTAL COSTOS DE VENTAS	\$ 351,000,000.00

La inversión total compuesta por la inversión fija, la inversión diferida y el capital de trabajo corresponde a un total de \$ 567,399,328.00, discriminados en la tabla 27:

Tabla 9. Inversión total

INVERSIÓN TOTAL	
Ítem	Valor
Inversión fija	\$ 118,430,000.00
Inversión diferida	\$ 4,500,000.00
Capital de trabajo	\$ 444,469,328.00
TOTAL INVERSIÓN TOTAL	\$ 567,399,328.00

9.1.3 Estructura financiera

9.1.3.1 Fuentes de financiación: Los recursos financieros con los que contará la empresa, corresponden a un capital aportado en partes iguales por tres socios y a un crédito bancario realizado por la empresa. Ver tabla 28.

Tabla 28. Fuentes de financiación

FUENTES DE FINANCIACIÓN			
Ítem	Cantidad	Valor	Total
Capital socios	3	\$ 122,466,442.67	\$ 367,399,328.00
Crédito bancario	1	\$ 200,000,000.00	\$ 200,000,000.00
TOTAL			\$ 567,399,328.00

9.1.4 Flujo de operación. Basados en los estudios de mercados y financiero que se llevaron a cabo con anterioridad, se llegó a la conclusión de que las ventas durante el primer periodo correspondiente a un año van ser el 1.5% del mercado actual, igual a 23 estaciones radio base.

9.1.4.1 Ingresos por ventas: En la tabla 29 se muestran los ingresos por ventas anuales del proyecto por periodo, para las que se estimó un incremento anual de 5%, incremento conservador basado en el aumento de la demanda del sector de los últimos años y en un aumento de la participación de la empresa en el mercado:

Para definir el margen de utilidad del producto “suministro de infraestructura para telecomunicaciones móviles”, se llevó a cabo el análisis de precios unitarios (APUs) de los ítems más representativos, que comprenden aproximadamente el 60% del total de la obra, los cuales se encuentran documentados en el Anexo 2 del presente documento, el resumen se encuentra documentado en la tabla 30.

De dicho análisis se concluyó que la utilidad bruta promedio esperada corresponde al 22% del precio de venta y que el costo de ventas será 78%

Tabla 29. Ingresos por ventas

Cantidad de sitios 1er año	23
Incremento en ventas	5%
Precio promedio de sitios	\$ 150,000,000.00
Costo por ventas	78%

INGRESOS POR VENTAS					
Periodo	1	2	3	4	5
Ingresos por ventas	\$ 3,450,000,000.00	\$ 3,622,500,000.00	\$ 3,803,625,000.00	\$ 3,993,806,250.00	\$ 4,193,496,562.50

Tabla 30. Resumen del análisis de precios unitarios

ÍTEM	UND	COSTO VENTA	PRECIO VENTA	PRECIO VENTA + AIU (18%)	UTILIDAD BRUTA
CONCRETO PARA CIMENTACIONES (3000 PSI)	m3	\$ 476,969.00	\$ 487,085.00	\$ 574,760.30	17%
ESTRUCTURAS EN ACERO GALVANIZADO	Kg	\$ 6,646.00	\$ 7,499.00	\$ 8,848.82	25%
ACERO DE REFUERZO	Kg	\$ 2,769.00	\$ 3,090.00	\$ 3,646.20	24%
				UTILIDAD PROMEDIO	22%

9.1.4.2 Estado de resultados: Para efectos del estudio financiero se tuvo en cuenta un aumento en los gastos de administración dado por la variación de IPC que se muestra en la tabla 31, la cual está basada en las proyecciones económicas de mediano plazo realizadas por el banco Bancolombia (Bancolombia, 2015):

Tabla 31. Variación del IPC

IPC			
2015	2016	2017	2018
3.9%	3.1%	2.9%	3.1%

De esta forma se tiene el estado de resultados que se muestra a continuación en la tabla 32:

Tabla 32. Estado de resultados

ESTADO DE RESULTADOS										
PERIODO	1		2		3		4		5	
Ventas de producto	\$	3,450,000,000.00	\$	3,622,500,000.00	\$	3,803,625,000.00	\$	3,993,806,250.00	\$	4,193,496,562.50
TOTAL VENTAS	\$	3,450,000,000.00	\$	3,622,500,000.00	\$	3,803,625,000.00	\$	3,993,806,250.00	\$	4,193,496,562.50
Costos Operacionales	\$2,691,000,000.00	78.0%	\$2,825,550,000.00	78.0%	\$2,966,827,500.00	78.0%	\$3,115,168,875.00	78.0%	\$3,270,927,318.75	78.0%
UTILIDAD BRUTA	\$ 759,000,000.00	22.0%	\$ 796,950,000.00	22.0%	\$ 836,797,500.00	22.0%	\$ 878,637,375.00	22.0%	\$ 922,569,243.75	22.0%
Gastos de Admon	\$ 322,107,984.00	9.3%	\$ 334,670,195.38	9.2%	\$ 345,044,971.43	9.1%	\$ 355,051,275.60	8.9%	\$ 366,057,865.15	8.7%
EBITDA	\$ 436,892,016.00	12.7%	\$ 462,279,804.62	12.8%	\$ 491,752,528.57	12.9%	\$ 523,586,099.40	13.1%	\$ 556,511,378.60	13.3%
Depreciaciones	\$ 21,621,250.00	0.6%	\$ 21,621,250.00	0.6%	\$ 21,621,250.00	0.6%	\$ 21,621,250.00	0.5%	\$ 16,481,250.00	0.4%
Amortizaciones	\$ 900,000.00	0.0%	\$ 900,000.00	0.0%	\$ 900,000.00	0.0%	\$ 900,000.00	0.0%	\$ 900,000.00	0.0%
UAI	\$ 414,370,766.00	12.0%	\$ 439,758,554.62	12.1%	\$ 469,231,278.57	12.3%	\$ 501,064,849.40	12.5%	\$ 539,130,128.60	12.9%
Intereses	\$ 26,707,400.00	0.8%	\$ 22,614,886.11	0.6%	\$ 17,975,870.18	0.5%	\$ 12,717,373.99	0.3%	\$ 6,756,673.99	0.2%
UAI	\$ 387,663,366.00	11.2%	\$ 417,143,668.52	11.5%	\$ 451,255,408.38	11.9%	\$ 488,347,475.40	12.2%	\$ 532,373,454.61	12.7%
Impuestos	\$ 127,928,910.78	3.7%	\$ 137,657,410.61	3.8%	\$ 148,914,284.77	3.9%	\$ 161,154,666.88	4.0%	\$ 175,683,240.02	4.2%
UTILIDAD NETA	\$ 259,734,455.22	7.5%	\$ 279,486,257.91	7.7%	\$ 302,341,123.62	7.9%	\$ 327,192,808.52	8.2%	\$ 356,690,214.59	8.5%
Dividendos	\$ -		\$ -		\$ 30,234,112.36		\$ 32,719,280.85		\$ 35,669,021.46	
Ganancias Retenidas	\$ 259,734,455.22		\$ 279,486,257.91		\$ 272,107,011.26		\$ 294,473,527.67		\$ 321,021,193.13	
Ganancias Retenidas Acumuladas	\$ 259,734,455.22		\$ 539,220,713.13		\$ 811,327,724.38		\$ 1,105,801,252.05		\$ 1,426,822,445.18	

9.1.4.3 Flujo de Caja: En la tabla 33 se muestra el flujo de caja de la empresa en los primeros cinco años.

Tabla 33. Flujo de caja

FLUJO DE CAJA						
PERIODO	0	1	2	3	4	5
Capacidad de Utilización (%)		100	100	100	100	100
FUENTES	\$ 567,399,328.00	\$ 436,892,016.00	\$ 462,279,804.62	\$ 491,752,528.57	\$ 523,586,099.40	\$ 556,511,378.60
UAII	\$ -	\$ 414,370,766.00	\$ 439,758,554.62	\$ 469,231,278.57	\$ 501,064,849.40	\$ 539,130,128.60
Depreciaciones	\$ -	\$ 21,621,250.00	\$ 21,621,250.00	\$ 21,621,250.00	\$ 21,621,250.00	\$ 16,481,250.00
Amortizaciones	\$ -	\$ 900,000.00	\$ 900,000.00	\$ 900,000.00	\$ 900,000.00	\$ 900,000.00
Préstamos	\$ 200,000,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Capital Social	\$ 367,399,328.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
USOS	\$ 122,930,000.00	\$ 57,354,440.85	\$ 185,283,351.63	\$ 195,011,851.47	\$ 236,502,837.98	\$ 251,228,388.59
Inversiones en Activos no Corrientes	\$ 122,930,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Servicio a la Deuda	\$ -	\$ 57,354,440.85	\$ 57,354,440.85	\$ 57,354,440.85	\$ 57,354,440.85	\$ 57,354,440.85
Impuestos	\$ -	\$ -	\$ 127,928,910.78	\$ 137,657,410.61	\$ 148,914,284.77	\$ 161,154,666.88
Dividendos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 30,234,112.36	\$ 32,719,280.85
EXCESO/DEFICIT	\$ 444,469,328.00	\$ 379,537,575.15	\$ 276,996,452.99	\$ 296,740,677.10	\$ 287,083,261.41	\$ 305,282,990.01
Excedente en Caja	\$ -	\$ 444,469,328.00	\$ 824,006,903.15	\$ 1,101,003,356.13	\$ 1,397,744,033.24	\$ 1,684,827,294.65
CAJA FINAL	\$ 444,469,328.00	\$ 824,006,903.15	\$ 1,101,003,356.13	\$ 1,397,744,033.24	\$ 1,684,827,294.65	\$ 1,990,110,284.66

9.1.4.4 Flujo de fondos: En la tabla 34 se muestran las variaciones de tasa de oportunidad y porcentaje de impuestos dado para la empresa.

Tabla 34. Variaciones

VARIACIONES	
Tasa de oportunidad socios	20%
Porcentaje de impuestos	33%

La tabla 35 muestra el flujo de fondos de la empresa en los primeros cinco años.

Tabla 35. Flujo de fondos

FLUJO DE FONDOS							
PERIODO		0	1	2	3	4	5
FUENTES	Inversión fija	\$121,930,000.00					
	Inversión diferida	\$1,000,000.00					
	Capital de trabajo	\$444,469,328.00					
	Total inversión inicial	\$ (567,399,328.00)					
INGRESOS	Ingresos totales		\$ 3,450,000,000.00	\$ 3,622,500,000.00	\$ 3,803,625,000.00	\$ 3,993,806,250.00	\$ 4,193,496,562.50
	Ingresos por ventas	\$ -	\$ 3,450,000,000.00	\$ 3,622,500,000.00	\$ 3,803,625,000.00	\$ 3,993,806,250.00	\$ 4,193,496,562.50
	Precio por sitio	\$ -	\$ 150,000,000.00	\$ 150,000,000.00	\$ 150,000,000.00	\$ 150,000,000.00	\$ 150,000,000.00
	Cantidad	-	23	24	25	27	28
GASTOS	Costos operacionales	\$ -	\$ (2,691,000,000.00)	\$ (2,825,550,000.00)	\$ (2,966,827,500.00)	\$ (3,115,168,875.00)	\$ (3,270,927,318.75)
	Gastos de administración	\$ -	\$ (322,107,984.00)	\$ (334,670,195.38)	\$ (345,044,971.43)	\$ (355,051,275.60)	\$ (366,057,865.15)

FLUJO DE FONDOS						
Intereses	\$ -	\$ (26,707,400.00)	\$ (22,614,886.11)	\$ (17,975,870.18)	\$ (12,717,373.99)	\$ (6,756,673.99)
Depreciaciones	\$ -	\$ (21,621,250.00)	\$ (21,621,250.00)	\$ (21,621,250.00)	\$ (21,621,250.00)	\$ (21,621,250.00)
Amortizaciones	\$ -	\$ (900,000.00)	\$ (900,000.00)	\$ (900,000.00)	\$ (900,000.00)	\$ (900,000.00)
Impuestos	\$ -	\$ 127,928,910.78)	\$ (137,657,410.61)	\$ (148,914,284.77)	\$ (161,154,666.88)	\$ (175,683,240.02)
	\$					
Egresos totales	-	\$ (3,190,265,544.78)	\$ (3,343,013,742.09)	\$ (3,501,283,876.38)	\$ (3,666,613,441.48)	\$ (3,841,946,347.91)
FNE Anual	\$ (567,399,328.00)	\$ 281,355,705.22	\$ 301,107,507.91	\$ 323,962,373.62	\$ 348,814,058.52	\$ 373,171,464.59
VP del FNE Anual	\$ (567,399,328.00)	\$ 234,463,087.68	\$ 209,102,436.05	\$ 187,478,225.47	\$ 168,216,656.31	\$ 149,969,242.13
Tiempo de recuperación	\$ -	\$ (680,879,193.60)	\$ (479,428,186.06)	\$ (213,984,813.78)	\$ 131,973,071.81	\$ 576,944,556.39
(Payback):	\$ (567,399,328.00)	\$ (399,523,488.38)	\$ (178,320,678.15)	\$ 109,977,559.84	\$ 480,787,130.33	\$ 950,116,020.98

9.1.4.5 Balance general: La tabla 36 muestra el balance general proyectado a los cinco primeros años de operación de la empresa.

Tabla 36. Balance general

BALANCE GENERAL PROYECTADO						
PERIODO	0	1	2	3	4	5
ACTIVO						
Activos Circulantes						
Caja	\$ 444,469,328.00	\$824,006,903.15	\$1,101,003,356.13	\$1,397,744,033.24	\$1,684,827,294.65	\$1,990,110,284.66
Inventarios	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total Activos Circulantes	\$ 444,469,328.00	\$824,006,903.15	\$1,101,003,356.13	\$1,397,744,033.24	\$1,684,827,294.65	\$1,990,110,284.66
Activos Fijos						
Muebles y enseres	\$ 10,100,000.00	\$ 10,100,000.00	\$ 10,100,000.00	\$ 10,100,000.00	\$ 10,100,000.00	\$ 10,100,000.00
(-) Depreciación acumulada muebles y enseres	\$ -	\$ 1,010,000.00	\$ 2,020,000.00	\$ 3,030,000.00	\$ 4,040,000.00	\$ 5,050,000.00
Maquinaria y Equipos	\$ 27,770,000.00	\$ 27,770,000.00	\$ 27,770,000.00	\$ 27,770,000.00	\$ 27,770,000.00	\$ 27,770,000.00
(-) Depreciación acumulada maquinaria y equipos	\$ -	\$ 3,471,250.00	\$ 6,942,500.00	\$ 10,413,750.00	\$ 13,885,000.00	\$ 17,356,250.00
Vehiculos	\$ 60,000,000.00	\$ 60,000,000.00	\$ 60,000,000.00	\$ 60,000,000.00	\$ 60,000,000.00	\$ 60,000,000.00
(-) Depreciación acumulada vehículos	\$ -	\$ 12,000,000.00	\$ 24,000,000.00	\$ 36,000,000.00	\$ 48,000,000.00	\$ 60,000,000.00
Herramientas	\$ 7,530,000.00	\$ 7,530,000.00	\$ 7,530,000.00	\$ 7,530,000.00	\$ 7,530,000.00	\$ -
(-) Depreciación acumulada herramientas	\$ -	\$ 1,882,500.00	\$ 3,765,000.00	\$ 5,647,500.00	\$ 7,530,000.00	\$ -
Equipos de computo	\$ 13,030,000.00	\$ 13,030,000.00	\$ 13,030,000.00	\$ 13,030,000.00	\$ 13,030,000.00	\$ -
(-)Depreciación acumulada equipos de computo	\$ -	\$ 3,257,500.00	\$ 6,515,000.00	\$ 9,772,500.00	\$ 13,030,000.00	\$ -

BALANCE GENERAL PROYECTADO						
PERIODO	0	1	2	3	4	5
Total Activos Fijos	\$ 118,430,000.00	\$ 96,808,750.00	\$ 75,187,500.00	\$ 53,566,250.00	\$ 31,945,000.00	\$ 15,463,750.00
Activos Diferidos						
Activos Amortizables	\$ 4,500,000.00	\$ 4,500,000.00	\$ 4,500,000.00	\$ 4,500,000.00	\$ 4,500,000.00	\$ 4,500,000.00
(-)Amortización Acumul. Activos Amortizables	\$ -	\$ 900,000.00	\$ 1,800,000.00	\$ 2,700,000.00	\$ 3,600,000.00	\$ 4,500,000.00
Total de Activo Diferido	\$ 4,500,000.00	\$ 3,600,000.00	\$ 2,700,000.00	\$ 1,800,000.00	\$ 900,000.00	\$ -
Otros Activos						
Depósito de garantía	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total otros Activos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL ACTIVOS	\$ 567,399,328.00	\$ 924,415,653.15	\$ 1,178,890,856.13	\$ 1,453,110,283.24	\$ 1,717,672,294.65	\$ 2,005,574,034.66
PASIVO						
Pasivo Corriente						
Cuentas por pagar a largo plazo	\$ 200,000,000.00	\$ 169,352,959.15	\$ 134,613,404.40	\$ 95,234,833.72	\$ 50,597,766.86	\$ -
Dividendos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 30,234,112.36	\$ 32,719,280.85	\$ 35,669,021.46
Total Pasivo Corriente	\$ 200,000,000.00	\$ 169,352,959.15	\$ 134,613,404.40	\$ 125,468,946.09	\$ 83,317,047.71	\$ 35,669,021.46
TOTAL PASIVOS	\$ 200,000,000.00	\$ 169,352,959.15	\$ 134,613,404.40	\$ 125,468,946.09	\$ 83,317,047.71	\$ 35,669,021.46
PATRIMONIO						
Capital Pagado o social	\$ 367,399,328.00	\$ 367,399,328.00	\$ 367,399,328.00	\$ 367,399,328.00	\$ 367,399,328.00	\$ 367,399,328.00
Reservas		\$ 127,928,910.78	\$ 137,657,410.61	\$ 148,914,284.77	\$ 161,154,666.88	\$ 175,683,240.02
Utilidad Retenida	\$ -	\$ 259,734,455.22	\$ 539,220,713.13	\$ 811,327,724.38	\$ 1,105,801,252.05	\$ 1,426,822,445.18
TOTAL PATRIMONIO	\$ 367,399,328.00	\$ 755,062,694.00	\$ 1,044,277,451.74	\$ 1,327,641,337.15	\$ 1,634,355,246.94	\$ 1,969,905,013.20
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	\$ 567,399,328.00	\$ 924,415,653.15	\$ 1,178,890,856.13	\$ 1,453,110,283.24	\$ 1,717,672,294.65	\$ 2,005,574,034.66

9.1.4.6 Razones financieras: La tabla 37 muestra los indicadores para cuantificar la realidad económica del proyecto:

Tabla 37. Razones financieras

RAZONES FINANCIERAS					
PERIODO	1	2	3	4	5
ROE (%):	70.70%	76.07%	82.29%	89.06%	97.09%
ROA (%):	45.78%	49.26%	53.29%	57.67%	62.86%
ROI (%):	45.78%	49.26%	53.29%	57.67%	62.86%
ROS (%):	7.53%	7.72%	7.95%	8.19%	8.51%

- La rentabilidad financiera ROE se conserva muy superior a la tasa de inflación estimada lo que indica crecimiento del capital de socios.
- La rentabilidad económica ROA muestra que la tasa de rendimiento de capital invertido es superior al costo del mismo.
- La rentabilidad sobre la inversión ROI crece progresivamente indicando que a medida que pasa el tiempo la inversión genera rentabilidad cada vez mayor.
- La rentabilidad en ventas ROS .

9.2 EVALUACIÓN FINANCIERA

9.2.1 TIR, VPN y Relación B/C. La tabla 38 muestra el valor del VPN, TIR, relación beneficio costo y los años en los que se recupera la inversión de proyecto.

Tabla 38. TIR, VPN y Relación B/C

VPN =	\$ 381,830,319.65
TIR =	46.39%
Payback	3 años
Relación B/C=	\$ 1.67

El resultado del flujo de fondos en los primeros cinco años muestra que las obligaciones del proyecto serán cumplidas arrojando un valor presente neto VPN de **\$381,830,319.65**.

La tasa interna de retorno TIR es **46.39%** mayor al costo de oportunidad ofrecido a los inversionistas, lo que hace que el proyecto sea factible.

La inversión inicial se recupera a los **3 años** de iniciado el proyecto.

El índice neto de rentabilidad o relación beneficio costo es de **\$1.67**.

9.3 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

La variable adoptada para realizar el análisis de sensibilidad del proyecto, es aquella que se considera como la de mayor impacto al mismo, pues es la que generaría los ingresos de la empresa, dicha variable es la cantidad de sitios a ser vendidos.

9.3.1 Análisis de sensibilidad pesimista. La tabla 39 muestra el análisis de sensibilidad con una cantidad de sitios menor del valor estimado en los estudios previos y las variaciones de TIR y VPN asociadas al análisis podemos verlas en las figuras 31 y 32:

Tabla 39. Análisis de sensibilidad con cantidad de sitios por debajo del valor estimado

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD MENOS SITIOS VENDIDOS				
Cantidad de sitios vendidos 1er año	TIR	VPN	Variación TIR	Variación VPN
22	41.70%	\$ 310,033,096.75	4.69%	\$ 71,797,222.90
21	36.91%	\$ 238,235,873.85	9.48%	\$ 143,594,445.80
20	32.00%	\$ 166,438,650.94	14.39%	\$ 215,391,668.70
19	26.94%	\$ 94,641,428.04	19.45%	\$ 287,188,891.60
18	21.71%	\$ 22,844,205.14	24.68%	\$ 358,986,114.50
17	16.26%	\$ (48,953,017.76)	30.14%	\$ 430,783,337.40
16	10.53%	\$ (120,750,240.66)	35.87%	\$ 502,580,560.30

Figura 31. Análisis de sensibilidad VPN con cantidad de sitios por debajo del valor estimado

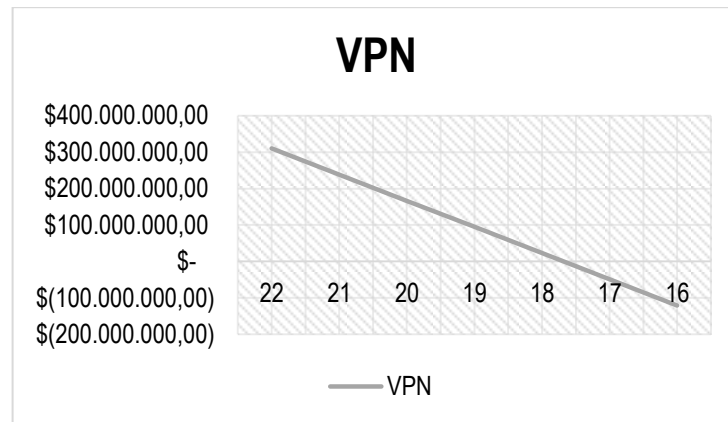
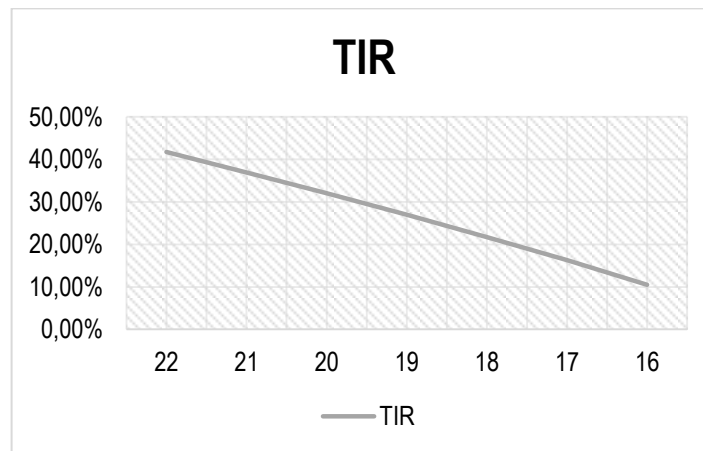


Figura 32. Análisis de sensibilidad TIR con cantidad de sitios por debajo del valor estimado



9.3.2 Análisis de sensibilidad optimista. La tabla 40 muestra el análisis de sensibilidad con una cantidad de sitios mayor del valor estimado en los estudios previos y las variaciones de TIR y VPN asociadas al análisis podemos verlas en las figuras 33 y 34:

Tabla 40. Análisis de sensibilidad con cantidad de sitios por encima del valor estimado

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD MAS SITIOS VENDIDOS				
Cantidad de sitios vendidos 1er año	TIR	VPN	Variación TIR (Incremento)	Variación VPN (Incremento)
24	51.00%	\$ 453,627,542.55	4.60%	\$ 71,797,222.90
25	55.52%	\$ 525,424,765.45	9.13%	\$ 143,594,445.80
26	59.99%	\$ 597,221,988.35	13.59%	\$ 215,391,668.70
27	64.39%	\$ 669,019,211.25	18.00%	\$ 287,188,891.60
28	68.75%	\$ 740,816,434.15	22.36%	\$ 358,986,114.50
29	73.07%	\$ 812,613,657.05	26.67%	\$ 430,783,337.40
30	77.34%	\$ 884,410,879.95	30.95%	\$ 502,580,560.30

Figura 33. Análisis de sensibilidad VPN con cantidad de sitios por encima del valor estimado

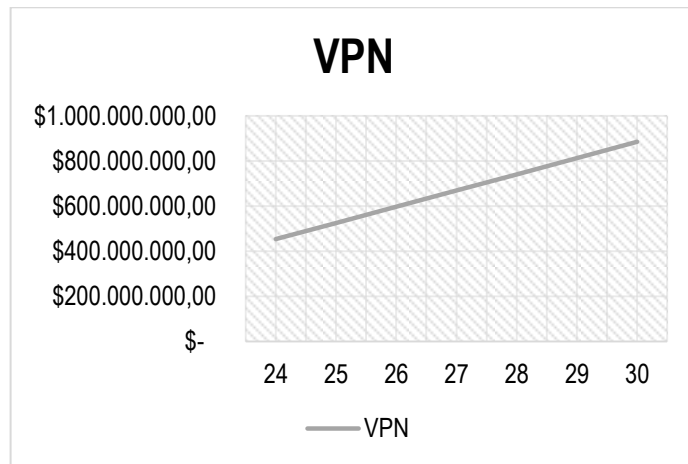
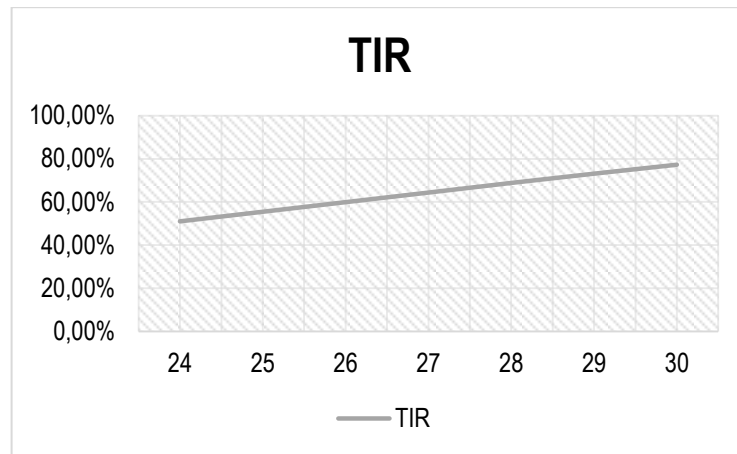


Figura 34. Análisis de sensibilidad TIR con cantidad de sitios por encima del valor estimado



9.4 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO FINANCIERO

- El estudio arrojó un VPN de \$ 381,830,319.65 y una TIR 46.39%, lo que evidencia que el proyecto garantiza el cumplimiento de las obligaciones, compensa el costo de oportunidad y es financieramente viable.
- Según el análisis financiero el total de la inversión inicial se recupera en el tercer año de operación de la empresa.
- El estado de resultados muestra en cada uno de los periodos ganancia neta positiva que va en aumento al pasar los años.
- El análisis de sensibilidad nos muestra que si mantenemos el aumento en ventas del 5% anuales, como lo esperado, el mínimo porcentaje del mercado que debemos cubrir durante el primer debe ser de 1.13%, igual a 17 sitios.

10. CONCLUSIONES

- Llevar a cabo la realización de la presente monografía permitió robustecer los conocimientos adquiridos durante el transcurso de la especialización realizada en evaluación y gerencia de proyectos.
- El segmento de mercado a cubrir es reducido y está compuesto por compañías operadoras de telecomunicaciones y compañías que rentan infraestructura a las operadoras.
- A través del estudio técnico realizado se identificaron las características con las que debe contar la empresa para poder llevar a cabo el proyecto propuesto.
- Actualmente en el área de infraestructura en telecomunicaciones existe una creciente oportunidad de ingreso al mercado de nuevas pymes debido al constante desarrollo y evolución de la tecnología y la necesidad de permanecer a la vanguardia.
- La iniciativa que se propone resulta atractiva a los inversionistas ya que a través de los estudios de mercados, técnico y financiero realizados se concluye que esta es viable, dando como resultado un VPN positivo, y una tasa interna de retorno mayor al costo de oportunidad, no obstante deben existir estrategias comerciales que permitan el incremento en ventas al transcurrir de los periodos, para así generar cada vez mayor valor.
- Ante la posibilidad de llevar a cabo la implementación del presente proyecto, debe realizarse estricto seguimiento a las variables asumidas como son “porcentaje de cobertura de mercado (1.5%)” y “porcentaje de incremento en

ventas (5% anual)” dado que son variables clave del modelo de negocio planteado.

BIBLIOGRAFÍA

CINTEL. Disponible en: http://cintel.org.co/wp-content/uploads/2013/05/02.InformeSector_Octubre2012v3_PANORAMA-DE-LAS-TELECOMUNICACIONES-EN-COLOMBIA-2012.pdf. 2012

EFE, AGENCIA. El Espectador. Disponible en: <http://www.elespectador.com/tecnologia/sector-de-telecomunicaciones-prepara-el-5g-una-telefoni-articulo-528540>. Noviembre 20 de 2014

El Tiempo. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/noticias/operadores-de-telefonía-celular>

ESTRUCTURA DEL ESTADO COLOMBIANO. Sector de tecnologías de la información y de las comunicaciones. Disponible en: http://portal.dafp.gov.co/form/formularios.retrive_publicaciones?no=1279

HERNÁNDEZ, Miguel Ángel. Radiografía del sector de telecomunicaciones en Colombia. El Tiempo. Mayo 26 de 2014

MAYORGA, David. La evolución a un país móvil. . El Espectador. Abril 19 de 2014

MINISTERIO DE TRABAJO. Auxilio de transporte para trabajadores en 2015 se estableció en 74.000 pesos. Disponible en: <http://www.mintrabajo.gov.co/diciembre/4115-auxilio-de-transporte-para-trabajadores-en-2015-se-establecio-en-74000-pesos.html>

MINISTERIO DE TRABAJO. Cartilla de riesgos laborales para trabajadores. Disponible en: <http://www.mintrabajo.gov.co/medios-febrero-2014/3090-cartilla-de-riesgos-laborales-para-trabajadores.html>

MINTIC. Despliegue de Infraestructura, Campos Electromagnéticos y Salud. Disponible en: <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-5360.html>. Enero de 2015

PÉREZ, Camila; YANOVICH, David. El sector de las telecomunicaciones en Colombia. Disponible en: <http://www.corficolombiana.com/webcorficolombiana/repositorio/informes/is02101998.pdf>

Revista Dinero. Disponible en: <http://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/antenas-para-telefonía-movil-4g-colombia/205415>. Febrero 6 de 2015

SUPERINTEDECENCIA INDUSTRIA Y COMERCIO. Estudios de Mercado Estudio del Sector Telecomunicaciones en Colombia. Disponible en: http://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/promocion_competencia/Estudios_Economicos/Estudios_Economicos/Estudios_Mercado/EstudioSectorialTelecomunicaciones.pdf. 2012.

ANEXOS

ANEXO A. Respuestas obtenidas por cada uno de los expertos que resolvieron el cuestionario Delphi

Las siguientes son las respuestas obtenidas por cada uno de los expertos que resolvieron el cuestionario Delphi:

- Respuestas ID - 1:

Pregunta No. 1: Calidad y cumplimiento de plazos

Pregunta No. 2: Si, la competencia y un mercado donde el cliente rige los precios han obligado a las empresas a ajustarse a buenos precios y cumplimiento de estándares de calidad.

Pregunta No. 3: Falta de experiencia e incumplimientos en tiempos.

Pregunta No. 4: Personal con experiencia específica en el sector, reacción en tiempos mínimos ante los requerimientos, base fija de personal, solvencia.

Pregunta No. 5: Mejores tiempos de reacción, baja dependencia de terceros.

Pregunta No. 6: Si, si bien es un gremio bastante específico está en constante crecimiento y evolución, lo que deja espacios abiertos para nuevas opciones.

Pregunta No. 7: Si, sin embargo las decisiones normalmente dependen de las áreas de compras corporativas.

Pregunta No. 8: SI, la experiencia especifica es muy importante, el despliegue de infraestructura en telecomunicaciones se conoce y aprende en la práctica.

Pregunta No. 9: Los servicios básicos de construcción, fabricación y montaje, y servicios diferenciales como servicios de diseño in house, renderizado, mimetización.

Pregunta No. 10: Es bastante probable, sin embargo depende de decisiones estratégicas de los operadores y entes gubernamentales.

- Respuestas ID – 2:

Pregunta No. 1: Se espera que la respuesta del contratado se inmediata y que el producto final cumpla con el alcance (especificaciones), el tiempo (cronograma) y el presupuesto (costo), contando con la mejor calidad de los materiales y mano de obra.

Del mismo modo se espera que el servicio postventa (si se llegara a presentar) sea acorde con lo convenido contractualmente, además que el mismo sea ágil y efectivo.

Pregunta No. 2: Si están directamente relacionados. Actualmente los precios del sector han ido decreciendo con el aumento de la oferta. En algunos casos hay empresas que con tal de ingresar al mercado (con el objeto de ganar experiencia) ofrecen un precio más bajo (sacrificando el margen), lo que redundará también en una reducción de la calidad en el servicio y el servicio. Es así como se han ido haciendo a un lado empresas grandes que tenían un precio mayor debido a la carga administrativa y al respaldo ofrecido. El servicio está siendo prestado en muchos casos por empresas pequeñas que han ido creciendo con él tiempo de desempeño como subcontratistas.

Pregunta No. 3:

- Una de las principales falencias está en que muchos contratistas no tienen la infraestructura o el respaldo económico suficientes; pero para generar una mayor utilidad (al depender del volumen) reciben a la vez más trabajo del que pueden gestionar y terminan afectando algunos de los aspectos más importantes tiempo, alcance, calidad, lo que redundará en un mayor costo al final.
- El servicio postventa en muchas empresas es deficiente.
- La gestión de los documentos (carpetas de obra) es una falencia generalizada.
- El apoyo técnico de personal con experiencia, debido a la alta rotación de personal.

Pregunta No. 4: Una empresa que trabaje en este sector debe contar en lo posible con atención y/o operación a nivel nacional, para que la respuesta sea ágil y el personal debe tener conocimientos específicos en el área, para evitar reprocesos.

En la parte financiera es importante que cuente con respaldo económico, para que no dependa de la generación de Anticipos de obra.

Si no fabrica directamente es importante que cuente con un buen partner, que lo apoye en el cumplimiento de los objetivos del contratante.

Pregunta No. 5: El fabricante debe contar con un espacio grande en el que pueda almacenar tanto material en negro, como producto terminado, debe contar con personal calificado y esto tiene un costo, por lo que debe tener flujo constante de trabajo, para no sacrificar la utilidad. Por otra parte si no cuenta con galvanizadora propia debe tener un aliado que le dé una atención prioritaria, para asegurar la agilidad necesaria en este tipo de labores. No obstante lo anterior fabricar directamente le da la ventaja sobre sus competidores al tener la facilidad para suministrar elementos en un tiempo reducido.

Un subcontratante puede o no tener un sitio para almacenar material y puede requerir el producto en el momento en que lo necesite sin incurrir en mayores costos.

Pregunta No. 6: Si. Dada la dinámica o el auge que presenta el campo de las telecomunicaciones siempre hace falta un aliado importante que permita a los operadores alcanzar los objetivos trazados. A pesar de que la oferta hoy es amplia, actualmente el servicio está siendo prestado en un gran porcentaje por compañías pequeñas, con un respaldo reducido.

Pregunta No. 7: Definitivamente sí.

Pregunta No. 8: Si, hace que la empresa tenga un mejor servicio y desempeño en el mercado, ya que el personal con experiencia conoce la agilidad, la diligencia y la calidad que se debe manejar en el medio, del mismo modo conocerá proveedores de productos y servicios en las diferentes zonas del país, lo que le permitirá dar una respuesta al cliente que posiblemente satisfaga sus necesidades.

Pregunta No. 9: Una nueva empresa en el medio debería en lo posible ser integral, prestando un servicio llave en mano al operador, para disminuir el esfuerzo del mismo, esto garantizaría que el operador pudiera descargar más trabajo a la compañía mejorando a su vez el beneficio mutuo.

Pregunta No. 10: Con las actuales características cambiantes del mercado de las telecomunicaciones y con las crecientes demandas de los usuarios no solo puede seguir estable, sino que puede tener una curva positiva durante los próximos cinco años.

Actualmente y considero que no es un sentir personal el servicio de todos los operadores de telefonía celular y o de servicios de telecomunicaciones no presenta la calidad esperada por los usuarios.

- Respuestas ID – 3:

Pregunta No. 1: Experiencia, asesoría, trazabilidad y cumplimiento de los tiempos de entrega, disponibilidad y flexibilidad.

Pregunta No. 2: Si, las empresas han logrado adaptarse a los precios del sector, sin embargo se pueden encontrar diferentes niveles de calidad de producto.

Pregunta No. 3: No cumplimiento en tiempos de entrega, subcontratación ligada a falta de control en los procesos, falencias de calidad en productos y obras.

Pregunta No. 4: Personal capacitado y certificado de acuerdo a los requisitos de ley, equipo y herramienta propia, profesionales con experiencia y vinculados directamente a la empresa.

Pregunta No. 5: Es una ventaja que se puede aprovechar siempre que el proveedor tenga experiencia en el medio y conozca a detalle las necesidades de sus clientes, las ventajas se podrían ver reflejadas en mejor calidad y sobretodo mejor tiempo de entrega.

Pregunta No. 6: Si, es un mercado muy dinámico, la demanda actual permite la entrada de nuevos competidores que se sepan adaptar a los requerimientos del medio, incluso la madurez del mercado permite innovación en los productos suministrados.

Pregunta No. 7: Si, es un valor agregado, sin embargo deben saberlo integrar a un producto y sobre todo servicio integral, un proveedor que no terceriza puede ser un proveedor mucho más confiable.

Pregunta No. 8: Si, el medio en el que nos desempeñamos es relativamente pequeño, por lo que tener personas experimentadas es de gran valor.

Pregunta No. 9: Cálculos y diseños arquitectónico y estructurales, fabricación y montaje, diseño eléctrico, renderizado.

Pregunta No. 10: Si, el mercado se ha revolucionado y reinventado desde hace aproximadamente 3 años con el ingreso de capital y empresas extranjeras que ofrecen asumir los montos de inversión para la implementación de infraestructura, permitiendo a las empresas operadores redirigir sus recursos a tecnología y servicio que es realmente su core de negocio.

- Respuestas ID – 4:

Pregunta No. 1: Acompañamiento total, un producto con calidad y a tiempo, superando siempre la expectativa del Cliente.

Pregunta No. 2: Los precios los define el cliente por tanto siempre estarán por debajo de su inversión y no se evidencia fácilmente el win to win.

Pregunta No. 3:

- Todos creen que pueden pintar, desmontar, montar.
- No tienen conocimiento técnico de sus actividades en campo.
- Falta de supervisor en campo y seguimiento a las ejecuciones.

Pregunta No. 4: Buen manejo de procesos, gestión de activos, certificado de alturas, capacitaciones trimestrales en montaje y recubrimientos, conocimiento básico de estructuras.

Pregunta No. 5: El fabricante tiene ventajas con una buena estructura administrativa, se puede exigir cambio en especificaciones, entregas más rápidas, conocimiento técnico más acertado.

Pregunta No. 6: Si claro es necesario mantener fresco el mercado y rotar aquellas empresas que traen vicios.

Pregunta No. 7: Definitivamente sí.

Pregunta No. 8: Hay empresas sub que con una estructura administrativa enfocada gestionan solucionan más eficazmente que una directa.

Pregunta No. 9: Un administrador que ofrezca confiabilidad, diligencia, asertividad, manejo de los conceptos civiles apropiados, conocimiento técnico y administrativo.

Pregunta No. 10: Totalmente.

- Respuestas ID – 5:

Pregunta No. 1: Calidad, rapidez ejecución, cumplimiento estándares de seguridad, salud en el trabajo y protección al medio ambiente.

Pregunta No. 2: Considero que sí, para trabajos con recursos propios, si se va a la figura de subcontratación están muy al límite. Por ejemplo, para adecuaciones menores, en muchas ocasiones no son rentables.

Pregunta No. 3: Organización de frentes de trabajo, capacidad financiera para desarrollar proyectos simultáneos.

Pregunta No. 4: Cuadrillas propias, equipos propios y capacidad financiera.

Pregunta No. 5: Tiene ventajas en mejoras tiempo de respuesta a solicitudes de los clientes.

Pregunta No. 6: Es posible que lo permita, pero debe innovar en la prestación del servicio, debe tener un elemento diferenciador.

Pregunta No. 7: Si, pero revisando los procedimientos, que se interesen por una adecuada atención, calidad en sus productos y cumplimiento en los tiempos de fabricación.

Pregunta No. 8: No necesariamente, puede no tener experiencia y tener un nuevo concepto de atención y ser innovadora.

Pregunta No. 9: Suministro de materiales eléctricos y metalmecánicos con su propio proceso de galvanizado o un buen partner que le preste el servicio.

Pregunta No. 10: No, es posible que tenga una variación importante al crecimiento, más aún cuando la tecnología en las necesidades de los usuarios cambian rápidamente.

ANEXO B. Análisis de precios unitarios

APU Acero de refuerzo

		FECHA:	03-jul-2015			
PROYECTO:	Estudio financiero para la creación de una empresa dedicada a la infraestructura en telecomunicaciones móviles.					
ÍTEM: 1	ACERO DE REFUERZO					
UNIDAD DE MEDIDA:	Kg	LOCALIZACIÓN:	General			
A. EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN		TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	V. UNITARIO		
Segueta		\$ 20,000	0.005	\$ 100		
			SUBTOTAL	\$ 100		
B. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	V. UNITARIO	
Acero figurado 60000 PSI		Kg	\$ 2,117	1.05	\$ 2,223	
Alambre negro No 18		Kg	\$ 1,714	0.03	\$ 51	
			SUBTOTAL	\$ 2,274		
C. MANO DE OBRA						
CATEGORÍA	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	TARIFA/HOR A	RENDIMIENTO	V. UNITARIO
Ayudante	\$ 30,000	1.53	\$ 45,900	\$ 5,738	0.060	\$ 344
			SUBTOTAL			\$ 344
D. TRANSPORTE						
MATERIAL	Kg x m²	DISTANCIA	TARIFA Kg/Km	TARIFA x Kg	V. UNITARIO	
Transporte local	1	10	\$ 5	\$ 5	\$ 50.00	
			SUBTOTAL		\$ 50.00	
TOTAL PRECIO UNITARIO:					\$ 2,769.00	

Fuente: Autores

APU Concreto para cimentaciones

FECHA: 03-jul-2015

PROYECTO: Estudio financiero para la creación de una empresa dedicada a la infraestructura en telecomunicaciones móviles.

ÍTEM: 2 CONCRETO PARA CIMENTACIONES (3000 PSI)

UNIDAD DE MEDIDA: m3 LOCALIZACIÓN: General

A. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	V. UNITARIO
Vibrador a gasolina	\$ 30,100	0.100	\$ 3,010
SUBTOTAL			\$ 3,010

B.

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	V. UNITARIO
Concreto corriente 3000 PSI	m3	\$ 322,715	1.03	\$ 332,396
Formaleta en madera	m2	\$ 35,000	0.67	\$ 23,450
SUBTOTAL				\$ 355,846

C. MANO DE

OBRA

CATEGORÍA	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	V. UNITARIO
Ayudante	\$ 30,000	1.53	\$ 45,900	\$ 5,738	1.000	\$ 5,738
Oficial	\$ 50,000	1.53	\$ 76,500	\$ 9,563	6.000	\$ 57,375
SUBTOTAL						\$ 63,113

D.

TRANSPORTE

MATERIAL	Kg x m ²	DISTANCIA	TARIFA Kg/Km	TARIFA x Kg	V. UNITARIO
Transporte local	2200	5	\$ 5	\$ 5	\$ 55,000.00
SUBTOTAL					\$ 55,000.00

TOTAL PRECIO UNITARIO: \$ 476,969.00

Fuente: Autores

APU Estructuras en acero galvanizado

FECHA: 03-jul-2015

PROYECTO:

Estudio financiero para la creación de una empresa dedicada a la infraestructura en telecomunicaciones móviles.

ÍTEM: 3

ESTRUCTURAS EN ACERO GALVANIZADO

UNIDAD DE MEDIDA:

Kg

LOCALIZACIÓN:

General

A. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	V. UNITARIO
Equipo de soldadura	\$ 20,000	0.005	\$ 100
Punzonadora	\$ 30,000	0.005	\$ 150
Taladro magnético	\$ 12,000	0.005	\$ 60
Equipo de plasma	\$ 10,000	0.005	\$ 50
SUBTOTAL			\$ 360

B. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	V. UNITARIO
Acero estructural A36 / A500	Kg	\$ 4,050	1.05	\$ 4,253
Soldadura	Kg	\$ 53,000	0.003	\$ 159
Galvanizado	Kg	\$ 900	1	\$ 900
SUBTOTAL				\$ 5,312

C. MANO DE OBRA

CATEGORÍA	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	V. UNITARIO
Ayudante	\$ 30,000	1.53	\$ 45,900	\$ 5,738	0.005	\$ 29
Oficial	\$ 50,000	1.53	\$ 76,500	\$ 9,563	0.010	\$ 96
SUBTOTAL						\$ 124

D. TRANSPORTE

MATERIAL	Kg x m ²	DISTANCIA	TARIFA Kg/Km	TARIFA x Kg	V. UNITARIO
Transporte local	1	50	\$ 5	\$ 5	\$ 250.00
Transporte nacional	1	200	\$ 3	\$ 3	\$ 600.00
SUBTOTAL					\$ 850.00

TOTAL PRECIO UNITARIO:

\$ 6,646.00

Fuente: Autores