

**UNIVERSIDAD MONTEÁVILA  
COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ESPECIALIZACIÓN EN PLANIFICACIÓN, DESARROLLO Y GESTIÓN DE  
PROYECTOS**

DESARROLLO DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA LOS  
PROYECTOS DE ACTIVACIÓN DE NUEVAS PORTADORAS 3G EN  
CORPORACIÓN DIGITEL

**Trabajo Especial de Grado presentado, para optar al Título de Especialista en  
Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos, por:**

Azuaje Sosa, Enny Amelia, C.I. 17.270.935  
Urbina Rojas, Yesenia Desiree, C.I. 16.679.271

**Asesorado por:**

Guillén Guédez, Ana Julia

Caracas, 29 de enero 2016

**UNIVERSIDAD MONTEÁVILA  
COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ESPECIALIZACIÓN EN PLANIFICACIÓN, DESARROLLO Y GESTIÓN DE  
PROYECTOS**

DESARROLLO DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA LOS  
PROYECTOS DE ACTIVACIÓN DE NUEVAS PORTADORAS 3G EN  
CORPORACIÓN DIGITEL

**Trabajo Especial de Grado presentado, para optar al Título de Especialista en  
Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos, por:**

Azuaje Sosa, Enny Amelia, C.I. 17.270.935  
Urbina Rojas, Yesenia Desiree, C.I. 16.679.271

**Asesorado por:**

Guillén Guédez, Ana Julia

Caracas, 29 de enero 2016

Señores:

**UNIVERSIDAD MONTEÁVILA**  
**Comité de Estudios de Postgrado**  
**Especialización en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos**

Atención: Dr. Jorge Velazco

Referencia: **Carta de Aprobación de Asesoría**

Por la presente hago constar que he leído el borrador final del Trabajo Especial de Grado, presentado por las ciudadanas: Enny Amelia Azuaje Sosa, titular de la cédula de identidad N° 17.270.395, y Yesenia Desire e Urbina Rojas, titular de la cédula de identidad N° 16.679.271 para optar el grado de Especialista de Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos, cuyo título tentativo es **“Desarrollo del Plan de Gestión de la Calidad para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel”**; y manifiesto que cumple con los requisitos exigidos por la Dirección General de los Estudios de Postgrado de la Universidad Monteávila y que, por tanto, lo considero apto para ser evaluado por el jurado que se decida designar a tal fin.

En la ciudad de Caracas, a los 20 días del mes de enero de 2016.

---

Ms. Ana Julia Guillén Guédez



Caracas, 15 de enero 2016

Sres.

Universidad Monteávila

Comité de Estudios de Postgrado

Especialización en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos

Presente.-

Nos dirigimos a Ustedes para informarles que hemos autorizado a la Ingeniero Enny Amelia Azuaje Sosa, C.I. 17.270.395, y a la Licenciada Yesenia Desiree Urbina Rojas, C.I. 16.679.271, quienes laboran en esta organización, a hacer uso de la información proveniente de esta institución, para documentar y soportar los elementos de los distintos análisis estrictamente académicos que conllevarán a la realización del Trabajo Especial de Grado **“Desarrollo del Plan de Gestión de la Calidad para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel”**, como requisito para optar al título de Especialista en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos de la Universidad Monteávila.

Sin más a que hacer referencia,

Atentamente,

---

Marysel Hernández  
C.I. 13.587.165

**UNIVERSIDAD MONTEÁVILA  
COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ESPECIALIZACIÓN EN PLANIFICACIÓN, DESARROLLO Y GESTIÓN DE  
PROYECTOS**

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**

**DESARROLLO DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA LOS  
PROYECTOS DE ACTIVACIÓN DE NUEVAS PORTADORAS 3G EN  
CORPORACIÓN DIGITEL**

Autores: Azuaje Sosa, Enny Amelia / Urbina Rojas, Yesenia Desiree  
Asesor: Guillén Guédez, Ana Julia  
Año: 2016

**RESUMEN**

La Vice Presidencia Operaciones de la Red en Corporación Digitel, actualmente carece de un procedimiento formal en el área de la Calidad en la gestión de los proyectos. Esto ha traído como consecuencia no conformidades en el proceso y en el resguardo de la información. A fin de mejorar el desempeño, asegurar la satisfacción y la efectividad de las partes interesadas, la organización determinó la necesidad de desarrollar el Plan de Gestión de Calidad, el cual permita planificar, controlar los recursos y esfuerzos necesarios de forma tal de alcanzar los resultados previstos en el tiempo y el costo estimado, basados en las mejores prácticas de la Gerencia de Proyectos. Esta investigación desarrolla una propuesta del Plan de Gestión de la Calidad para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G. Los puntos más destacados en este Trabajo Especial de Grado y los cuales fueron tomados para su desarrollo son el *Front End Loading*, *Project Definition Rating Index* del *Construction Industry Institute* y los Estándares de la *ISO 21500:2012* e *ISO 9001:2015*. El tipo de investigación utilizada fue de tipo aplicada. Los productos o entregables obtenidos fueron: el análisis situacional de los proyectos, la planificación de la calidad basada en los requerimientos técnicos-funcionales, aseguramiento y control de la calidad y por último, el Plan de Gestión de la Calidad para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G.

**Línea de Trabajo:** Generación de Proyectos y Factibilidad Preliminar.

**Palabras Clave:** Calidad, Proyectos, *Front End Loading*, *Project Definition Rating Index*, *ISO 21500:2012*, *ISO 9001:2015*, Sector Telecomunicaciones.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.1. Planteamiento del Problema.....	4
1.2. Formulación del Problema.....	8
1.3. Objetivos de la Investigación.....	9
1.4. Justificación de la Investigación.....	9
1.5. Alcance y Limitaciones.....	10
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	11
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	11
2.2. Fundamentos Teóricos.....	13
2.3. Bases Legales de la Investigación.....	40
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	41
3.1. Tipo de Investigación.....	41
3.2. Diseño de la Investigación.....	42
3.3. Unidad de Análisis.....	43
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	43
3.5. Fases de la Investigación.....	44
3.6. Operacionalización de las Variables.....	45
3.7. Aspectos Éticos.....	46
CAPÍTULO IV. MARCO ORGANIZACIONAL	48
4.1. Reseña Histórica de Corporación Digitel, C.A.....	48
4.2. Descripción de la Organización.....	50
4.3. Estructura Organizativa.....	52
CAPÍTULO V. DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS	54
Objetivo Especifico N° 1: Análisis situacional de los proyectos asociados a la Vicepresidencia Operaciones de la Red	54

Objetivo Especifico N° 2: Planificación de la calidad basada en los requerimientos técnicos y funcionales de los proyectos de activación de nuevas portadoras 3 G en Corporación Digitel	68
Objetivo Especifico N° 3: Aseguramiento de la calidad para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel.	75
Objetivo Especifico N° 4: Controles de calidad para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel.	84
Objetivo Especifico N° 5: Plan de gestión de la calidad para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel	90
CAPÍTULO VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	94
CAPÍTULO VII. LECCIONES APRENDIDAS.....	101
CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	103
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	107

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico</b>	<b>Nombre</b>	<b>Pág.</b>
I.1.	Tráfico de Datos.....	5
I.2.	Mapas del Sector.....	5
I.3.	Tráfico de Datos.....	6
I.4.	Revolución Móvil.....	6
I.5.	Revolución Móvil.....	7
II.1.	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos.....	15
V.1.	Proyectos ejecutados vs proyectos de nuevas portadoras 3G. Período 2014-2015.....	54
V.2.	Distribución de los Proyectos ejecutados en el período 2014-2015, según clasificación de la Matriz BCG.....	57
V.3.	Distribución de los Proyectos Nuevas Portadoras 3G ejecutados en el período 2014-2015, según clasificación de la Matriz BCG	57



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Nombre</b>	<b>Pág.</b>
II.1.	Modelo de un sistema de Gestión de Calidad basado en proceso	18
II.2.	Arquitectura UMTS.....	24
II.3.	Arquitectura de calidad de servicio para UMTS.....	25
II.4.	Funciones de administración de la QoS en el plano de usuario	31
II.5.	Diagrama del Ciclo FEL- EPCC Operación.....	35
II.6.	PDR: Secciones, Categorías y Elementos.....	37
II.7.	Matriz BCG.....	39
III.1	Estructura Desagregada de Trabajo (EDT).....	44
IV.1.	Evolución Logos de Digitel.....	50
IV.2.	Organigrama Corporación Digitel.....	52
IV.3.	Organigrama Vicepresidencia Operaciones de la Red.....	53
V.1.	Matriz BCG áreas de negocio de Corporación Digitel.....	55
V.2.	Ciclo de Vida de Proyectos Digitel.....	68
V.3.	FEL 1.....	69
V.4.	FEL 2.....	70
V.5.	FEL 3.....	71
V.6.	Involucrados Digitel en la Fase de Definición.....	72
V.7.	Involucrados Digitel en la Fase de Operación.....	73
V.8.	Plataforma de Monitorización.....	84
V.9.	Distribución de las actividades en el ciclo de vida de proyectos	86
V.10.	Involucrados en la Plataforma de Monitorización.....	88

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Nombre</b>	<b>Pág</b>
II.1.	Correspondencia entre los Grupos de Procesos y las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyecto.....	21
II.2.	Clases de servicio para UMTS.....	28
II.3.	Atributos de la QoS del servicio RAB.....	29
II.4.	Márgenes para los atributos de la QoS del servicio RAB.....	30
II.5.	Funciones de la administración de la QoS.....	30
III.1	Operacionalización de las Variables.....	45
V.1.	Acta de Constitución del Proyecto Segunda Portadora NES.....	59
V.2.	Acta de Constitución del Proyecto Segunda Portadora CCS.....	60
V.3.	Nivel de Definición de los elementos del PDRI.....	61
V.4.	Aplicación del PDRI en Proyectos autorizados de Segunda Portadora 3G	62
V.5.	Niveles de Impacto.....	65
V.6.	Análisis del impacto de los elementos críticos en proyectos de Segunda Portadora 3G	66
V.7.	Categoría de Riesgos.....	72
V.8.	Riesgos identificados en proyectos nuevas portadoras 3G en Digital y estrategia de mitigación	72
V.9.	Actividades.....	86
V.10.	Umbrales Propuestos Eficiencia.....	87
V.11.	Umbrales Propuestos Accesibilidad.....	87
V.12.	Umbrales Propuestos Retenibilidad.....	88
V.13.	Umbrales Propuestos Integridad.....	88
VII.1.	Lecciones Aprendidas.....	101

## LISTA DE ACRONIMOS Y SIGLAS

*ANSI: American National Standards Institute*  
*ARIB: Association of Radio Industries and Businesses*  
*BE: Best Effort*  
*BCG: Boston Consulting Group*  
*CCS: Caracas*  
*CII: Construction Industry Institute*  
*CDMA: Code Division Multiple Access*  
*CN: Core Network*  
*CONATEL: Comisión Nacional de Telecomunicaciones*  
*CS: Circuit Switched*  
*DSD: Direct Stream Digital*  
*EDGE: Enhanced Data Rates for GSM Evolution*  
*EM: Environmental Management*  
*ETSI: European Telecommunications Standards Institute*  
*FEL: Front End Loading*  
*FDD: Frequency Division Duplex*  
*FRT: Formato de Requerimiento Técnico*  
*GPP: Generation Partnership Project*  
*GPRS: General Packet Radio Service*  
*GSM: Global System for Mobile communications*  
*HSPA: High-Speed Packet Access*  
*IP: Internet Protocol*  
*ISO: International Organization for Standardization*  
*ITU: Unión Internacional de Telecomunicaciones*  
*MT: Terminal Móvil*  
*NASA: National Aeronautics and Space Administration*  
*NES: Nueva Esparta*  
*PDRI: Project Definition Rating Index*  
*PMBOK: Project Management Body of Knowledge*

*PMI: Project Management Institute*  
*PMO: Project Management Office*  
*PS: Packet Switched*  
*PYME: Pequeñas y Medianas Empresas*  
*QoS: Quality Of Service*  
*RAB: Radio Access Bearer*  
*RB: Radio Base*  
*RF: Radio Frecuencia*  
*RNC: Radio Network Controller*  
*SDUs: Unidades de Datos de Servicio*  
*TB: Tera Bytes*  
*TCC: Tri-Country Communications Cooperative*  
*TDD: Time Division Duplex*  
*TTA: Telecommunications Technology Association*  
*UE: User Equipment*  
*UCAB: Universidad Católica Andrés Bello*  
*UMA: Universidad Monteávila*  
*UMTS: Universal Mobile Telecommunications System*  
*USB: Universal Serial Bus*  
*UTRAN: Universal Terrestrial Radio Access Network*

## INTRODUCCIÓN

Mantenerse informado es una necesidad del ser humano. El gran número de personas que desea estar comunicado ha crecido notablemente en los últimos años. En la última década la tecnología móvil revolucionó el mundo de las telecomunicaciones y más recientemente, en los últimos años, la industria telefónica ha evolucionado a nivel mundial y significativamente en Venezuela.

Actualmente en Venezuela, en la industria de telecomunicaciones, la calidad es un factor sumamente importante; ya que, implica cumplir con los requerimientos que demanda el usuario y los entes reguladores. Para satisfacer dichas necesidades, es indispensable que las empresas implementen metodologías y procesos basados en los estándares de uso mundial y mejores prácticas en la Gerencia de Proyectos que, además, permitan ofrecer al cliente un grado amplio de confianza en los servicios que adquiere.

Corporación Digitel, como empresa orientada a la prestación de servicios de calidad y, en búsqueda del crecimiento a nivel nacional, ha establecido la directriz estratégica el mejoramiento continuo en la gestión de proyectos, el desarrollo de los Planes de Gestión de Calidad por tipo de proyectos, el cual contribuirá a reducir errores y mejorar la productividad de la empresa, logrando así una ventaja competitiva en el mercado de la telefonía y poder así alcanzar la satisfacción de sus clientes.

El presente Trabajo Especial de Grado (TEG), tiene como objetivo el desarrollo del Plan de Gestión de la Calidad para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel cumpliendo así con los requisitos académicos de esta prestigiosa alma mater.

La estructura de esta investigación está conformada por los capítulos que se detallan a continuación:

Capítulo I “Planteamiento de la Investigación”, conformado por el planteamiento del problema, los objetivos de la investigación, la justificación que avala la realización de este trabajo, el alcance y las limitaciones presentadas para su desarrollo.

Capítulo II “Marco Teórico y Conceptual”, contiene los antecedentes consultados para la realización del proyecto, los fundamentos teóricos y las bases teóricas que sustentan la investigación.

Capítulo III “Marco Metodológico”, en este capítulo se hace énfasis al tipo y diseño de investigación planteados en este trabajo, las técnicas de recolección de información, la unidad de análisis, la operacionalización de las variables y la Estructura Desagregada de Trabajo (EDT).

Capítulo IV “Marco Organizacional”, engloba todo lo relacionado con la empresa en donde se realizó la investigación.

Capítulo V “Desarrollo de los Objetivos Específicos”, contiene los resultados de la ejecución de los objetivos de la investigación.

Capítulo VI “Análisis de los Resultados”, se presenta en este capítulo el diseño del Plan de Gestión de Calidad.

Capítulo VII “Lecciones Aprendidas”, recopila las múltiples lecciones que sirvieron de aprendizaje en el desarrollo de la presente investigación y que representan un cúmulo de oportunidades de mejora en la implementación y ejecución de futuros proyectos.

Capítulo VIII “Conclusiones y Recomendaciones”, en este punto se plasman las conclusiones finales luego de haber finalizado la investigación y, se formulan las

recomendaciones para futuros proyectos que se encuentren en la misma línea de investigación.

Por último, se incluyen las “Referencias Bibliográficas” que fueron consultadas para sustentar las citas y reseñas empleadas en el presente Trabajo Especial de Grado.

## **CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

En este capítulo se presenta el planteamiento del problema, los objetivos de la investigación; así mismo, se expone la justificación, el alcance y las limitaciones de esta investigación.

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

Corporación Digitel es considerada<sup>1</sup>, como la empresa de telecomunicaciones más innovadora del país, la cual presta servicios de telefonía Móvil, Inalámbrica Básica y Pública, bajo la tecnología GSM, estándar mundial de comunicaciones móviles. La empresa es pionera en el lanzamiento de servicios de la más avanzada tecnología como: Facturación en Segundos, Servicios de Mensajería de Texto, y Evolución de mensajería multimedia.

Hoy en día, la corporación cuenta con más de seis millones ciento cincuenta y ocho (6.158.000)<sup>2</sup> abonados y en la actualidad continúa creciendo tanto en cobertura, servicios y clientes.

Para poder validar las cifras con mayor detalle y poder así evidenciar de cuanto ha sido el crecimiento en el país, es importante indicar que existe un órgano rector representante de las Telecomunicaciones quien se encarga de presentar dichas cifras e indicadores denominado CONATEL (Comisión Nacional de Telecomunicaciones).

Según el último resumen de cifras en el sector de Telecomunicaciones para el segundo trimestre 2015, emitido por CONATEL, el mismo indica que:

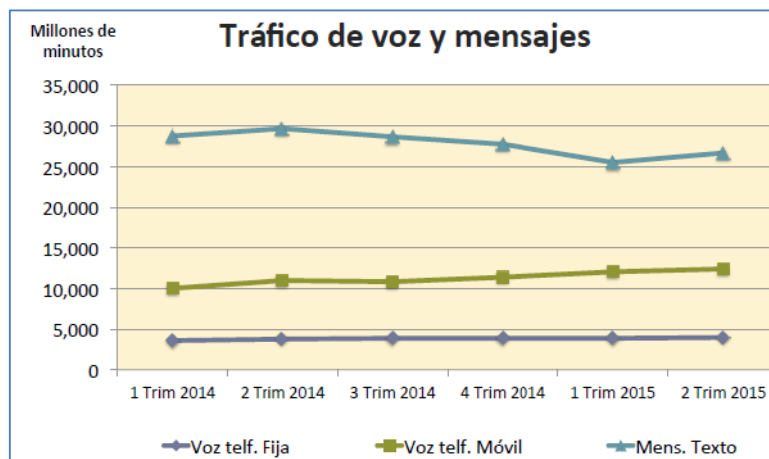
---

<sup>1</sup> Informe de CONATEL. II trimestre 2015

<sup>2</sup> Informe de CONATEL. II trimestre 2015

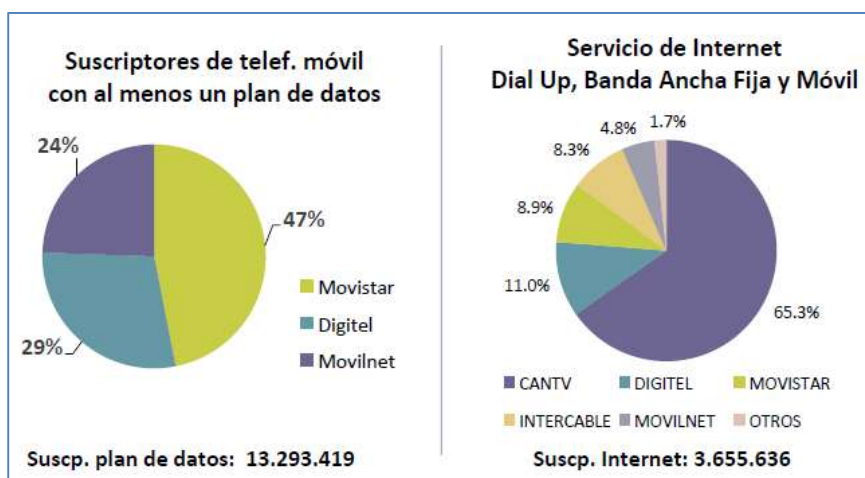


El tráfico de voz originado por telefonía móvil aumentó 12,93% respecto al mismo periodo 2014, alcanzando 12.391 millones de minutos; como puede evidenciar en el Gráfico I.1 que se muestra a continuación:



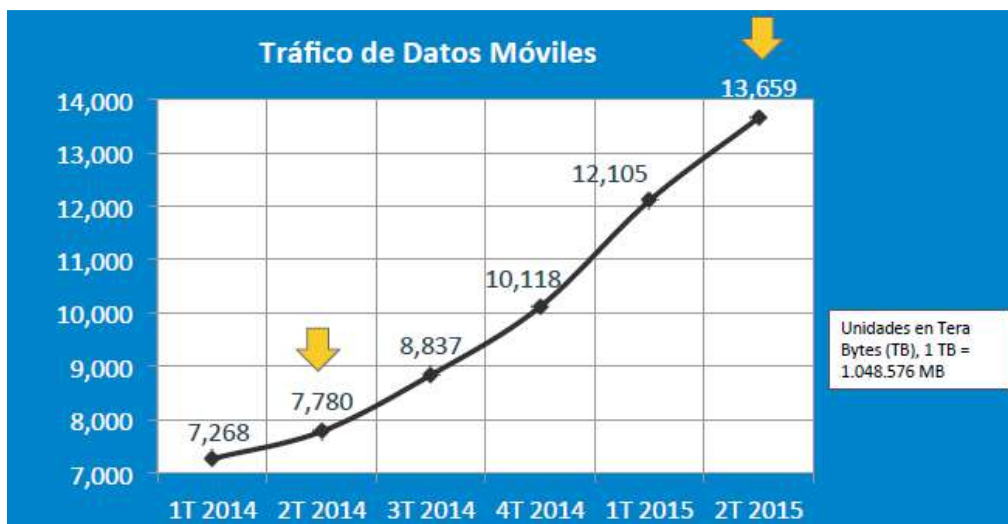
**Gráfico I.1. Tráfico de Datos**  
Fuente: CONATEL (2015)

En relación al tráfico de datos, el sector mantuvo el ritmo de crecimiento y expansión mostrado durante el 2014, aún en las difíciles circunstancias económicas presentes y esto puede apreciarse en el Gráfico I.2, identificado como Mapas del Sector, donde se evidencia la cantidad de suscriptores de telefonía móvil que tienen activo al menos un plan de datos.



**Gráfico I.2. Mapas del Sector**  
Fuente: CONATEL (2015)

En el gráfico I.3, Tráfico de Datos, se puede evidenciar que el mismo se ubicó en 13.659 TB al segundo trimestre de este año, mostrando un crecimiento de 76% en un año y esto viene dado por el crecimiento constante de suscriptores con teléfonos “inteligentes” como puede apreciarse en el Gráfico I.4, denominado Revolución Móvil.

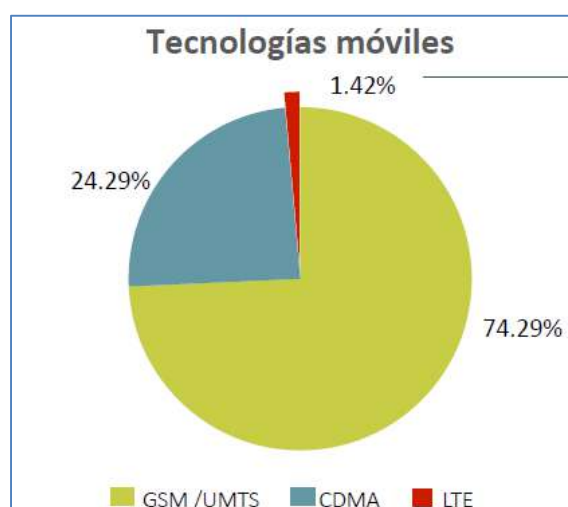


**Gráfico I.3. Tráfico de Datos**  
Fuente: CONATEL (2015)



**Gráfico I.4. Revolución Móvil**  
Fuente: CONATEL (2015)

Un hecho importante, en Venezuela, ha sido la implementación de tecnología móvil LTE (4G), el crecimiento de suscriptores en el II trimestre 2015 pasó de 364 a 446 mil lo que implica un aumento del 22,5% y esto, a su vez, representa el 1,42% de participación en relación a la cantidad de suscriptores que registran las tecnologías GSM/UMTS y CDMA tal y como puede apreciarse en el Gráfico I.5, denominado Revolución Móvil.



**Gráfico I.5.** Revolución Móvil  
**Fuente:** CONATEL (2015)

El análisis de los resultados presentados anteriormente induce a identificar que los productos o servicios se encuentran concentrados en la tecnología 3G o UMTS (74,29%), el cual es un foco estratégico para las empresas de telecomunicaciones.

Corporación Digitel, como empresa innovadora de telecomunicaciones, consciente de la importancia de prestar servicios de calidad, decidió realizar la activación de nuevas portadoras 3G e instalar nuevos nodos en puntos estratégicos donde se concentra un alto tráfico en horas pico, garantizando que sus usuarios puedan estar comunicados sin ningún tipo de interferencias y solapamiento en sus bandas o frecuencias, mejorando así sus indicadores de calidad.

Para mejorar dichos indicadores, a nivel de calidad, surge la necesidad de definir e implementar las mejores prácticas en Gerencia de Proyectos, así como también aprovechar el conocimiento y las habilidades obtenidas a través del tiempo, lo cual permita ejecutar los procesos con el tiempo y los recursos estimados para ello.

Por lo anteriormente expuesto, surge la necesidad de generar un Plan de Gestión de Calidad para los proyectos que sean ejecutados en la Vice Presidencia Operaciones de la Red, específicamente para aquellos que estén relacionados con la implementación de nuevas portadoras 3G.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:**

### **Interrogantes:**

¿Cómo debe desarrollarse el Plan de Calidad que permita la Gestión de Proyectos en la Vicepresidencia Operaciones de la Red en Corporación Digitel?

### **Sistematización:**

- ¿Cuál es la situación de la Gestión de Proyectos de la Vicepresidencia Operaciones de la Red en Corporación Digitel?
- ¿Cuáles son los requerimientos técnicos y funcionales que debe poseer un proyecto para la activación de una nueva portadora 3G?
- ¿Cómo debe realizarse el aseguramiento de la calidad en los proyectos de activación de una nueva portadora 3G?
- ¿Qué controles de calidad deben cumplir los proyectos relacionados a la activación de nuevas portadoras 3G?
- ¿Cuáles son las estrategias que permitirán implementar el Plan de Calidad en la Vicepresidencia Operaciones de la Red en Corporación Digitel?

## **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:**

### **1.3.1 Objetivo General**

Desarrollar el Plan de Gestión de la Calidad para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Realizar el análisis situacional de los proyectos asociados a la Vicepresidencia Operaciones de la Red.
- Elaborar la planificación de la calidad basados en los requerimientos técnicos y funcionales de los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel.
- Realizar el aseguramiento de la calidad de los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel.
- Formular los controles de calidad para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel.
- Diseñar el plan de gestión de la calidad para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:**

En la industria de las telecomunicaciones se ha observado el cuantioso número de personas que día a día demandan servicios de telefonía móvil ya sea por negocios, moda o simplemente para estar informados o comunicados desde cualquier punto donde se encuentre; esto ha hecho que aumente la petición de tráfico de datos y que la velocidad de la red que está actualmente en operación presente cierta congestión a nivel de conexión. Es por esto que Corporación Digitel, con el fin de brindar a los usuarios un servicio con alta calidad tanto en voz como datos, planteó el proyecto de incorporar nuevas portadoras 3G para ampliar la capacidad.

Para la realización de la incorporación y activación de una nueva portadora es necesario que la empresa tenga establecido ciertas medidas para así garantizar el

buen funcionamiento de los servicios. Es por ello que, es necesario que la empresa desarrolle un Plan de Gestión de Calidad en el cual se contemplen todos los procedimientos técnicos para responder ante cualquier requerimiento que surja en la ejecución del proyecto.

Es relevante destacar la importancia de la calidad en los proyectos; ya que, la misma es requerida para garantizar que las actividades se realicen de forma ordenada y planificada, así brindar confianza al cliente y a la empresa.

### **1.5 ALCANCE Y LIMITACIONES**

El presente trabajo de investigación contempla la elaboración de un Plan de Gestión de Calidad que se limita a la VP Operaciones de la Red en Corporación Digitel y que está fundamentado en las mejores prácticas de Gerencia de Proyectos y los estándares de calidad en el área de las telecomunicaciones.

Asimismo, la revisión, aprobación e implantación de este Plan de Gestión de Calidad queda por parte de la organización, éste puede tomarse como una referencia de parámetros que pueden considerarse al momento de una ampliación; ya que, en el mercado, la calidad de servicio se traduce en un factor económico muy importante, el cual puede ser positivo o negativo para la empresa, dependiendo de cómo el usuario lo perciba.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Este capítulo comprende una revisión de los trabajos previos realizados sobre el problema en estudio y de la realidad contextual en la que se ubica.

### 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN:

**Castro (2014)** en su TEG titulado: **Diseño de un plan de comunicaciones para la gestión de proyectos corporativos de la Gerencia General de Ventas Gran Caracas/Oriente/Guayana de la Corporación Digitel**, para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos de la UCAB, diseñó un plan de comunicación para la gestión de los proyectos de la Gerencia General de Ventas Gran Caracas/Oriente/Guayana; el desarrollo de los objetivos se realizó a partir de la elaboración, aplicación, análisis e interpretación de la información obtenida aplicando las técnicas e instrumentos de recolección de información, logrando establecer la videoconferencia, la intranet y el correo electrónico como las herramientas principales que regirán el plan de comunicación implantado correspondiente a la Gerencia General de Ventas Gran Caracas/Oriente/Guayana. Esta investigación brindó las herramientas necesarias para desarrollar un canal de comunicación claro y efectivo entre los involucrados de un proyecto durante todas sus fases aplicando las buenas prácticas de Gerencia de Proyectos.

**Palabras Clave:** Diseño, Gestión, Proyecto, Comunicación, Plan de comunicación, Herramientas tecnológicas, Estrategias de comunicación.

**Bejarano (2013)** en su TEG titulado: **Diseño de un plan de comunicación para la gestión de los proyectos en la vicepresidencia de operaciones y sistemas de Digitel**, para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos de la UCAB, elaboró un plan de gestión comunicacional para el manejo de los proyectos; la investigación básicamente consistió en el desarrollo de un plan de comunicación para la gestión de proyectos de la vicepresidencia, brindando las

herramientas necesarias para desarrollar un canal de comunicación claro y efectivo entre los involucrados en un proyecto.

La investigación fue de tipo investigación y desarrollo indagando sobre las necesidades de ambiente interno o entorno de la organización, para luego desarrollar un producto o servicio que se pudiera aplicar en la empresa.

Este trabajo en lo particular aporta una excelente versión actualizada de cómo desarrollar un plan de comunicaciones dentro de una organización en la actualidad, así como también ilustra al respecto en la selección de estrategias y herramientas comunicacionales basadas en tecnología 2.0.

**Palabras Clave:** Gestión, Proyecto, Comunicación, Plan de comunicación, Herramientas tecnológicas.

**Monsalve (2010)** en su TEG titulado: **Diseño de un Plan de la Calidad para los Proyectos de Nuevos Productos de Prepago de Digitel**, para optar al Título de Especialista en Gerencia de Proyectos de la UCAB, basándose en la situación actual de la Corporación y en su necesidad de mejora continua, determinó que es imperativo el diseño de un Plan de la Calidad que cumpla con las normas de calidad establecidas por la Compañía y por los Organismos Internacionales, para poder crear de esta manera productos de calidad que satisfaga con los requerimientos de los clientes internos y externos.

Este trabajo representa una excelente referencia en el uso de la Norma ISO 10005:2005 como eje central para documentar los procesos, actividades y tareas que son ejecutadas por las áreas involucradas, para poder dar un mejor seguimiento y control de las mismas y que los productos solicitados sean creados con la calidad requerida para satisfacer las necesidades del cliente, donde adicionalmente sirva como guía para los proyectos de nuevos productos de las demás plataformas de Digitel.

**Palabras Clave:** Plan, Calidad, Telecomunicaciones, Gestión de Calidad, Sistemas.



## **2.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS:**

Para un mejor entendimiento se realizó un recorrido por los conceptos que sustentan dicha investigación.

### **2.2.1 Proyecto:**

“Un proyecto es un conjunto único de procesos que consta de actividades coordinadas y controladas, con fechas de inicio y fin, que se llevan a cabo para lograr los objetivos del proyecto” (ISO 21500:2012).

Según el PMI (2013), un proyecto puede definirse como “...un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos.”

### **2.2.2 Oficina de Dirección de Proyectos:**

Según el PMI (2013), “una oficina de dirección de proyectos (PMO<sup>1</sup>) es una estructura de gestión que estandariza los procesos de gobierno relacionados con el proyecto y hace más fácil compartir recursos, metodologías, herramientas y técnicas. Las responsabilidades de una PMO pueden abarcar desde el suministro de funciones de soporte para la dirección de proyectos hasta la responsabilidad de la propia dirección de uno o más proyectos.”

Existen diferentes tipos de estructuras de PMO's en las organizaciones, en función del grado de control e influencia que ejercen sobre los proyectos en el ámbito de la organización. Por ejemplo:

- *De apoyo. Las PMO's de apoyo desempeñan un rol consultivo para los proyectos, suministrando plantillas, mejores prácticas, capacitación, acceso a la información y lecciones aprendidas de otros proyectos. Este tipo de*

---

<sup>1</sup> Siglas en inglés *Project Management Office*

*PMO sirve como un repositorio de proyectos. Esta PMO ejerce un grado de control reducido.*

- *De control. Las PMO's de control proporcionan soporte y exigen cumplimiento por diferentes medios. Este cumplimiento puede implicar la adopción de marcos o metodologías de dirección de proyectos a través de plantillas, formularios y herramientas específicos, o conformidad en términos de gobierno. Esta PMO ejerce un grado de control moderado.*
- *Directiva. Las PMO's directivas ejercen el control de los proyectos asumiendo la propia dirección de los mismos. Estas PMO's ejercen un grado de control elevado.*

Una función fundamental de una PMO es brindar apoyo a los directores del proyecto de diferentes formas, que pueden incluir, entre otras:

- *Gestionar recursos compartidos a través de todos los proyectos dirigidos por la PMO;*
- *Identificar y desarrollar una metodología, mejores prácticas y estándares para la dirección de proyectos;*
- *Entrenar, orientar, capacitar y supervisar;*
- *Monitorear el cumplimiento de los estándares, políticas, procedimientos y plantillas de la dirección de proyectos mediante auditorías de proyectos;*
- *Desarrollar y gestionar políticas, procedimientos, plantillas y otra documentación compartida de los proyectos (activos de los procesos de la organización); y*
- *Coordinar la comunicación entre proyectos.*

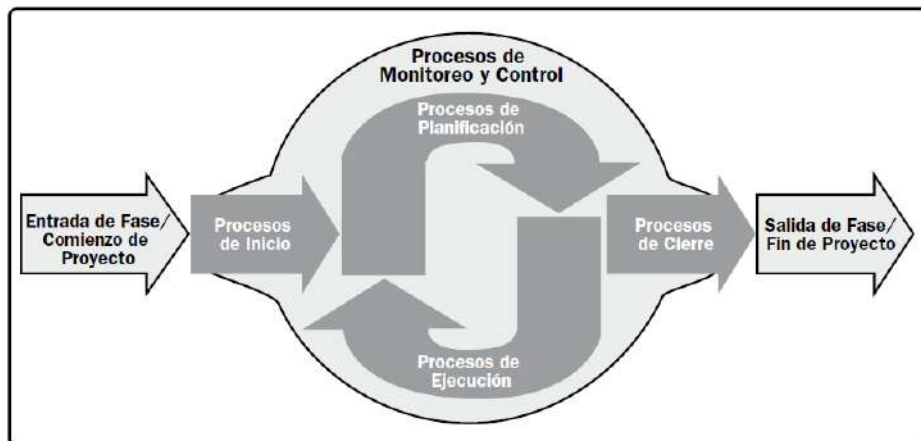
### **2.2.3 Dirección de Proyectos:**

El PMI (2013), define la dirección de proyectos como *la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e*

integración adecuadas de los 47 procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica, categorizados en cinco Grupos de Procesos:

1. Inicio,
2. Planificación,
3. Ejecución,
4. Monitoreo y Control, y
5. Cierre.

La naturaleza integradora de la dirección de proyectos requiere que el Grupo de Procesos de Monitoreo y Control y el resto de Grupos de Procesos ejerzan acciones unos sobre los otros, de manera recíproca; es por ello que, los procesos de Monitoreo y Control transcurren al mismo tiempo que los procesos pertenecientes a otros Grupos de Procesos. Por lo tanto, se considera como un Grupo de Procesos “de fondo” para los otros cuatro Grupos de Procesos que muestra el Gráfico II.1.



**Gráfico II.1.** Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos  
**Fuente:** PMI (2013)

#### **2.2.4 Gestión de la Calidad:**

De acuerdo al PMI (2013), “la *Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometido.*

*La Gestión de la Calidad del Proyecto utiliza políticas y procedimientos para implementar el sistema de gestión de la calidad de la organización en el contexto del proyecto, y, en la forma que resulte adecuada, apoya las actividades de mejora continua del proceso, tal y como las lleva a cabo la organización ejecutora. La Gestión de la Calidad del Proyecto trabaja para asegurar que se alcancen y se validen los requisitos del proyecto, incluidos los del producto.”*

A continuación, se describen los procesos de la Gestión de la Calidad del Proyecto según la normativa ISO 21500:2012:

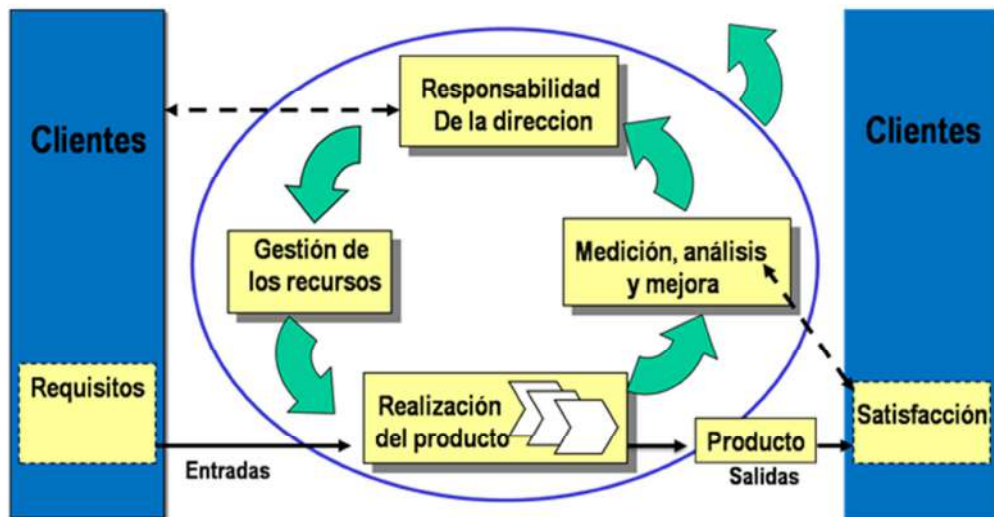
1. *Planificar la Calidad: tiene como finalidad determinar los requisitos de calidad y las normas que serán aplicadas al proyecto, los entregables y cómo los requisitos y normas serán cumplidos en base a los objetivos del mismo. Este proceso incluye:*
  - *Determinar y acordar con el patrocinador del proyecto y otras partes interesadas, los objetivos y las principales normas a alcanzar;*
  - *Establecer las herramientas, procedimientos, técnicas y recursos necesarios para cumplir con las principales normas;*
  - *Determinar las metodologías, técnicas y recursos necesarios para realizar, sistemáticamente, las actividades de calidad planificadas;*
  - *Desarrollar el plan de calidad, que incluye un calendario con el tipo de revisiones, las responsabilidades y los participantes, de acuerdo con el cronograma del proyecto;*
  - *Consolidar toda la información sobre calidad en el plan de calidad.*
  
2. *Realizar el Aseguramiento de la Calidad: tiene como finalidad evaluar los entregables y el proyecto. Esto incluye todos los procesos, herramientas, procedimientos, técnicas y recursos necesarios para cumplir con los requisitos de calidad del proyecto. Este proceso incluye lo siguiente:*
  - *Asegurar que los objetivos y las normas más importantes a ser conseguidos han sido comunicados,*

- *Comprendidos, entendidos y asumidos por los miembros apropiados de la organización del proyecto;*
  - *Ejecutar el plan de calidad conforme avanza el proyecto, y*
  - *Asegurar que las herramientas, procedimientos, técnicas y recursos establecidos están siendo utilizados.*
3. *Controlar la Calidad: tiene como finalidad determinar si los objetivos establecidos del proyecto, los requisitos de calidad y las normas están siendo cumplidos, e identificar las causas y las formas de eliminar el desempeño no satisfactorio. Este proceso debería ser aplicado durante la totalidad del ciclo de vida del proyecto e incluye:*
- *Hacer seguimiento de la calidad de entregables y de los procesos que se están cumpliendo y detectar los defectos mediante el uso de herramientas, procedimientos y técnicas establecidas;*
  - *Analizar las posibles causas de los defectos;*
  - *Determinar las acciones preventivas y las solicitudes de cambio;*
  - *Comunicar las acciones correctivas y las solicitudes de cambio a los miembros adecuados de la organización del proyecto.*

### **2.2.5 Sistemas de Gestión de la Calidad**

1. *Principios de gestión de la calidad: la orientación sobre la gestión de la calidad que se ofrece en la norma ISO 9000:2005 se basa en los ocho principios de gestión de la calidad:*
- *Enfoque al cliente*
  - *Liderazgo*
  - *Participación del personal*
  - *Enfoque basado en procesos*
  - *Enfoque de sistema para la gestión*
  - *Mejora continua*
  - *Enfoque basado en hechos para la toma de decisión*
  - *Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor*

- *Estos principios genéricos deberían constituir la base de los sistemas de gestión de la calidad de las organizaciones originaria y encargada del proyecto. En la Figura II.1, se pueden evidenciar los procesos que intervienen en el modelo de mejora continua del sistema de gestión de la calidad basado en la norma ISO 9001:2015*



**Figura II.1.** Modelo de un sistema de Gestión de Calidad basado en proceso  
**Fuente:** ISO (9001:2015)

2. *Sistema de gestión de la calidad del proyecto: para alcanzar los objetivos del proyecto es necesario gestionar los procesos del proyecto dentro de un sistema de gestión de la calidad. El sistema de gestión de la calidad del proyecto debería estar alineado tanto como sea posible con el sistema de gestión de la calidad de la organización originaria.  
 Se deberían definir y controlar los documentos necesarios y producidos por la organización encargada del proyecto para asegurarse de la eficaz planificación, implementación y control del proyecto.*
3. *Plan de la calidad del proyecto: el sistema de gestión de la calidad del proyecto se debería documentar e incluir o hacerse referencia a él, en un plan de la calidad del proyecto.*

El plan de la calidad debería identificar las actividades y los recursos necesarios para alcanzar los objetivos de la calidad del proyecto. El plan de la calidad debería incorporarse al plan de gestión del proyecto o hacerse referencia en él.

### **2.2.6 Áreas de Conocimiento en la Dirección de Proyectos**

A continuación, se define cada una de las áreas de conocimiento de acuerdo al PMI (2013):

- *Gestión de Integración: define los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto. La Gestión de Integración engrana y organiza el proyecto para que se lleve a cabo de manera controlada, de modo que se culmine y se cumplan con las expectativas establecidas en un inicio. En resumen, la Gestión de Integración maneja las interdependencias entre las Áreas de Conocimiento para que el proyecto sea culminado de forma eficiente.*
- *Gestión del Alcance: esta área concentra los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido; se enfoca en establecer los límites del trabajo que se va a realizar así como, especificar y controlar lo que está y lo que no está incluido en el proyecto.*
- *Gestión del Tiempo: contempla los procesos necesarios para garantizar que el proyecto culmine en el tiempo estipulado.*
- *Gestión de Costos: contempla los procesos necesarios para controlar y gestionar los costos del proyecto así como garantizar que el mismo se complete dentro del presupuesto aprobado.*
- *Gestión de Calidad: contempla los procesos necesarios para establecer las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto obtenga un resultado que satisfaga las necesidades para las que fue concebido.*
- *Gestión de los Recursos Humanos: contempla los procesos necesarios para organizar, gestionar y conducir el equipo de proyecto; este último, está*

*conformado por las personas a las cuales se les han asignado roles y responsabilidades dentro del proyecto.*

- *Gestión de la Comunicaciones: contempla los procesos necesarios para la planificación, recopilación, y distribución de la información del proyecto de manera que esta sea oportuna y adecuada entre todos los involucrados del proyecto.*
- *Gestión de Riesgos: contempla los procesos necesarios para identificar, analizar y planificar la respuesta ante cualquier riesgo potencial de un proyecto; el objetivo principal es el de aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad e impacto de eventos negativos en el proyecto.*
- *Gestión de Adquisición: contempla los procesos necesarios para adquirir los productos y/o servicios que sean necesarios para el proyecto y que no sean responsabilidad del equipo de proyecto.*
- *Gestión de Interesados: contempla los procesos necesarios para identificar a todas aquellas personas u organizaciones que pueden afectar o pueden ser afectadas por el proyecto, de manera de realizar un análisis de impacto en el proyecto y poder establecer estrategias a fin de lograr que los interesados participen de forma eficaz en las decisiones del proyecto.*

Partiendo de las definiciones anteriores, y considerando que en la Dirección de proyecto es una tarea integradora, a continuación se muestra la Tabla II.1 en donde se evidencia la correspondencia entre los Grupos de Procesos y las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyecto:



**Tabla II.1.** Correspondencia entre los Grupos de Procesos y las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyecto.

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
<b>4. Gestión de la Integración del Proyecto</b>	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto	4.4 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.6 Cerrar Proyecto o Fase
<b>5. Gestión del Alcance del Proyecto</b>		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
<b>6. Gestión del Tiempo del Proyecto</b>		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar los Recursos de las Actividades 6.5 Estimar la Duración de las Actividades 6.6 Desarrollar el Cronograma		6.7 Controlar el Cronograma	
<b>7. Gestión de los Costes del Proyecto</b>		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
<b>8. Gestión de la Calidad del Proyecto</b>		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
<b>9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto</b>		9.1 Planificar la Gestión de los Recursos Humanos	9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto 9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto		
<b>10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto</b>		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Controlar las Comunicaciones	
<b>11. Gestión de los Riesgos del Proyecto</b>		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos		11.6 Controlar los Riesgos	
<b>12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto</b>		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	12.4 Cerrar las Adquisiciones
<b>13. Gestión de los Interesados del Proyecto</b>	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar la Gestión de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Controlar la Participación de los Interesados	

Fuente: PMI (2013).

## 2.2.7 Gestión de Tecnología en Telecomunicaciones

Esta sección fue tomada como referencia de las publicaciones de Telefónica C.A. (2005) y de Zaleta (2004).

- Tercera generación o UMTS

Aunque los sistemas de generación 2.5 suponen mejoras significativas con respecto de los sistemas 2G, resultan insuficientes para satisfacer la demanda creciente de mayores anchos de banda para el soporte de servicios avanzados, especialmente los servicios multimedia (audio, vídeo y datos). Para satisfacer dicha demanda aparecen los sistemas de 3G, cuyo punto de partida es el empleo de un interfaz radio de mayor capacidad. Los principales sistemas 3G son UMTS y CDMA 2000 promovidos por la ITU en su propuesta del IMT-2000

El Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) comenzó a especificarse principalmente en el grupo ETSI TC SMG. A finales de 1998, se creó un proyecto para el desarrollo de la tercera generación de comunicaciones móviles denominado 3GPP cuyos miembros son ETSI (Europa), ARIB (Japón), TTC (Japón), TTA (Corea) y ANSI T1 (EE.UU). UMTS se definió por fases. La fase denominada *Release 1999 (R'99)*, la fase *Release 2000 (R'00)*. UMTS ofrece un nuevo interfaz radio denominado UTRA (*UMTS Terrestrial Radio Access*). Dicho interfaz está basado en tecnología CDMA (*Code Division Multiple Access*) permitiendo aumentar considerablemente la velocidad de transferencia de datos, y soporta dos modos de operación el FDD (*Frequency Division Duplex*) y el TDD (*Time Division Duplex*).

El primero en introducirse fue FDD que está basado en un esquema de secuencia directa CDMA y soporta una velocidad de hasta 384 Kbit/s. El TDD está basado en la multiplexación en tiempo y en código, se ha diseñado y optimizado para ser usado en zonas con alta densidad de tráfico, y soporta una velocidad de hasta 2 Mbit/s. UMTS R'99 ha definido una arquitectura que da cabida a redes de acceso

GSM y la red de acceso UMTS (UTRAN), y propone una red central (CN, Core Network) diseñada como una evolución de la red GSM/GPRS para facilitar la migración de redes.

- Características generales

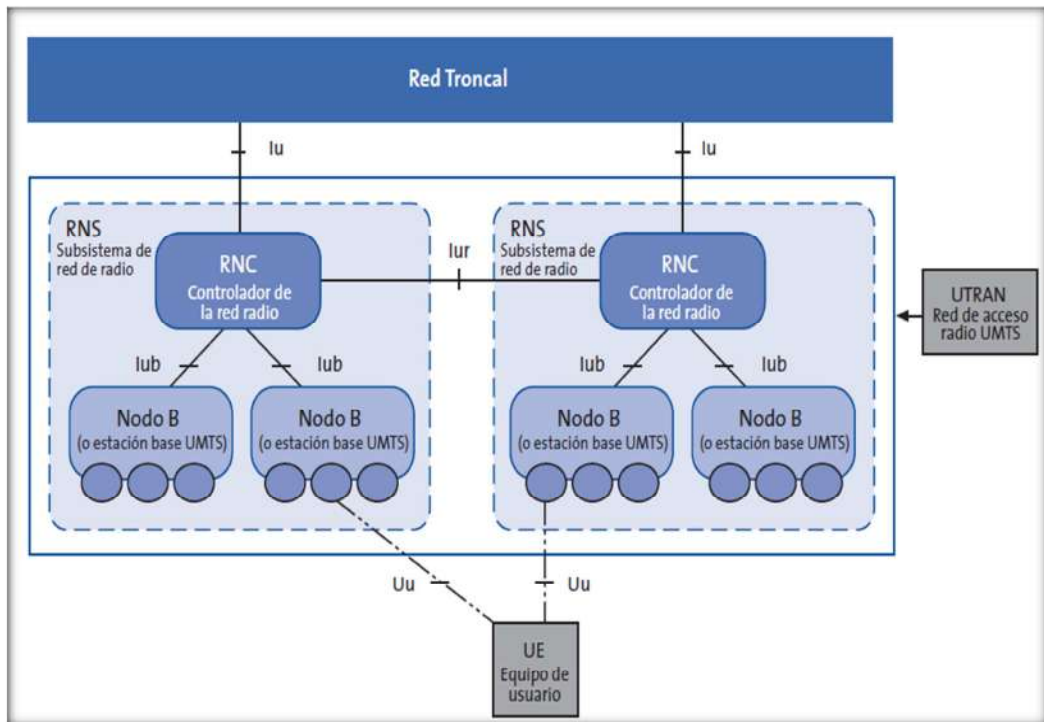
Para mejorar las velocidades de transferencia y capacidad en la red, UMTS modificó el tipo de acceso y los terminales móviles. UMTS consideró muy pocos cambios en la arquitectura de la red, lo que permitió compatibilidad (coexistencia) entre las redes. Gracias a los cambios en el acceso de radio y las siguientes actualizaciones realizadas sobre UMTS (3.5G HSPA/HSPA+), se logró entregar un sistema de banda ancha móvil que permitió un acceso rápido a servicios básicos de internet, desde los celulares y computadores portátiles, a través del modem USB.

UMTS también separó definitivamente el tráfico de datos y de voz en dos dominios. En el núcleo de red se definieron los dominios de conmutación de circuitos (CS) para los servicios de voz y el de conmutación de paquetes (PS) para los servicios de datos. UMTS también permitió que los sistemas de datos estuvieran basados totalmente en el protocolo IP, lo que facilitó el sistema de cobro en función del tráfico o descarga.

- Arquitectura UMTS

UMTS se compone de tres grandes bloques:

1. Terminal móvil (UE: *User Equipment*).
2. Red de Acceso de radio (UTRAN: *UMTS Terrestrial Radio Access Network*).
3. Núcleo de Red (CN: *Core Network*).



**Figura II.2.** Arquitectura UMTS.

**Fuente:** Telefónica C.A (2015)

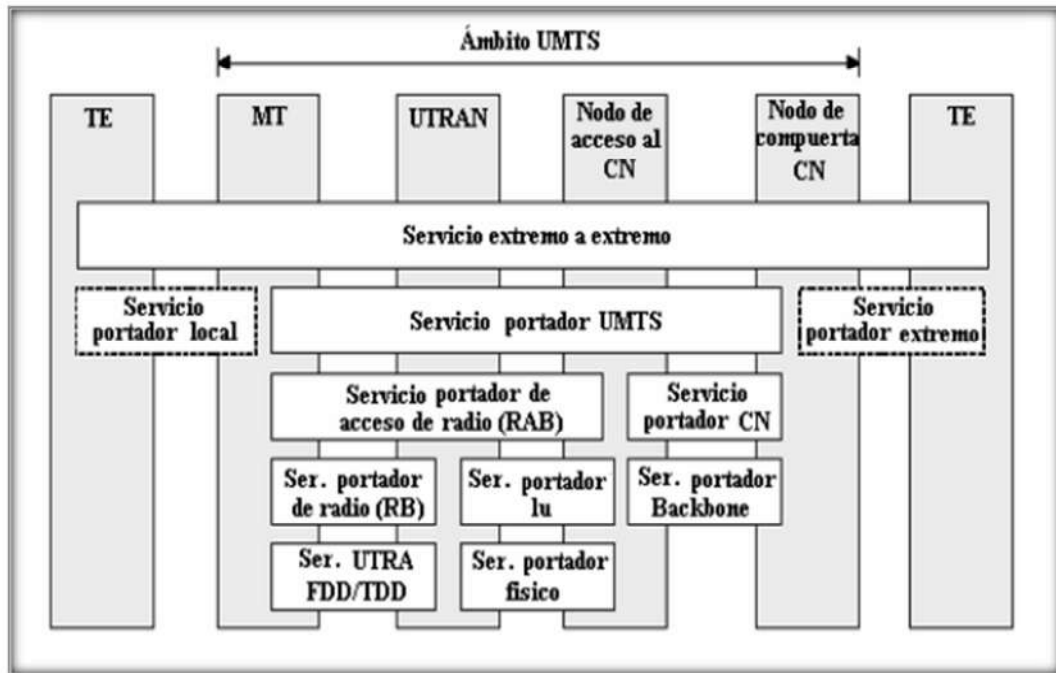
- Calidad de Servicio en UMTS

A diferencia de otros sistemas de comunicaciones, en UMTS no se realiza una especificación cerrada de los servicios a proporcionar, sino que se aborda el problema desde una perspectiva abierta, definiendo de manera genérica servicios portadores del sistema, clases de tráfico (con sus requisitos de QoS) y funciones de gestión de la QoS proporcionada. Todos estos aspectos forman parte de un marco genérico de la QoS, cuyas principales características se mencionan en los siguientes puntos.

- Arquitectura de servicios portadores

El soporte de servicios en UMTS se basa en la arquitectura de servicios portadores jerárquica. Un servicio portador se define como el medio por el cual se transmite la información. La arquitectura considera la descomposición en capas del servicio extremo a extremo ofrecido al usuario, teniendo en cuenta los distintos

tramos que están involucrados. La arquitectura es recurrente, de modo que los servicios portadores dentro de una capa se apoyan en los que ofrecen las capas inferiores.



**Figura II.3.** Arquitectura de calidad de servicio para UMTS

Fuente: Zaleta (2004)

En este sentido, la QoS extremo a extremo se basa o sustenta en la calidad proporcionada por tres servicios portadores: servicio portador local, servicio portador UMTS y servicio portador externo.

Esta primera división tiene como objetivo no limitar innecesariamente los equipos terminales a utilizar (por ejemplo, una computadora personal) y las posibles redes destino (por ejemplo, Internet) con las que comunicarse. Por este motivo, la especificación no considera la QoS de los servicios portadores local y extremo, centrándose únicamente en la normalización del servicio portador UMTS.

En la segunda descomposición, el servicio portador UMTS se sustenta en la calidad proporcionada por el servicio Portador de Acceso de Radio (RAB) y el

servicio Portador CN. El primero cubre el trayecto comprendido entre el Terminal Móvil (MT) y el nodo de acceso al núcleo de red, éste incluye, por lo tanto, todas las interfaces de la red de acceso UMTS. Este es un servicio determinante en la provisión de la QoS en UMTS; ya que, en el tramo de acceso a la red es donde se presentan las mayores limitaciones de recursos. Siguiendo, se observa que el servicio portador RAB, a su vez, depende del servicio Portador de Radio (RB) y el servicio portador interfaz lu. Se tiene que considerar que el servicio RB no solo incluye la interfaz aire, sino también el tramo entre el Nodo B y el RNC.

- Clases de servicio en UMTS

Desde el punto de vista de los requisitos de la QoS y considerando fundamentalmente el criterio de tolerancia de retardo, en UMTS se han definido de forma genérica cuatro clases de servicio, de las que, a continuación, se mencionan las características más relevantes:

- Clase Conversacional

La aplicación más utilizada de la clase de servicio conversacional es el servicio de voz. El auge del Internet y del mundo multimedia aumentará más la necesidad de este tipo de aplicaciones. La telefonía sobre IP está teniendo una importancia creciente, en buena parte por el descenso que esto supone en el costo de las comunicaciones. Las transmisiones de este tipo se caracterizan por ser prácticamente simétricas y requerir retardos de transmisión, extremo a extremo, muy pequeños.

El valor de este retardo máximo viene limitado por la percepción humana. Evaluaciones subjetivas indican que para que se pueda llevar una conversación de un modo aceptable, el retardo extremo a extremo no debe ser mayor de 400 ms. El no cumplimiento de ésta estricta condición implica que la calidad de la transmisión no sea suficiente para cumplir el cometido de la aplicación.

- Clase *Streaming* (afluente)

Las transmisiones de flujo continuo o *streaming*, son aquellas en las que se transfiere información multimedia de modo unidireccional de manera que pueda ser procesada como un flujo estable de datos. El incremento de la demanda de este tipo de servicios, como los de descarga de archivos multimedia para ser vistos en tiempo real, está ocasionando que cada vez más usuarios no dispongan de capacidad de transmisión suficiente, para alcanzar la calidad final mínima requerida.

Por lo tanto, cada vez se hace más necesario implementar mecanismos que permitan asegurar, a un usuario, la calidad de transmisión necesaria para este tipo de servicio. Básicamente, este tipo de aplicaciones contempla la transmisión de secuencias de vídeo y audio en tiempo real.

Otra característica importante de este tipo de servicios, es que toleran en mayor medida las variaciones del retardo de transmisión que la clase de servicio conversacional. Por último, hay que mencionar que la distribución de vídeo bajo demanda, es con certeza una de las aplicaciones más importantes que basarán su funcionamiento en este tipo de servicios.

- Clase Interactiva

En este tipo de servicios se requiere de un grado de interacción entre el usuario y el equipo situado al otro extremo de la conexión, aunque sin llegar a una situación de tipo conversacional.

Por consiguiente, existirá un cierto límite en el máximo retardo tolerado para la información, que dependerá de cada aplicación en concreto y además, se requerirá de un elevado grado de integridad en la información recibida. Son servicios que, en general, presentan una fuerte asimetría, pues mientras que el usuario de un extremo únicamente suele enviar pequeños comandos, éstos desencadenan en el extremo remoto en la descarga de información de mucho

mayor volumen. Ejemplos de aplicaciones bajo esta categoría son: la navegación web, la consulta a base de datos, así como el acceso remoto a computadoras.

- Clase Background (diferida)

El correo electrónico, el envío de mensajes cortos y de postales electrónicas, la descarga de información de bases de datos o la lectura de medidas remotas, son ejemplos típicos de aplicaciones de esta clase de servicio. El retardo de transmisión de los datos puede ser del orden de segundos, decenas de segundos o incluso minutos. De hecho, todo el tráfico de Internet funciona con esta filosofía llamada *Best Effort* (BE), que quiere decir que el sistema hace lo que puede para transmitir la información con el menor retardo posible, pero sin garantizar ningún valor acotado. Aunque el retardo no es una restricción, en estos casos, la integridad de los datos es un requisito indispensable para estas conexiones.

**Tabla II.2.** Clases de servicio para UMTS

Clase de servicio	Conversacional	Streaming	Interactiva	Background
<b>Características principales</b>	- Mantener la relación temporal entre entidades de información de flujo.  - Patrón conversacional (bajo retardo, muy crítico).	- Mantener la relación temporal entre entidades de información de flujo.	- Patrón de petición/respuesta.  - Mantener la integridad del contenido.	- No hay un límite del tiempo de transferencia de los datos.  - Mantener la integridad del contenido.
<b>Ejemplo de aplicación</b>	Voz	Difusión de video	Navegar por WWW	Descarga de correos

**Fuente:** Zaleta. (2004)



- Atributos de la QoS

De los atributos, se destacan los siguientes:

1. Tasa de error de bit residual: indica la cantidad de bits erróneos dentro de las Unidades de Datos de Servicio (SDUs) entregadas, debido a errores no detectados.
2. Tasa de SDUs erróneas: se trata de la fracción de SDUs pérdidas o detectadas como erróneas.
3. Retardo de transferencia: el retardo de transferencia de una SDU, es el tiempo que transcurre desde que se solicita su transferencia en el punto de acceso, hasta que es recibida en el otro extremo. El 3GPP especifica los valores máximos para el 95% de la distribución de retardo de las SDUs entregadas.

**Tabla II.3.** Atributos de la QoS del servicio RAB.

Atributos de QoS	Clase de servicio			
	<i>Conversacional</i>	<i>Streaming</i>	<i>Interactiva</i>	<i>Background</i>
Tasa de bit máxima (Kbps)	x	x	x	x
Entrega ordenada	x	x	x	x
Tamaño SDU máximo (octetos)	x	x	x	x
Información del formato SDU	x	x		
Entrega de SDUs erróneas	x	x	x	x
Tasa de error de bit residual	x	x	x	x
Tasa de SDUs erróneas	x	x	x	x
Retardo de transferencia (ms)	x	x		
Tasa de bit garantizada	x	x		
Prioridad del tráfico			x	
Prioridad de asignación/retención	x	x	x	x

Fuente: Zaleta (2004)

**Tabla II.4.** Márgenes para los atributos de la QoS del servicio RAB

Atributos de QoS	Clase de servicio			
	<i>Conversacional</i>	<i>Streaming</i>	<i>Interactiva</i>	<i>Background</i>
Tasa de bit máxima (Kbps)	< 2048	< 2048	< 2048	< 2048
Entrega ordenada	Si/No	Si/No	Si/No	Si/No
Tamaño SDU máximo (octetos)	<= 1500 ó 1502	<= 1500 ó 1502	<= 1500 ó 1502	<= 1500 ó 1502
Información del formato SDU	A definir	A definir	A definir	A definir
Entrega de SDUs erróneas	Si/No/-	Si/No/-	Si/No/-	Si/No/-
Tasa de error de bit residual	5*10e-2 a 5*10e-6	5*10e-2 a 5*10e-6	4*10e-3 a 6*10e-8	4*10e-3 a 6*10e-8
Tasa de SDUs erróneas	1*10e-2 a 1*10e-5	1*10e-2 a 1*10e-5	1*10e-3 a 1*10e-6	1*10e-3 a 1*10e-6
Retardo de transferencia (ms)	100	250		
Tasa de bit garantizada	< 2048	< 2048		
Prioridad del tráfico			1,2,3	
Prioridad de asignación/retención	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3

Fuente: Zaleta (2004)

- Funciones de administración de la QoS

Las funciones de administración de la QoS se encuentran tanto en el plano de control como en el plano de usuario.

**Tabla II.5.** Funciones de la administración de la QoS

	Nombre de la función	Descripción
<b>Plano de Control</b>	Administrador de servicios	Coordina las funciones del plano de control para establecer, modificar y mantener el servicio.
	Función de traducción	Convierte primitivas de control de servicio UMTS a las de redes externas.
	Control de admisión	Decide si acepta o no una conexión en función de los recursos disponibles.
	Control de suscripción	Comprueba si se cumplen los permisos administrativos necesarios para acceder al servicio.
<b>Plano de Usuario</b>	Función de correspondencia	Marca las unidades de datos en función de la QoS requerida.
	Función de clasificación	Distribuye las unidades de datos sobre los servicios portadores en curso según su QoS.
	Administrador de recursos	Administra la utilización de recursos según la QoS requerida (por ejemplo: planificación)
	Acondicionador de tráfico	Adapta el tráfico al perfil de la QoS negociada.

Fuente: Zaleta (2004)

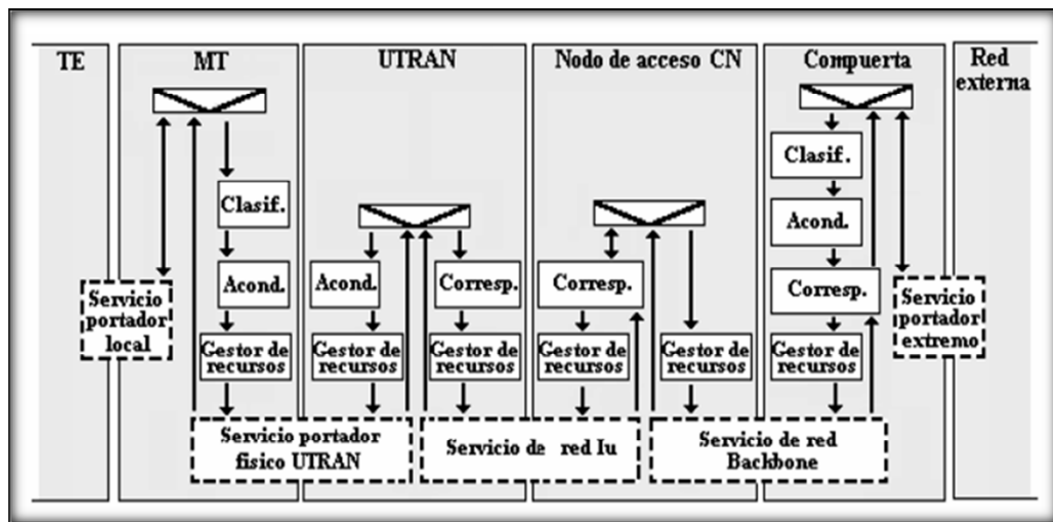


Figura II.4. Funciones de administración de la QoS en el plano de usuario

Fuente: Fuente: Zaleta (2004)

### 2.2.8 Front End Loading (FEL)

Según Tovar (2012), la mayoría de las empresas exitosas en cualquier giro de negocio tiende a buscar su capacidad de transformarse para responder a los cambios que demanda el entorno, para responder a las necesidades tanto geopolíticas como económicas, para el caso de la industria petrolera es sumamente importante está a la par con el entorno.

Es por ello que hace algunas décadas atrás, los yacimientos eran descubiertos con el fin de explotar los pozos para extraer un recurso importante como lo es el petróleo y dejaban a un lado los demás que se podían extraer del mismo, es decir; no se consideraba la mejor manera de extraer el recurso y aprovecharlo, por tanto se omitía algún estudio previo que sirviera para una buena evaluación y planeación. Al abandonar dicho estudio se generaba ciertas pérdidas económicas y de recursos que pudiesen haberse reservado en caso de haber aplicado el mismo.

Luego con el paso de los años esta condición cambió para darle el paso a metodologías que permitieran la evaluación de proyectos cómo es el caso del FEL

(*Front End Loading*), que busca definir el alcance de un proyecto disminuyendo variaciones productivas en costo y tiempo.

La metodología FEL fue desarrollada e implantada inicialmente en la Agencia Nacional Aeronáutica de los Estados Unidos (NASA), en la década de los 60. Posteriormente fue adoptada por las empresas dedicadas a la ingeniería, principalmente para el desarrollo de obras civiles y proyectos de gran magnitud en la industria manufacturera y automotriz.

La definición inicial del proyecto o FEL es un término acuñado por la empresa DuPont™ hace más de 15 años, con este proceso se busca lograr los objetivos del negocio. Debido a que el término FEL fue aplicado por muchas empresas a nivel internacional también se le puede identificar como:

- Pre Project Planning
- Front End Definition
- Front End Engineering
- Front End Planning

El objetivo fundamental del FEL es suministrar un orden detallado en la planificación con un paquete bien definido para minimizar los cambios y correcciones durante la ejecución del proyecto. Los cambios realizados en las etapas tempranas del proyecto representan un monto mínimo de gastos en comparación si se realizarán en etapas más avanzadas del proyecto, esto con el fin de reducir algún tipo de afectación en caso de presentarse.

El FEL es sumamente importante en los proyectos ya que permite calcular los costos del mismo, el programa y los objetivos. El FEL para poder llevarse a cabo debe cumplir con tres fases:

- FEL V (Visualización)
- FEL C (Conceptualización)
- FEL D (Definición)

Cada una de estas fases contempla una serie de actividades que deben ejecutarse para verificación y control, así como obtener la autorización de los niveles jerárquicos según corresponda para poder continuar a la siguiente fase. Cabe destacar que previo a estas tres etapas existe otra nombrada “Pre FEL”, la cual es aplicada posteriormente.

A su vez, es necesario en cada fase que se elaboren los “Documentos de Soporte de Decisión” (DSD), los cuales resumen la información del avance de cada una de las etapas y contiene los aspectos más sobresalientes de éstas, la función principal de estos entregables es presentar los elementos de juicio que soporten la toma de decisión y de esta manera poder ejecutar cada una de las fases.

Para elaborar un DSD, cada uno de los especialistas de cada disciplina documenta todas sus tareas, actividades, investigaciones, entre otras, para cada una de las fases, esto permite una mayor definición del proyecto identificando los posibles riesgos, incertidumbre, planes, costos de forma más precisa.

Las fases de la metodología son:

- Pre-FEL
- Visualización (FEL V) – Identificación de Oportunidades
- Conceptualización (FEL C) – Selección de Alternativas
- Definición (FEL D) – Planificación del Proyecto

El producto del proceso FEL, es el paquete de las bases de diseño de requisitos particulares para soportar la ingeniería de detalle del proyecto del ciclo EPCC.

### **Visualización**

En esta etapa, se definen los objetivos y el alcance general del proyecto, los cuales deben estar alineados al proyecto FEL, efectuando análisis de las oportunidades, generación y evaluación técnica- económica preliminar de todas las opciones posibles para su ejecución, así como también el análisis para

identificar las incertidumbres y riesgos mayores que pudiesen afectar la continuación de los objetivos.

Debido al grado de profundidad que existe las opciones visualizadas, a este nivel se elabora para cada opción un estimado de costos clase V.

En esta fase se ejecutan las siguientes actividades:

- Identificación de oportunidades y escenarios
- Clasificación de Riesgos
- Medición de costos con certidumbre de aprox. 40%
- Alineación con estrategia regional y corporativa
- Enfoque en rapidez no precisión

### **Conceptualización**

Consiste en realizar una evaluación más detallada, a cada una de las opciones visualizadas, en donde se develan los escenarios ganadores de la etapa anterior, optimizando el concepto y seleccionando las alternativas de diseño y tecnología. Además se cuantifican riesgos, generando los planes para mitigar los mismos, identificados en la fase anterior.

Las actividades que se desarrollan en esta etapa son:

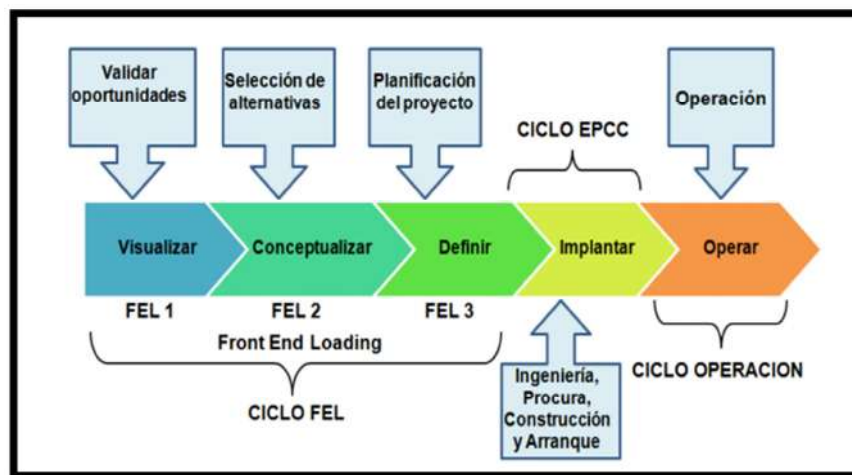
- Evaluación de escenarios desde el ámbito técnico
- Análisis de sensibilidad
- Selección de escenario final
- Ingeniería conceptual para el escenario seleccionado
- Costo de instalaciones
- Estudio de riesgos de seguridad e higiene ambiental
- Evaluación económica del escenario seleccionado
- Cronograma de ejecución del proyecto
- Dictamen técnico

## Definición

En esta fase se realiza la ingeniería de detalles, se afina el plan de mitigación de los riesgos cuantificados previstos para la etapa de ejecución, se finaliza el alcance del proyecto, los costos, el cronograma y los planes de ejecución para presentar los ajustes finales.

Esta fase abarca las siguientes actividades:

- Ingeniería Básica
- Estimado de costos
- Plan para el manejo de riesgo
- Contratación
- Dictamen técnico final



**Figura II.5.** Diagrama del Ciclo FEL- EPCC Operación

Fuente: Adaptado de GGPIC PDVSA (1997)

### 2.2.9 Índice del Grado de Definición de Proyectos (PDRI<sup>2</sup>)

El PDRI es una herramienta gerencial que provee un indicador sobre el grado de definición obtenido en el alcance de un proyecto. Esta técnica, en su forma muy básica, originalmente fue desarrollada por Hackney (1992); la cual comprendía la

<sup>2</sup> Siglas en inglés de *Project Definition Rating Index*

categorización de los ítems más importantes de un proyecto y presentados en detalle mediante una lista de chequeo (checklist) para la planificación del proyecto. Actualmente, existen tres conceptos del PDRI; dos definidos por la CII, y uno adaptado definido por la Oficina de Gerencia de Proyectos Ambientales (EM-6), del Departamento de Energía de USA.

A continuación se describirán los fundamentos teóricos de los PDRI más importantes:

- PDRI de la CII

En el año 1994 el Instituto de la Industria de la Construcción (*Construction Industry Institute*, CII en inglés), constituye un equipo de investigación formado por ingenieros e investigadores de la CII y de la Universidad de Austin en Texas, EE.UU, para definir un estándar para la planificación de anteproyectos, de tal forma que, pudiera alcanzar mejor los objetivos del negocio y del proyecto. La CII presenta dos versiones de PDRI, uno en el año 1996 para proyectos industriales, y otro en el año 1999, para proyectos de la industria de la construcción, en respuestas a las necesidades de los dos sectores.

El PDRI para proyectos industriales, es una matriz compuesta de 70 elementos, agrupados en 15 categorías, y éstas categorías son agrupadas en tres secciones principales:



<b>SECTION I. BASIS OF PROJECT DECISION</b>	
<b>A. Business Strategy</b>	E7. Functional Relationship Diagrams/Room by Room
A1. Building Use Requirements	E8. Loading/Unloading/Storage Facilities Requirements
A2. Business Justification	E9. Transportation Requirements
A3. Business Plan	E10. Building Finishes
A4. Economic Analysis	E11. Room Data Sheets
A5. Facility Requirements	E12. Furnishings, Equipment, & Built-Ins
A6. Future Expansion/Alteration	E13. Window Treatment Considerations
A7. Site Selection Considerations	<b>F. Building/Project Design Parameters</b>
A8. Project Objectives Statement	F1. Civil/Site Design
<b>B. Owner Philosophies</b>	F2. Architectural Design
B1. Reliability Philosophy	F3. Structural Design
B2. Maintenance Philosophy	F4. Mechanical Design
B3. Operating Philosophy	F5. Electrical Design
B4. Design Philosophy	F6. Building Life Safety Requirements
<b>C. Project Requirements</b>	F7. Constructability Analysis
C1. Value-Analysis Process	F8. Technological Sophistication
C2. Project Design Criteria	<b>G. Equipment</b>
C3. Evaluation of Existing Facilities	G1. Equipment List
C4. Scope of Work Overview	G2. Equipment Location Drawings
C5. Project Schedule	G3. Equipment Utility Requirements
C6. Project Cost Estimate	
<b>SECTION II. BASIS OF DESIGN</b>	
<b>D. Site Information</b>	<b>SECTION III. EXECUTION APPROACH</b>
D1. Site Layout	<b>H. Procurement Strategy</b>
D2. Site Surveys	H1. Identify Long Lead/Critical Equipment and Materials
D3. Civil/Geotechnical Information	H2. Procurement Procedures and Plans
D4. Governing Regulatory Requirements	<b>J. Deliverables</b>
D5. Environmental Assessment	J1. CADD/Model Requirements
D6. Utility Sources with Supply Conditions	J2. Documentation/Deliverables
D7. Site Life Safety Considerations	<b>K. Project Control</b>
D8. Special Water and Waste Treatment Requirements	K1. Project Quality Assurance and Control
<b>E. Building Programming</b>	K2. Project Cost Control
E1. Program Statement	K3. Project Schedule Control Requirements
E2. Building Summary Space List	K4. Risk Management
E3. Overall Adjacency Diagrams	K5. Safety Procedures
E4. Stacking Diagrams	<b>L. Project Execution Plan</b>
E5. Growth and Phased Development	L1. Project Organization
E6. Circulation and Open Space Requirements	L2. Owner Approval Requirements
	L3. Project Delivery Method
	L4. Design/Construction Plan & Approach
	L5. Substantial Completion Requirements

**Figura II.6.** PDRI: Secciones, Categorías y Elementos

Fuente: NASA (2000)

- EM- PDRI de la DOE

En Febrero del año 2001, la Oficina de Gerencia de Proyectos Ambientales (EM-6), del Departamento de Energía de Estados Unidos, (DOE en inglés), presentó una versión de PDRI denominada EM-PDRI, similar a la del CII, para propósitos específicos de mejorar la planificación de sus proyectos en la EM-6. El EM-PDRI es una matriz compuesta de 77 elementos distribuidos en cinco áreas clave pre-determinadas, identificadas como: Costos, Programación, Alcance Técnico, Planificación y Control, y Factores Externos.

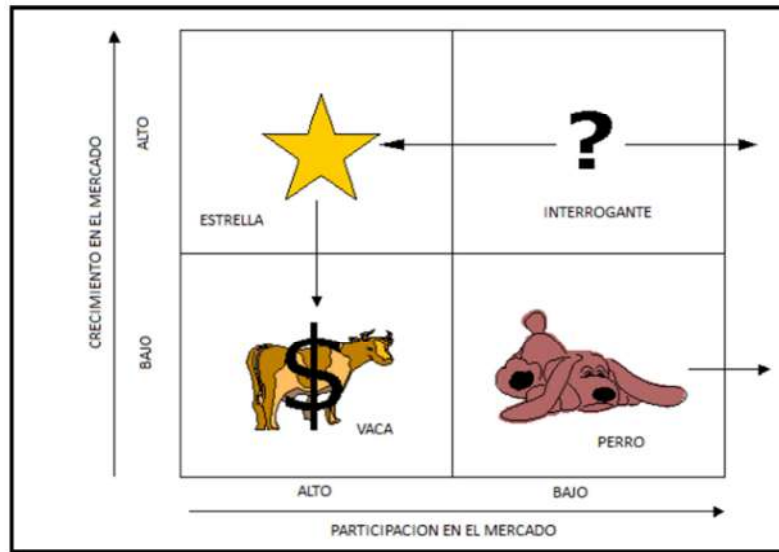
### **2.2.10 Matriz de Portafolio (BCG<sup>3</sup>)**

Según Villalba (2006), la matriz de crecimiento – participación, conocida como matriz *Boston Consulting Group* o Matriz BCG, es un método gráfico de análisis de cartera de negocios desarrollado por *The Boston Consulting Group* en la década de 1970, es una herramienta de análisis estratégico, específicamente de la planificación estratégica corporativa; sin embargo, por su estrecha relación con el marketing estratégico se considera una herramienta de dicha disciplina. Según sus creadores, una variable crítica es el avance en el ciclo de vida de la industria. Los mercados más jóvenes son aquellos en los cuales la demanda crece a una tasa mayor que el aumento vegetativo en el número de consumidores.

Con estas acotaciones se definen cuatro cuadrantes. En la mitad inferior, se encuentran los negocios ubicados en mercados maduros, mientras que lo contrario ocurre con la mitad superior. Del lado izquierdo están ubicados los negocios que son líderes en sus respectivos mercados, y del derecho los que ocupan posiciones secundarias. Tal como se muestra en la siguiente figura:

---

<sup>3</sup> Siglas en inglés de Boston Consulting Group



**Figura II.7.** Matriz BCG

**Fuente:** Boston Consulting Group (1970)

Los negocios ubicados en el cuadrante superior izquierdo, conocidos como estrellas, son líderes de mercados emergentes, por lo que no se puede esperar que aporten recursos a la corporación. El mantenimiento de este liderazgo invertir todo el flujo de caja a atender el crecimiento de la demanda, ya sea en la provisión de inventarios, nueva maquinaria, nuevo personal, etc.

Otro tanto puede decirse de los negocios ubicados en la parte superior derecha: necesitan más recursos de los que generan. En este caso las necesidades de recursos son aún mayores que en las estrellas, porque se trata de alcanzar el liderazgo, cambiando la ubicación del negocio hacia la parte izquierda. A estos negocios se les llama interrogantes.

En la parte inferior izquierda, se encuentra negocios que ha “madurado” siendo líderes. Es de esperar que el balance de recursos sea positivo; puesto que, la tasa de crecimiento del mercado es limitada. A estos negocios se les conoce como vacas.

Finalmente, se encuentran los negocios ubicados en una posición muy comprometida, pues son competidores secundarios en un mercado maduro. El balance de recursos puede ser positivo o negativo, dependiendo de las circunstancias, pero no muy significativo. Se le denomina perros. Una corporación debe estructurar el conjunto de sus negocios de manera que las vacas sean capaces de apoyar el desarrollo de las estrellas, y de convertir a los interrogantes en líderes. Para lograr este propósito es preciso evitar gastos excesivos en los perros y, eventualmente, eliminarlos de la corporación.

### **2.3 BASES LEGALES DE LA INVESTIGACIÓN:**

El presente Trabajo Especial de Grado se realizó sin violar el ordenamiento jurídico vigente aplicable al sector económico al que pertenece la empresa del caso de estudio y las que rigen el ejercicio de la profesión de las autoras así como a la investigación en particular; lo cual incluye el respeto por el derecho de autor de estudios, libros, informes y otros a los que se tendrá acceso para llevar a cabo esta investigación.

- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, Gaceta Oficial N° 36.860 del 30/12/1999.
- Ley Orgánica de las Telecomunicaciones, Gaceta Oficial N° 39.610 del 07/02/2011
- Ley de Ejercicio de la Ingeniería, Arquitectura y Profesiones Afines, Decreto N° 444 de fecha 24/11/1958 del Colegio de Ingenieros de Venezuela.
- Ley de Ejercicio de La Profesión de Licenciado en Administración, Gaceta Oficial N° 3.004 del 26/08/1982
- CONATEL como ente regulador de las telecomunicaciones en Venezuela.

## **CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO**

En el presente capítulo se describen los métodos, técnicas y procedimientos aplicados en la presente investigación.

### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN:**

De acuerdo con Valarino, Yáber y Cemborain (2010), la investigación cumple con dos propósitos fundamentales: Resolver los problemas prácticos y producir conocimientos y teorías.

De acuerdo con el objetivo general de esta investigación, se busca desarrollar el Plan de Gestión de la Calidad para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel, el cual pretende generar una propuesta ante un problema planteado y aplicar nuevos conocimientos para su desarrollo. En tal sentido, este trabajo de investigación se enmarcó en el contexto de una investigación aplicada; ya que, para Valarino (2010), “la investigación aplicada además de generar conocimiento, busca soluciones aceptables y pertinentes a un fenómeno social determinado” (p.4).

Adicionalmente, Valarino (2010) realiza la siguiente clasificación del tipo de investigación aplicada:

- Investigación y Desarrollo: Busca evaluar las necesidades y plantear una solución.
- Evaluativa: Tiene como propósito la determinación sistemática de la calidad o valor de programas, proyectos, planes, e intervenciones.
- Investigación-acción: Tiene como propósito investigar la condición actual y condición deseada de un grupo, equipo, proyectos, programas, unidades o la organización en su conjunto, para luego realizar intervenciones que conduzcan al mejoramiento de su gestión para lograr la condición deseada.

El tema propuesto en este trabajo de investigación se encuentra bajo la modalidad de investigación y desarrollo; ya que, su objetivo pasa por “Indagar sobre necesidades del ambiente interno o entorno de una organización, para luego desarrollar una solución que pueda aplicarse en una empresa o mercado” (Valarino, 2010. p.94). De acuerdo con los objetivos planteados en este trabajo de investigación, primero se identificó las necesidades con un análisis situacional para luego concluir con el diseño de un plan de calidad para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel. Es importante resaltar que de acuerdo con el alcance y las limitaciones de este trabajo de investigación, no se contempló la implantación de la propuesta.

### **3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:**

De acuerdo con Hernández (2010), el diseño de la investigación se define como el “plan o la estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación” (p.120).

Así mismo, Hernández (2010) explica que existen dos tipos de diseño de investigación que se clasifican en: Experimentales y No Experimentales. La primera se divide en: Preexperimentos, Cuasiexperimentos y Experimentos “puros”, mientras que la segunda se divide en: Transeccionales o Transversales y Logitudinales o Evolutivos.

Para este Trabajo Especial de Grado, el diseño se estructuró en fases: no experimental y documental.

Continuando con la clasificación del diseño de la investigación, y dentro del marco de un diseño de investigación No Experimental, este trabajo de investigación se orientó en una investigación Transeccional o Transversal, debido a que en este tipo de investigaciones se “recolectan los datos en un solo momento, en un tiempo

único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado”. (Hernández, 2010, p.151).

### **3.3 UNIDAD DE ANÁLISIS:**

De acuerdo con Valarino (2010), la unidad de análisis se utilizó para delimitar el alcance del trabajo y sus resultados. En tal sentido, la unidad de análisis en la que se desarrolló esta investigación correspondió a la Gerencia Gestión de Proyectos (PMO) integrada por un (1) Gerente y tres (3) Líderes de Proyectos; de igual manera, se analizaron dos (2) proyectos que se ejecutaron en el año 2015.

### **3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:**

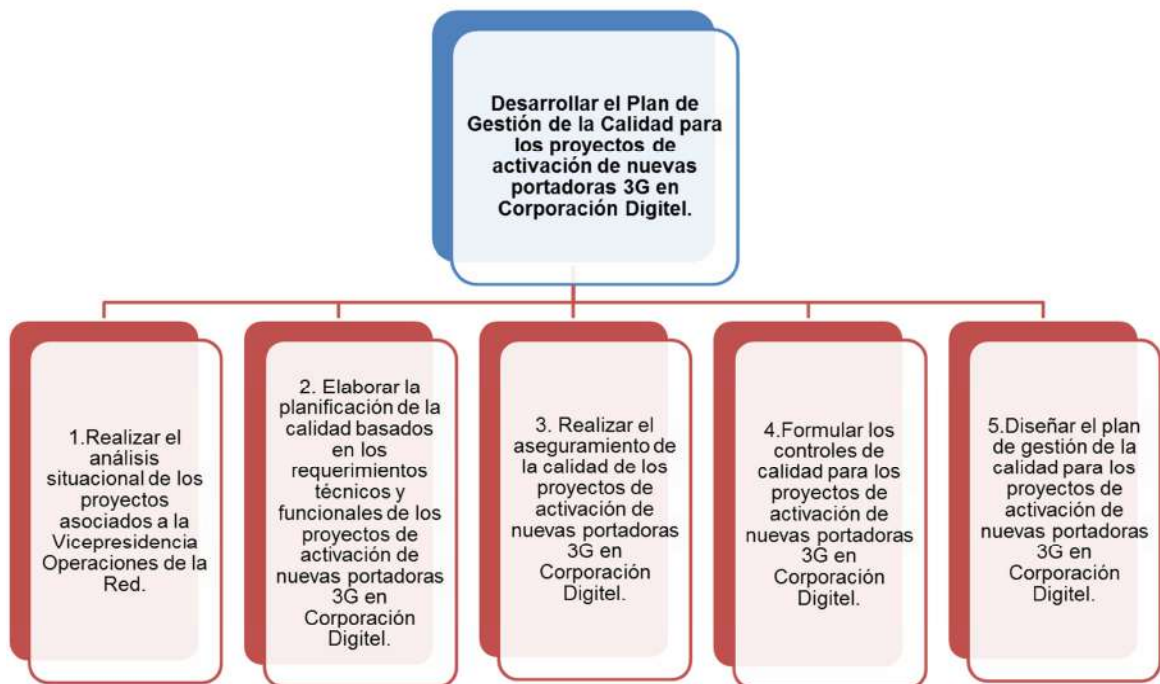
A continuación, se presentan los medios a través de los cuales se realizó el levantamiento de información necesaria para la presente investigación:

- **Análisis de contenido:** Es una técnica para estudiar cualquier tipo de comunicación de una manera “objetiva” y sistemática, que cuantifica los mensajes o contenidos en categorías y subcategorías, y los somete a análisis estadístico (Hernández, 2010). Para este Trabajo Especial de Grado se realizó un análisis de contenido sobre los proyectos que fueron ejecutados en la Vicepresidencia Operaciones de la Red de Corporación Digitel.
- **Observación Directa:** Este método consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones que son observadas (Hernández, 2010).

### 3.5 FASES DE LA INVESTIGACIÓN:

A continuación, se formularon las siguientes fases cuya Estructura Desagregada de Trabajo (EDT) se definió conjuntamente con los objetivos de la investigación y que se representa en la Figura III.1.:

- **Fase I – Investigación:** En esta etapa se realizó un proceso de diagnóstico para conocer cuál es la situación actual de los proyectos en la Vicepresidencia Operaciones de la Red de Corporación Digitel.
- **Fase II – Desarrollo:** En esta etapa se diseñó el plan de calidad y los planes subsidiarios para la Vicepresidencia Operaciones de la Red en Corporación Digitel .



**Figura III.1.** Estructura Desagregada de Trabajo (EDT)

**Fuente:** Adaptado de PMI (2013)



### 3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES:

A continuación se muestra en la Tabla III.1. la operacionalización de las variables de la investigación.

**Tabla III.1.** Operacionalización de las Variables

Evento	Sinergia	Variables	Indicador	Técnica/Herramientas	Fuente
<b>Desarrollar el Plan de Gestión de la Calidad para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel.</b>	Análisis situacional de los proyectos asociados a la Vicepresidencia Operaciones de la Red.	Alcance, Tiempo, Calidad, Costos, Riesgos Involucrados	Lecciones aprendidas	Análisis de Contenido, PDRI, BCG	Base de datos Académicas Gerencia de Gestión de Proyectos (PMO) CII PMI(2013)
	Planificación de la calidad basada en los requerimientos técnicos y funcionales de los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel.		Proyecto	FEL	
	Aseguramiento de la calidad de los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel.		Procesos	Dirección de Proyecto	
	Controles de calidad para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel.		Pruebas	Drive test	Dpto. de Optimización de Digitel
	Elaboración del plan de gestión de la calidad para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel.	Calidad	Documentación que posee el Plan de Gestión de Calidad, para la Gestión de Proyectos	ISO: 9001:2015 21500:2012 9000:2005	Dpto. de Operaciones de Digitel

### **3.7 ASPECTOS ÉTICOS:**

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se hace constar que se respetaron los derechos de autor y que cada una de las informaciones, conceptos y puntos de vista que no son generadas por los investigadores, fueron debidamente referenciadas de acuerdo a las normas APA vigentes de manera de mantener su autoría y respetando así el Código de Ética y Conducta Profesional del PMI (2010), Código de Ética Profesional del Colegio de Ingenieros de Venezuela (2015), Código de Ética Profesional del Licenciado en Administración (1998).

El Código de Ética de la Corporación Digitel conocida como “Normativa General para Establecimiento de Lineamiento de Conducta Ética en la Corporación Digitel” Código GOHNG.001.2010, establece que los trabajadores deberán adoptar medidas adecuadas para proteger la seguridad, confidencialidad e integridad de la información, así como también actuar alineados con los valores corporativos, mostrando honestidad e integridad en sus actividades.

El Código de Ética de los miembros del PMI (2010), se sustenta en cuatro (4) valores fundamentales: responsabilidad, respeto, equidad y honestidad; en el cual se menciona las normas ideales y obligatorias. Algunas de las normas que se consideraron relevantes para el trabajo en cuestión son las siguientes:

- Proteger la información confidencial o de propiedad exclusiva que se haya confiado.
- Informarse acerca de las políticas, reglas, normativas y leyes que rigen las actividades laborales, profesionales y voluntarias y respetarla.
- Respetar los derechos de propiedad de los demás.
- Brindar acceso equitativo a la información a quienes están autorizados a contar con la misma.
- Procurar comprender la verdad con seriedad.
- Demostrar sinceridad en las comunicaciones y conductas.

- Proporcionar información precisa de manera oportuna.

En base a lo antes mencionado, el comportamiento que se siguió en esta investigación estuvo enmarcado en los siguientes enunciados:

- Se mantuvo la confidencialidad de la información de la empresa en estudio.
- Se proporcionó información veraz en el análisis y resultados.
- Se respetó la propiedad intelectual y los derechos de autor de las investigaciones documentales, libros y referencias que sirvieron de apoyo para la realización de este trabajo.

## **CAPÍTULO IV. MARCO ORGANIZACIONAL**

En el presente capítulo se hace una descripción detallada de la organización en la cual se realizó la investigación del presente Trabajo Especial de Grado con la finalidad de Desarrollar el Plan de Gestión de la Calidad para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel.

### **4.1 Reseña Histórica de Corporación Digitel, C.A.**

Corporación Digitel es considerada como la empresa de telecomunicaciones más innovadora del país, la cual presta servicios de telefonía Móvil, Inalámbrica Básica y Pública, bajo la tecnología GSM, estándar mundial de comunicaciones móviles. La empresa es pionera en el lanzamiento de servicios de la más avanzada tecnología como: Facturación en Segundos, Servicios de Mensajería de Texto, y Evolución de mensajería multimedia.

Hoy en día, la corporación cuenta más de seis millones ciento cincuenta y ocho (6.158.000) abonados y en la actualidad continúa creciendo tanto en cobertura, servicios y clientes.

Corporación Digitel se conforma formalmente en el año 1997 y en el siguiente año entra en funcionamiento el primer Switch en los espacios de la actual fundación IDEA en Sartenejas (Caracas), iniciando pruebas en aéreas rurales. Una vez concluidas las pruebas es lanzado el servicio de telefonía móvil en segundo y se da a conocer en 1999 a Corporación Digitel como empresa de telefonía móvil de innovación contando con quince mil (15.000) usuarios.

En el año 2000 Corporación Digitel cuenta con la participación accionista mayoritaria de la empresa Telecom Italia Mobile (Telecomunicaciones Móviles Italiana, TIM) e introduce en el mercado el servicio de mensajería de texto (X-

Críbeme) de forma gratuita obligando a los competidores nacionales a ofrecer el servicio y cerrando con un total de quinientos mil (500.000) abonados.

En el año 2002, Corporación Digitel lanza al mercado el servicio de mensajería multimedia (MMS) bajo la plataforma Sistema Radial General de Paquetes (GPRS, por sus siglas en inglés) y amplía sus servicios a través del Roaming Internacional (Itinerancia) para clientes prepago.

En el año 2004 la empresa TIM se convierte en el único accionista y lanzan al mercado el servicio de datos bajo plataforma Evolución de datos GSM (EDGE, por sus siglas en inglés) como software que potencia la capacidad de GPRS. La empresa es premiada por la revista P&M (Publicidad y Mercadeo) como la mejor empresa de telecomunicaciones del país, mientras es introducido un nuevo sistemas de negocios y franquicias a través de los Centros de Llamadas.

El mes de mayo de 2006 marca un nuevo camino para Corporación Digitel, pues el 100% de las acciones de la compañía son adquiridas por el grupo Telvenco, presidido por el Sr. Oswaldo Cisneros Fajardo. Así, Corporación Digitel pasa a ser la única compañía de telecomunicaciones del país con capital privado 100% venezolano. La compra marca una etapa de expansión, pues la cobertura Corporación Digitel se amplía gracias a la adquisición de las empresas regionales Digicel e Infonet, ubicadas en el oriente y occidente del país, respectivamente.

En julio de 2006 los clientes de la zona oriental se integran a la red 412 y, en septiembre los clientes de occidente pasan a formar parte de la familia 412, dando por concluido el proceso de integración de las plataformas tecnológicas.

Desde el mes de julio se inició un proceso de expansión de la cobertura, que cerró el 2006 con más de 1.070 radio bases instaladas, 4 switches nuevos en las ciudades de Barquisimeto, Maracaibo, Táchira y Caracas y un despliegue del

100% de la red GPRS/EDGE, en el occidente del país, que ofrece a los clientes soluciones de comunicación, datos, información y entretenimiento.

Como se puede observar, la evolución histórica de Corporación Digitel ha cambiado rápidamente gracias a los servicios y se puede diferenciar a través de los diferentes logos empresariales que marcaron el punto histórico de la organización que se muestran en la Figura IV.1 a continuación:



Figura IV.1. Evolución Logos de Digitel

Fuente: Corporación Digitel (2015)

## 4.2 Descripción de la Organización.

Corporación Digitel como empresa orientada a la prestación de servicios de calidad y en búsqueda del crecimiento a nivel nacional, se ha definido con las siguientes características:

### 4.2.1 Visión

Ser la empresa líder en tecnología móvil del mercado venezolano de Telecomunicaciones en términos de calidad, innovación y rentabilidad,

mantenimiento de una relación cálida y humana entre nosotros y con nuestros clientes. Corporación Digitel (2014)

#### **4.2.2 Misión**

Convertirnos en el líder de tecnología del mercado venezolano de telecomunicaciones a través de la oferta de productos y servicios de voz y data con tecnología de punta, que excedan las expectativas de nuestros clientes y accionistas, distinguiéndonos por una vocación de Servicio, innovación, calidad y compromiso social. Corporación Digitel (2014)

#### **4.2.3 Valores**

La Corporación Digitel, en su portal interno para empleados, anuncia los siguientes valores:

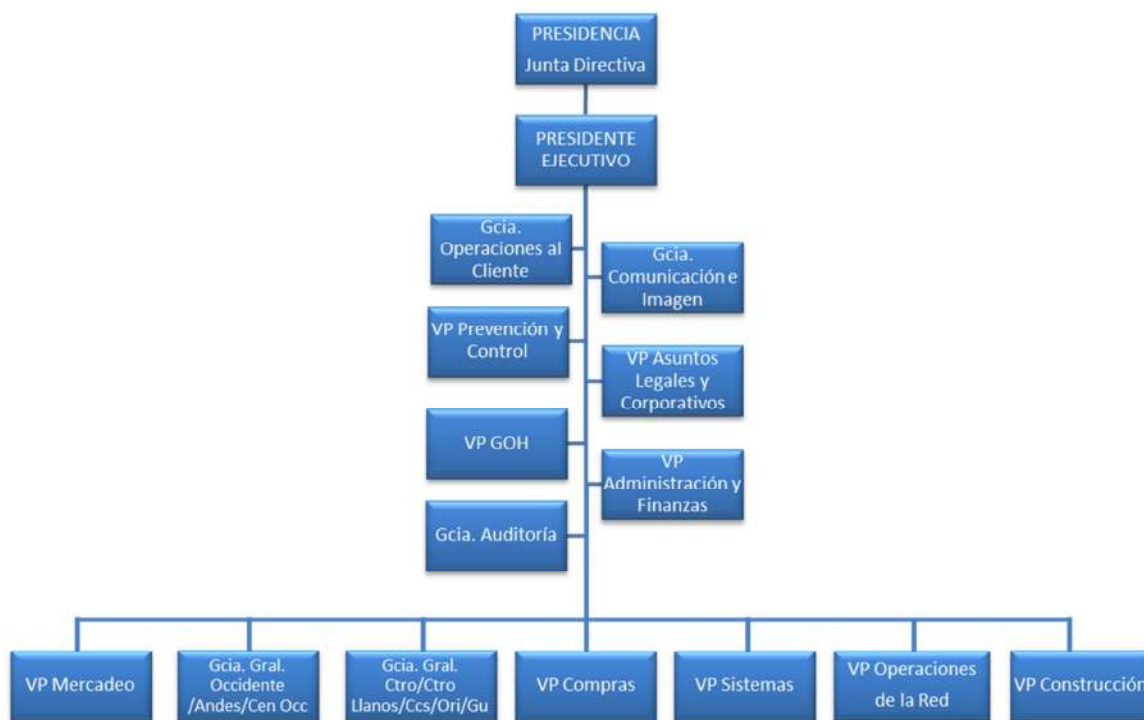
- **Trabajo en Equipo:** Con nuestro aporte y compromiso personal, alineamos nuestros esfuerzos para hacer de nuestro trabajo un logro común, en base a la armonía, la cooperación y el respeto.
- **Innovación:** Generamos continuamente nuevas ideas, apoyándonos en la tecnología de punta para ofrecer los mejores productos y servicios, lo que nos hace la compañía líder en el mercado de las telecomunicaciones.
- **Pasión por la Excelencia:** Mantenemos los niveles más altos de calidad en todo lo que hacemos, en la búsqueda constante de perfección en nuestro trabajo, para satisfacer la dinámica de nuestro negocio.
- **Satisfacción al Cliente:** Satisfacemos a nuestros clientes a través de una comunicación abierta y franca, construyendo relaciones cercanas y duraderas, atendiendo sus necesidades de forma eficiente.

- **Integridad:** La honestidad y la ética son nuestros pilares fundamentales y puentes de conexión con nuestros compañeros de trabajo, con nuestros clientes y con el mundo.

- **Compromiso Social:** Desarrollamos iniciativas que contribuyen al desarrollo y a mejorar la calidad de vida de nuestras audiencias, para dejar una huella en cada uno de los venezolanos.

### 4.3 Estructura Organizativa

En la Figura IV.2 se muestra la estructura organizativa de Corporación Digitel en donde puede apreciarse como cada una de las unidades reportan directamente con la Junta Directiva a través del Vicepresidente encargado por unidad.

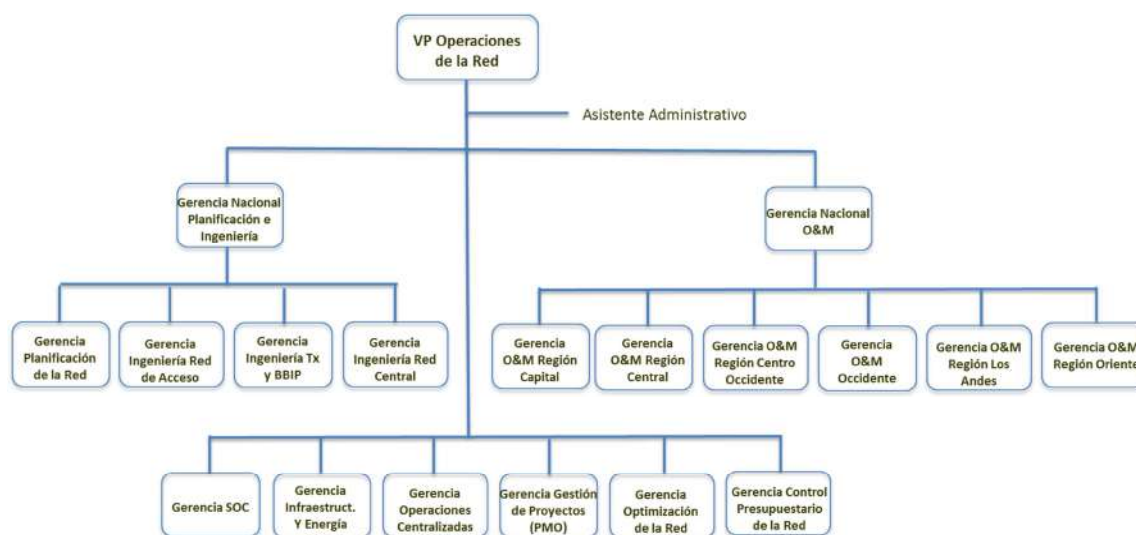


**Figura IV.2.** Organigrama Corporación Digitel

**Fuente:** Corporación Digitel (2015)



La unidad de análisis en esta investigación se encuentra bajo la Vicepresidencia Operaciones de la Red, cuya distribución se muestra a continuación en la Figura IV.3:



**Figura IV.3.** Organigrama Vicepresidencia Operaciones de la Red

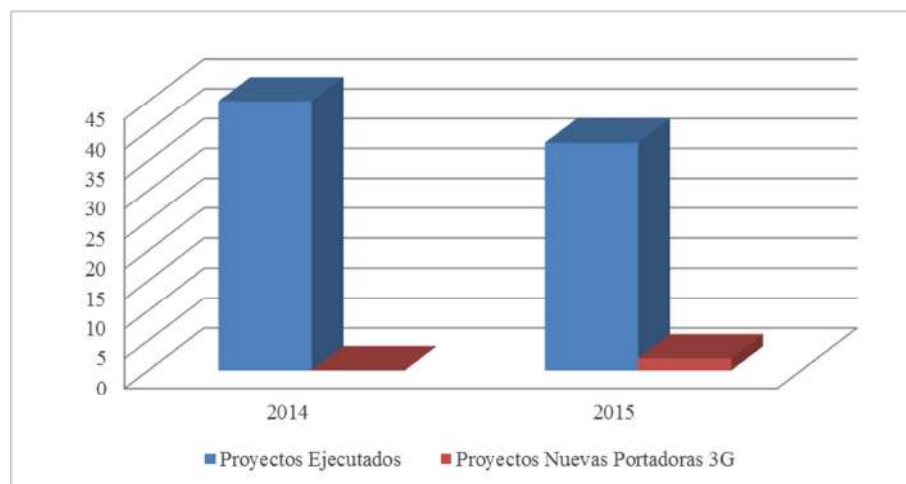
**Fuente:** Corporación Digitel (2015)

## CAPÍTULO V. DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS ESPECIFICOS

### 5.1 Objetivo Especifico N° 1: Análisis situacional de los proyectos asociados a la Vicepresidencia Operaciones de la Red.

#### 5.1.1 Revisión de Proyectos:

Para el desarrollo de este objetivo se realizó una investigación sobre los proyectos autorizados que había ejecutado la VP Operaciones de la Red en los años 2014 y 2015, en colaboración con la Gerencia Gestión de Proyectos (PMO); se contabilizaron todos los proyectos así como los relacionados con Nuevas Portadoras 3G con la finalidad de observar el grado de presencia que tienen éstos últimos y verificar así su participación en la inversión que realiza la empresa. Por razones de confiabilidad, no se listan los proyectos considerados en el estudio sino el resultado del conteo, el cual se muestra a continuación en el Gráfico V.1:



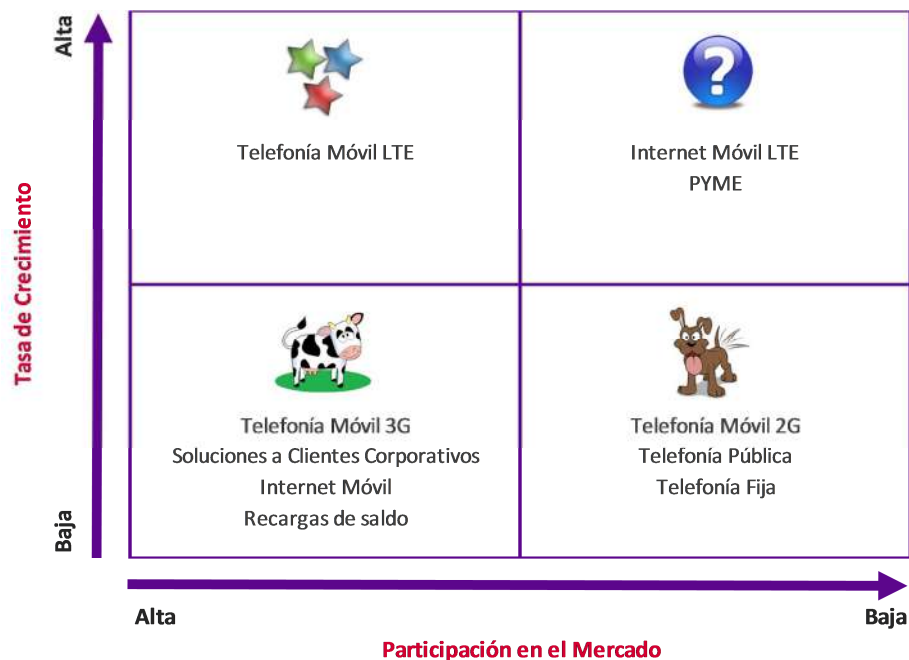
**Gráfico V.1.** Proyectos ejecutados vs proyectos de nuevas portadoras 3G. Período 2014-2015

**Fuente:** Corporación Digital (2015)

En la gráfica anterior puede observarse una menor ejecución de proyectos en el año 2015 motivado a que la mayor inversión en modernización de la red se realizó en los años 2013-2014; sin embargo, se puede evidenciar que la inversión se ha

mantenido en el tiempo y, a partir de 2015 se da inicio a los proyectos de nuevas portadoras 3G con la finalidad de ampliar la cobertura y mejorar el servicio para los clientes Digitel.

Con la finalidad de ofrecer una visión global y entender el negocio de la empresa objeto de estudio, se elaboró la matriz BCG para clasificar las áreas de negocio en función al crecimiento y beneficio que aporta a la misma; según se muestra a continuación en la figura V.1 :



**Figura V.1.** Matriz BCG áreas de negocio de Corporación Digitel

**Fuente:** Adaptado del BCG (1970) con información autorizada de Corporación Digitel (2015)

Como puede observarse, se ha clasificado como “Estrella” la Telefonía Móvil LTE debido a que Digitel, por ser pionera en la implementación de esta tecnología, presenta una alta tasa de crecimiento<sup>1</sup> así como participación de mercado y se ha

<sup>11</sup> Basado en los datos suministrados en el informe del segundo trimestre 2015 de CONATEL. El total de clientes LTE pasó de 364.000 a 446.000 suscriptores representando un 22,5% de crecimiento a nivel nacional; con esto, la telefonía móvil LTE representa el 1,42% de participación en el mercado con respecto a las demás tecnologías móviles existentes en el país.

observado que la empresa ha destinado proyectos de inversión cuyo objetivo ha sido el de estimular su crecimiento.

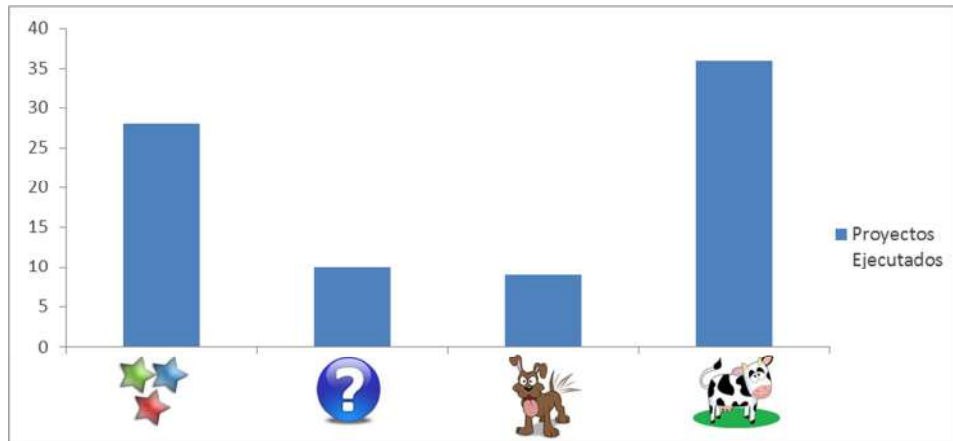
En el cuadrante “Interrogante”, se ha incluido el Internet Móvil LTE por ser un nuevo producto, en crecimiento, que presenta alta demanda pero poca participación de mercado; así mismo se incluyen el ramo de las PYME cuyo crecimiento se ve influenciado por la situación económica del país. Estos casos constituyen áreas de oportunidad que deben estudiarse para garantizar enfocar los lineamientos estratégicos en su crecimiento.

En el cuadrante “Vaca”, se han ubicado las áreas de negocio que no presentan mayor crecimiento; sin embargo, tienen una alta participación de mercado y por ende, representan ingresos para la empresa. Son áreas lo suficientemente maduras dentro de la organización que sirven de base para impulsar áreas de negocio estrella.

Y por último, se han clasificado como “Perro” las áreas cuya participación de mercado y crecimiento es baja; los productos considerados en esta zona están asociados a tecnologías que se han ido sustituyendo por otras más avanzadas (2G por 3G y LTE) y a productos que han empezado a ser sustituidos por la telefonía móvil (Telefonía Pública y Fija); sin embargo, estos últimos productos deben formar parte de la oferta comercial de toda operadora de telecomunicaciones para cumplir con las regulaciones legales del órgano rector del sector, CONATEL.

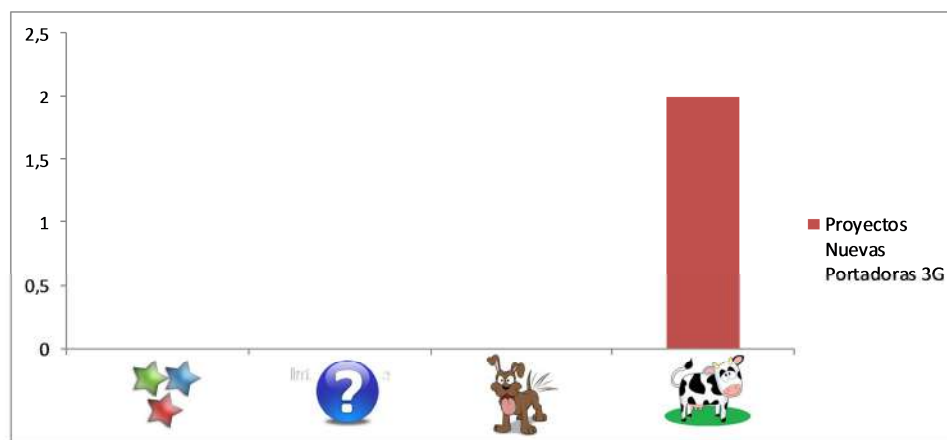
Partiendo de este análisis global de la empresa, y apoyados en la identificación de los proyectos para el periodo 2014 y 2015, se realizó el mismo ejercicio de la Matriz BCG para visualizar la distribución de los proyectos según las áreas de negocio e identificar cuales revisten de mayor importancia dentro de la institución.

Para el período de estudio se identificaron 83 proyectos de los cuales 2 están asociados a la implementación de nuevas portadoras 3G, según puede apreciarse a continuación en el Gráfico V.2 y V.3, respectivamente:



**Gráfico V.2** Distribución de los Proyectos ejecutados en el período 2014-2015, según clasificación de la Matriz BCG

**Fuente:** Adaptado del BCG (1970) con información autorizada de Corporación Digitel (2015)



**Gráfico V.3.** Distribución de los Proyectos Nuevas Portadoras 3G ejecutados en el período 2014-2015, según clasificación de la Matriz BCG

**Fuente:** Adaptado del BCG (1970) con información autorizada de Corporación Digitel (2015)

En el gráfico V.2., la mayor cantidad de proyectos se concentran en la categoría “Vaca” seguido de los proyectos “Estrella”, por lo que se puede evidenciar una madurez de la empresa en la gestión de proyectos así como en la cartera de productos que revisten de importancia para la sostenibilidad de la misma en el

tiempo. El resto de los proyectos se encuentran distribuidos casi equitativamente en las categorías “Interrogante” y “Perro” por lo que se recomienda un estudio más detallado haciendo uso de técnicas que contribuyan al éxito de los proyectos en esas áreas de negocio y se puedan aprovechar el mayor beneficio posible.

En la gráfica V.3., se ratifica que los proyectos objeto de estudio se encuentran en la categoría “Vaca”, que es un área de negocio estable y en donde se han realizado esfuerzos en desarrollar proyectos que permitan mejorar la calidad del producto en los clientes.

### **5.1.2 Análisis de los proyectos ejecutados:**

Con el objetivo de poder realizar el análisis y plantear mejoras sobre el proceso actual, se revisó la información que fue autorizada para los proyectos de nuevas segundas portadoras 3G aplicando como herramienta de análisis el PDRI, según la guía del equipo de Pre-Proyecto de la NASA (2000). El instrumento fue adaptado a la naturaleza de la empresa objeto de estudio por lo que se eliminaron las secciones que no se encuentran asociadas al área así como el sistema de ponderación original.

Para la evaluación, se revisaron 2 proyectos estratégicos autorizados cuya visión general se muestra a continuación en las tablas V.1 y V.2:

**Tabla V.1.** Acta de Constitución del Proyecto Segunda Portadora NES

<b>ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO</b>	
<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>Segunda Portadora NES</b>
<b>Justificación/Propósito</b>	
<p>La experiencia usuario aunado a los indicadores estadísticos en la zona, demuestran que existe un problema crítico de cobertura por lo que la empresa, en su preocupación por prestar un mejor servicio, ha decidido realizar la activación de una segunda portadora 3G para poder cubrir las necesidades de sus clientes, proveer una mejor calidad de servicio y dar luego paso a la tecnología LTE.</p>	
<b>Descripción de los Productos, Servicios o Resultados del Proyecto</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activación de 2da. Portadora en 27 sitios UMTS.</li> <li>• Mejor cobertura y calidad del servicio.</li> <li>• Mejorar las velocidades de transferencia y capacidad en la red.</li> <li>• Entregar un sistema de banda ancha móvil que permita un acceso rápido a servicios básicos de internet.</li> </ul>	
<b>Entregables Finales</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activación de segunda portadora 3G en 900 Mhz.</li> <li>• Cambio a 1800MHz de GSM.</li> <li>• Refarming para 51 sitios.</li> </ul>	
<b>Información Histórica</b>	
<p>Digitel cuenta con un gran número de suscriptores que ha venido creciendo considerablemente en los últimos años y en esa misma medida, se han estado realizando proyectos de expansión para mejorar la cobertura en los sitios existentes y/o ampliar la huella de cobertura, con el fin de que sus usuarios puedan estar comunicados sin ningún tipo de interferencias y solapamiento en sus bandas o frecuencias.</p>	
<b>Premisas/Supuestos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervención de sitios 3G.</li> <li>• Reconfiguración a nivel GSM, que se migrará a la banda 1800Mhz con el fin de liberar el espacio de banda 900Mhz para la Segunda Portadora.</li> <li>• Adecuaciones a nivel de Backbone y Backbone IP para aumentar el ancho de banda en Transmisión a fin de soportar el aumento de tráfico por la activación de la 2da. Portadora.</li> </ul>	
<b>Restricciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio en el alcance del proyecto.</li> <li>• Solicitud de una 2da Partida de Adicionales por incremento de los servicios debido a sitios adicionales que no estén en el alcance inicial contratado con el proveedor.</li> <li>• Disponibilidad de algunos materiales cuya solicitud se hizo extemporánea.</li> <li>• Sitios importantes que no puedan modernizarse debido a la gran cantidad de usuarios y tráfico.</li> <li>• Servicios adicionales que deban ser contratados porque no se contemplaron en la oferta inicial del proveedor y deben ser cubiertos por Digitel.</li> <li>• Inconvenientes con accesos y negociaciones en condominios en los casos de Azoteas y Coubicaciones.</li> </ul>	

**Fuente :**Corporación Digitel (2015)

**Tabla V.2.** Acta de Constitución del Proyecto Segunda Portadora CCS

<b>ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO</b>	
<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>Segunda Portadora CCS</b>
<b>Justificación/Propósito</b>	
Debido a la fuerte demanda de tráfico en la zona este/sur este de Caracas a nivel de datos y voz, hace necesario que Digitel duplique su capacidad existente, lo cual se traduce en un incremento de ingresos por consumo y en la satisfacción de los clientes. De no realizarse tal proyecto afectaría directamente el desempeño de la red y la percepción de calidad que tienen los usuarios. Se requiere por tanto, la ampliación de capacidad de la red UMTS (3G) en la zona.	
<b>Descripción de los Productos, Servicios o Resultados del Proyecto</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activación de 2da. Portadora en 30 sitios UMTS.</li> <li>• Densificar y mejorar cobertura.</li> <li>• Mejor Calidad del servicio.</li> <li>• Mejorar las velocidades de transferencia y capacidad en la red.</li> <li>• Optimizar con nuevo tráfico y funcionalidades avanzadas.</li> </ul>	
<b>Entregables Finales</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activación de segunda portadora 3G en 900 Mhz.</li> <li>• Cambio a 1800MHz de GSM.</li> <li>• Refarming para todos los sitios de Caracas (30 sitios).</li> </ul>	
<b>Información Histórica</b>	
Digitel cuenta con un gran número de suscriptores que ha venido creciendo considerablemente en los últimos años y en esa misma medida, se han estado realizando proyectos de expansión para mejorar la cobertura en los sitios existentes y/o ampliar la huella de cobertura, con el fin de que sus usuarios puedan estar comunicados sin ningún tipo de interferencias y solapamiento en sus bandas o frecuencias.	
<b>Premisas/Supuestos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los sitios 900 se excluyen y esto obedece a temas inherentes a calidad debido al poco espectro disponible y al bajo tráfico que se cursa en esta banda.</li> <li>• Aquellas celdas que aún después de realizarse ajustes de cobertura permanecen con sobrepropagación.</li> <li>• Intervención de sitios 3G en la zona este/sur este de Caracas, con la intención de mejorar el servicio 3G.</li> <li>• Adecuaciones a nivel de Backbone y Backbone IP para aumentar el ancho de banda en Transmisión a fin de soportar el aumento de tráfico por la activación de la 2da. Portadora.</li> </ul>	
<b>Restricciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio en el alcance del proyecto.</li> <li>• Solicitud de una 2da Partida de Adicionales por incremento de los servicios debido a sitios adicionales que no estén en el alcance inicial contratado con el proveedor.</li> <li>• Servicios adicionales que deban ser contratados porque no se contemplaron en la oferta inicial del proveedor y deben ser cubiertos por Digitel.</li> <li>• Inconvenientes con accesos y negociaciones en condominios en los casos de Azoteas y Coubicaciones.</li> </ul>	

**Fuente:** Corporación Digitel (2015)



Para la aplicación de este instrumento, se procedió a verificar la documentación disponible de cada proyecto autorizado y se utilizó la escala de nivel de definición original, según se muestra a continuación en la Tabla V.3:

**Tabla V.3.** Nivel de Definición de los elementos del PDRI

Nivel de Definición	
<b>0</b>	No Aplica
<b>1</b>	Definición Completa
<b>2</b>	Deficiencias Menores
<b>3</b>	Deficiencias Medianas
<b>4</b>	Deficiencias Mayores
<b>5</b>	Definición Pobre o Incompleta

**Fuente:** NASA (2000)

A continuación, se muestra la aplicación de la adaptación del PDRI a los proyectos que fueron autorizados y que se encuentran identificados como NES y CCS; posterior al análisis realizado se identificaron en ambos proyectos las áreas con definición de nivel 5 que merecen especial atención y se encuentran resaltadas en negrita, como se puede apreciar en la Tabla V.4:

**Tabla V.4.** Aplicación del PDRI en Proyectos autorizados de Segunda Portadora 3G

<b>SECCIÓN I - BASES DE LA DECISIÓN DEL PROYECTO</b>		
<b>CATEGORÍA</b>	<b>NES</b>	<b>CCS</b>
<b>A. ESTRATEGIA DE NEGOCIO</b>		
A1. Propósito	0	0
A2. Justificación de Negocio	0	0
<b>A3. Plan de Negocio</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>A4. Análisis Económico</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
A5. Capacidad	0	0
A6. Consideraciones para futuras expansiones	4	4
<b>A7. Consideraciones de selección de sitios</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
A8. Declaración de Objetivos del Proyecto	4	4
<b>B. REQUISITOS DEL PROYECTO</b>		
<b>B1. Análisis de Valor del Proyecto</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>B2. Criterios de Diseño del Proyecto</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
B3. Evaluación de las Instalaciones existentes	3	3
B4. Revisión del Alcance de los Trabajos	1	1
B5. Cronograma del Proyecto	1	1
B6. Costo Estimado del Proyecto	1	1
<b>SECCIÓN II - BASES DEL DISEÑO</b>		
<b>CATEGORÍA</b>	<b>NES</b>	<b>CCS</b>
<b>C. INFORMACIÓN DEL SITIO</b>		
<b>C1. Mapas y Planos del sitio</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>C2. Site Survey</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>C3. Permisología</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
C4. Fuentes de servicios y condiciones de suministro	0	0
<b>C5. Consideraciones de seguridad</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>D. EQUIPOS</b>		
<b>D1. Inventario de Equipos</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
D2. Diagrama de ubicación de equipos	0	0
D3. Requerimiento de servicios para los equipos	1	1

**Tabla V.4.** Aplicación del PDRI en Proyectos autorizados de Segunda Portadora 3G.  
continuación

<b>SECCIÓN III - ENFOQUE DE EJECUCIÓN</b>		
<b>CATEGORÍA</b>	<b>NES</b>	<b>CCS</b>
<b>E. ESTRATEGIA DE PROCURA</b>		
E1. Identificación de Equipos y Materiales críticos y de largo tiempo de entrega	3	5
E2. Procedimientos y planes de procura	0	0
E3. Matriz de responsabilidades de Procura	0	0
<b>F. ENTREGABLES</b>		
F1. Entregables Definidos	1	1
F2. Matriz de Distribución	1	1
<b>G. CONTROL DEL PROYECTO</b>		
<b>G1. Requerimiento de Aseguramiento y Control de Calidad</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>G2. Control de Costo del Proyecto</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
G3. Control cronograma del proyecto	2	5
G4. Gestión de riesgos	3	4
<b>H. PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b>		
H1. Matriz de Roles y responsabilidades	1	3
H2. Requerimientos de aprobación por el cliente	5	1
H3. Estrategia y Plan de Ingeniería	5	1
<b>H4. Comisionamiento</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

**Fuente:** Adaptación del PDRI NASA (2000)

A continuación, se detalla el resultado obtenido por cada sección del instrumento:

**a) Sección I. Bases de la Decisión del Proyecto**

Esta sección contempla la información necesaria para entender los objetivos del proyecto; su objetivo fundamental, es determinar el grado en el cuál el equipo del proyecto está alineado con el compromiso de cumplir con los objetivos financieros del mismo. En esta fase se observó una deficiencia en varios aspectos como:

- Plan de Negocios
- Análisis económico
- Consideraciones de selección de sitios
- Análisis de valor del proyecto

- Criterios de diseño del proyecto

Se determinó en esta sección que existe una no conformidad en los puntos anteriores; ya que, se obtuvo una ponderación baja (definición pobre e incompleta), la cual induce a concluir que esta documentación es de acceso restringido por la alta gerencia de la empresa.

#### **b) Sección II. Bases del Diseño**

Esta sección contempla la información del sitio, requerimientos técnicos y de diseño que deberían evaluarse para entender completamente el alcance del proyecto. En esta sección se observó una deficiencia en varios aspectos como:

- Mapas y planos del sitio
- Site Survey
- Permisología
- Consideraciones de seguridad
- Inventario de equipos

Luego de la evaluación en conjunto con los integrantes del proyecto se dedujo, que la PMO se encarga de delegar las acciones con todos los involucrados en el proyecto quienes a su vez asumen la responsabilidad y coordinan las actividades entre las diferentes áreas evidenciando que existe una carencia de lineamientos formales y la documentación se realiza a criterio de cada una de las partes interesadas; la notificación del avance de cada una de las actividades se realiza a través de reuniones semanales de estatus.

### c) Sección III. Enfoque de Ejecución

Contempla los elementos que se requieren para comprender los requerimientos de la estrategia de ejecución del proyecto. En esta sección, se observó una deficiencia en varios aspectos como:

- Requerimiento de aseguramiento y control de calidad
- Control de costo del proyecto
- Comisionamiento

Por último, en esta sección se evidencia que no se encuentran definidos los criterios para el control de calidad y costos del proyecto; así mismo, la documentación de las estrategias para la ejecución del mismo en algunos casos es realizada a criterio de los involucrados en los proyectos.

En función de los aspectos descritos anteriormente se realizó una matriz de impacto en donde se consideraron las causas y efectos de los elementos más críticos identificados en la aplicación del PDRI adaptado, así como el nivel de impacto y posibles estrategias a considerar para dar solución a la problemática existente.

**Tabla V.5.** Niveles de Impacto

Nivel de Impacto	
0	No tiene impacto
1	Bajo
2	Medio
3	Alto

Fuente: NASA (2015)

**Tabla V.6.** Análisis del impacto de los elementos críticos en proyectos de Segunda Portadora 3G

Análisis de impacto de los elementos más críticos				
Elemento Crítico	Causa	Impacto	Efecto	Posible Estrategia
Plan de Negocio	Acceso restringido.	0	Documentación incompleta del proyecto en dossier final.	Definir estrategias para la documentación y darla a conocer a todo el equipo de proyecto.
Análisis Económico	Acceso restringido.	0	Documentación incompleta del proyecto en dossier final.	Definir estrategias para la documentación y darla a conocer a todo el equipo de proyecto.
Consideraciones de selección de sitios	No se tiene documentación formal y en ocasiones la decisión de intervención de sitios depende de la Alta Gerencia.	2	Modificaciones en la planificación inicial de sitios a implementar pudiendo quedar sitios importantes sin atender.	Definir lineamiento para gestionar los controles de cambio de alcance durante la ejecución del proyecto y estándares de localización o evaluación de sitio.
Análisis de Valor del Proyecto	Es una información de acceso restringido porque pertenece a la data de portafolio de proyectos.	3	El costo de implementación de sitios resulta en ocasiones más elevado con el vendedor que con un contratista, lo que incrementa la inversión del proyecto.	Definir una estrategia que facilite el estudio de viabilidad y establecer un alcance más real del proyecto.
Criterios de Diseño del Proyecto	No se tiene documentación formal sobre los requisitos y directrices que rigen el diseño del proyecto.	2	Suelen requerirse partidas adicionales que incrementan el presupuesto asignado inicialmente al proyecto.	Definir el lineamiento para la definición del diseño de proyecto haciendo uso de un estándar que permita medir y tomar acciones correctivas eficientemente.
Mapas y Planos del sitio	La documentación existente es usada por las áreas de Ingeniería y contratistas.	1	La documentación puede encontrarse incompleta o desorganizada e incluso puede llegar a ser inexistente.	Definir una estrategia para documentación aplicable a todos los proyectos y debe ser distribuida a todos el equipo de proyecto.
Site Survey	La documentación es levantada por las contratistas o vendedor.	2	La documentación puede encontrarse incompleta o desorganizada e incluso puede llegar a ser inexistente. Adicionalmente, pudiera requerirse partidas adicionales para cubrir la necesidad de equipos o adecuaciones en sitios.	Definir una estrategia para documentación aplicable a todos los proyectos y distribución a todos los integrantes del equipo de proyectos.

**Tabla V.7.** Análisis del impacto de los elementos críticos en proyectos de Segunda Portadora 3G

Análisis de impacto de los elementos más críticos				
Elemento Crítico	Causa	Impacto	Efecto	Posible Estrategia
Permisología	No se evidencia documentación formal relacionada a los acuerdos para solicitar permisología de acceso a sitios.	2	Solicitudes de permisos fuera de los tiempos establecidos y retrasos para accesos a sitios por parte de los arrendatarios.	Definir proceso y responsabilidades para la gestión de permisos así como estrategias para manejar las emergencias.
Consideraciones de seguridad	No se evidencia documentación formal sobre planes de seguridad de sitios, equipos y personal.	2	Retraso en la implementación de sitios debido a que no existen condiciones favorables de seguridad en ciertas zonas que comprometen al personal e incluso pérdida de equipos a instalar.	Levantar información de sitios que requieran ciertas consideraciones de seguridad así como establecer los requisitos de seguridad que deben cumplirse en la ejecución de los proyectos.
Inventario de Equipos	No se evidencia documentación formal relacionada a control perceptivo de inventario en almacenes.	3	Adquisición de material adicional a los inventarios existentes en almacén y uso de materiales en otros proyectos no relacionados.	Definir proceso y responsables en la ejecución y control de inventarios así como en la gestión de salida de materiales para la implementación de sitios.
Requerimiento de Aseguramiento y Control de Calidad	No se ha realizado formalmente la definición de elementos y estándares de calidad que deben cumplirse en cada fase de los proyectos.	3	Documentación incompleta del proyecto, desorganización durante la ejecución, distribución errada de tareas, recursos y retrasos en los tiempos. Por otro lado, no se aprovechan los datos históricos.	Definir los requerimientos y procesos para garantizar el aseguramiento y control de calidad en la ejecución de los proyectos.
Control de Costo del Proyecto	No existe un lineamiento formal sobre controles, responsables y tiempos en que deben realizarse el control de costos.	3	Existe un desfase en la ejecución técnica y administrativa de los proyectos que alargan el cierre de las órdenes de compras.	Definir el proceso para ejecutar el control de costo del proyecto así como responsable de su ejecución.
Comisionamiento	Las estrategias para la ejecución de los proyectos no se tienen documentadas.	3	Al no documentarse las estrategias se pueden obviar algunos aspectos importantes durante la ejecución de los proyectos.	Levantar la información detallada de estrategias para todos los proyectos, documentarlas y comunicarlas a todo el equipo de proyecto.

## 5.2 Objetivo Especifico N° 2: Planificación de la calidad basada en los requerimientos técnicos y funcionales de los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel.

### 5.2.1 Análisis del Ciclo de Vida e identificación de involucrados:

Para el desarrollo de la Planificación de la Calidad de proyecto en estudio, se analizó el ciclo de vida de los proyectos en Corporación Digitel y se utilizó como herramienta la metodología FEL, esto con el objetivo de ofrecer un proceso que permita definir el alcance en los proyectos, identificar los involucrados y reducir los cambios durante la ejecución del proyecto.

A continuación en la Figura V.2 se muestra el ciclo de vida actual en los proyectos de Digitel, el esquema está realizado en función a los componentes establecidos por el PMI (2013) y el CII (2015):



**Figura V.2.** Ciclo de Vida de Proyectos Digitel  
**Fuente:** Corporación Digitel, PMI (2013) y CII (2015)



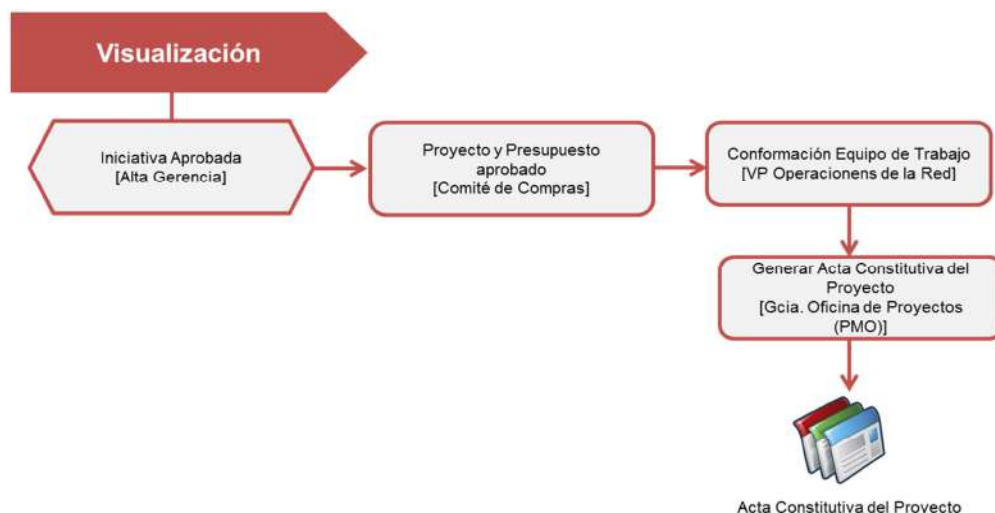
Una vez analizado el ciclo de vida actual, se presenta a continuación la planificación de calidad en donde se destacan los requerimientos por cada fase de la metodología FEL y se incluyen las fases de Ejecución y Operación:

### 1. Visualización:

En esta fase es importante destacar que los requerimientos técnicos y funcionales que deben cumplirse son los siguientes:

- Propósito
- Justificación del Negocio
- Plan de Negocio
- Análisis Económico
- Capacidad
- Consideraciones para futuras expansiones.
- Consideraciones de selección de sitios.
- Declaración de objetivos del proyecto

Estos requerimientos son suministrados por la Alta Gerencia a la PMO quien tendrá la responsabilidad de generar el acta Constitutiva del Proyecto; según se muestra en la Figura V.3.:



**Figura V.3.** FEL 1

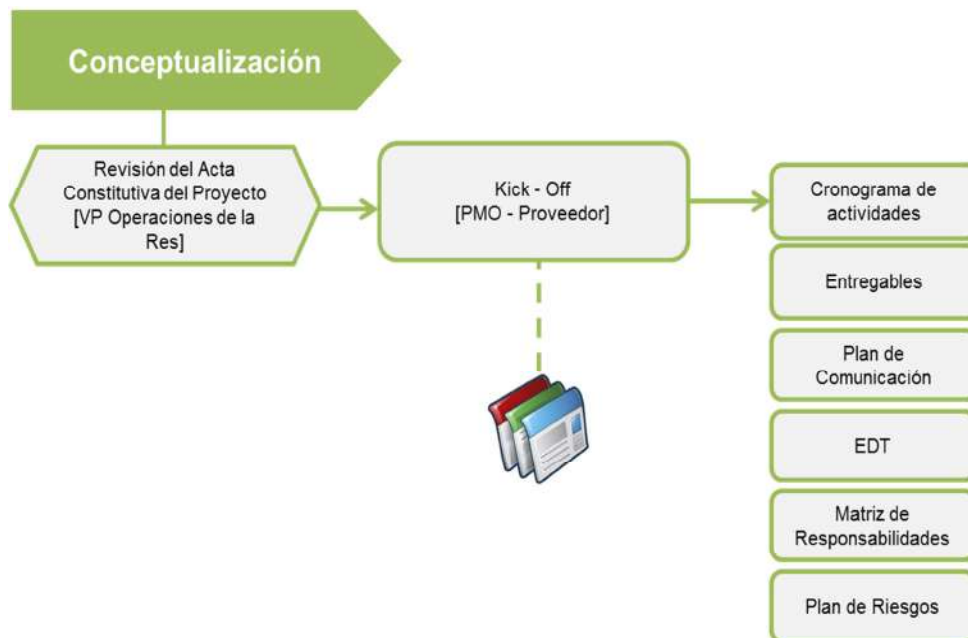
**Fuente:** Adaptado del CII y Corporación Digitel (2015)

## 2. Conceptualización:

En esta fase se debe cumplir con los siguientes criterios técnicos y funcionales:

- Conformar el equipo de trabajo
- Formalizar objetivos, roles y responsabilidades.
- Preparar plan para conceptualizar/ definir.
- Selección de alternativas.

Esta fase tampoco es tomada en consideración en la planificación ni control de la calidad del proyecto.



**Figura V.4.** FEL 2

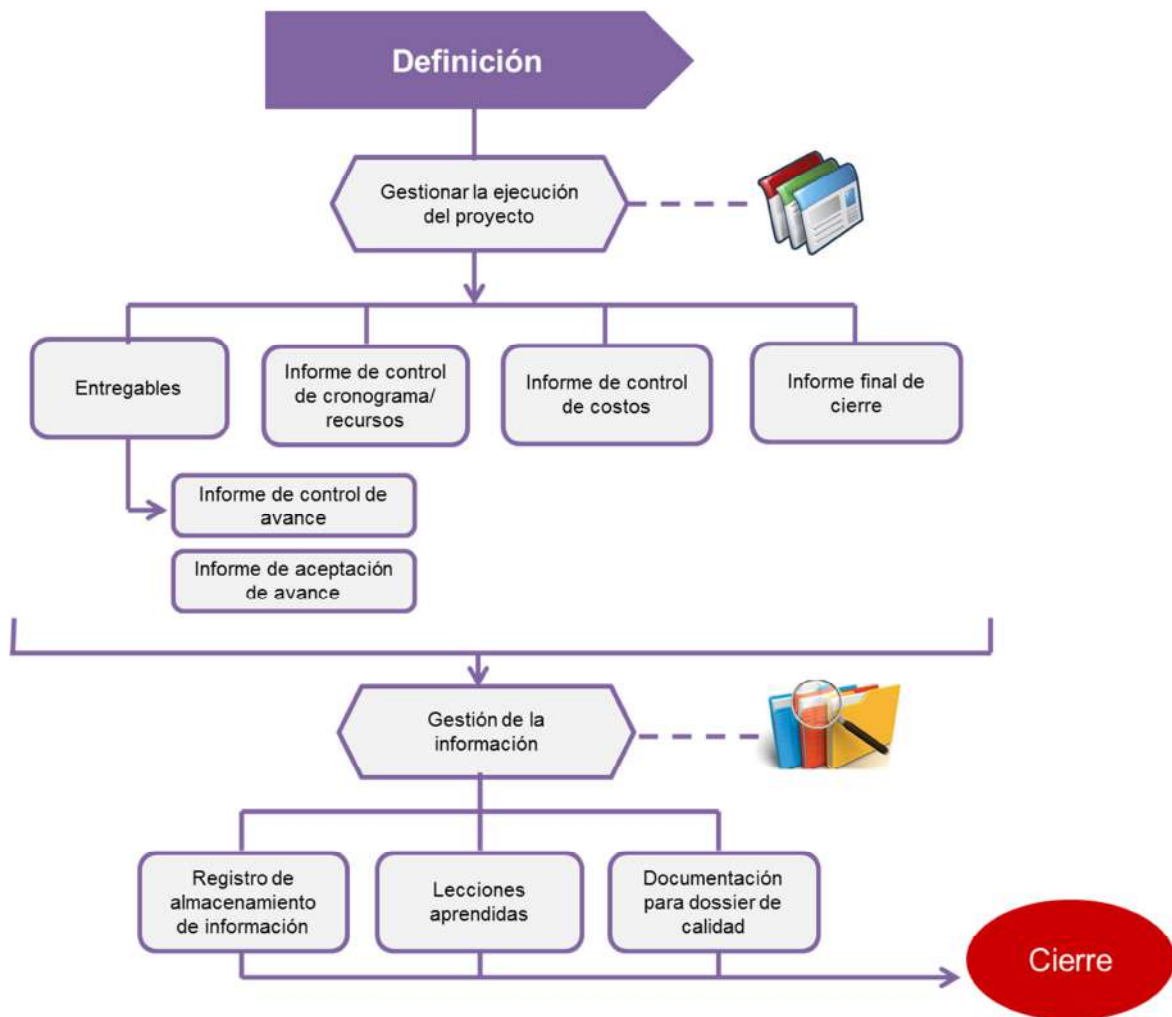
**Fuente:** Adaptado del CII y Corporación Digitel (2015)

## 3. Definición:

En esta fase se deben tomar en consideración los siguientes requerimientos técnicos y funcionales:

- Análisis del desempeño.
- Elaboración del diseño básico y estimado de costos de clase III.
- Desarrollo del PEP

- Preparación de estimados de costos de clase II
- Evaluación de la factibilidad del proyecto
- Evaluación del GDP (PDRI)
- Elaboración de las guías para el control del proyecto
- Desarrollo del Plan de Aseguramiento tecnológico.



**Figura V.5. FEL 3**  
**Fuente: NASA (2000)**

A continuación, se muestra en la figura V.6 las personas involucradas para cada uno de las actividades que deben ejecutarse en esta fase:



**Figura V.6.** Involucrados Digital en la Fase de Definición  
**Fuente:** Adaptado del PMI (2013)

#### 4. Ejecución:

En relación a esta fase, se deben cumplir con los requerimientos técnicos y funcionales para:

- Contratación
- Ejecución

En esta fase, Corporación Digital no evalúa ninguna empresa o proveedor para la ejecución de actividades a realizar.

#### 5. Operación:

Las pruebas de requerimientos técnicos y funcionales que deben cumplirse en esta fase son:

- Operación Inicial
- Prueba de Garantías
- Aceptación de Instalaciones
- Elaboración de informes finales
- Evaluación continua

En esta fase, Corporación Digitel involucra al proveedor de la tecnología tomada para la realización del proyecto, en la figura V.7 se detallan las actividades en las cuales intervienen:



**Figura V.7.** Involucrados Digitel en la Fase de Operación  
**Fuente:** Adaptado del PMI (2013)

### 5.2.2 Identificación y Gestión de Riesgos:

En la fase de planificación se evidenció que se debe realizar una revisión de los riesgos, esto con el fin de obtener información e identificar los factores que impacten, a favor o en contra, de los objetivos del proyecto en términos de tiempo, costo y calidad así como, aportar estrategias que ayuden en la mitigación de los mismos.

Motivado a que cada riesgo presenta una característica diferente y puede originarse por diversas razones, se definieron por categorías ya que esto representa una estructura que garantiza un amplio proceso de identificación sistemática de los riesgos a un nivel y un valor constante; la siguiente tabla V.7 representa una muestra de posibles categorías que puede ser aplicada a cada riesgo:

**Tabla V.7.** Categoría de Riesgos

Categoría	Sub- Categoría
Técnicos	Definición del alcance/ objetivos, proceso técnico, tecnología, performance, confiabilidad, seguridad y pruebas.
Gerencia de Proyectos	Gestión de Proyectos, recursos, comunicación, interdependencia.
Organizacional	Cultura, patrocinio, proceso de negocios.
Comercial	Términos y condiciones contractuales, financiamiento, vendedor, aprovisionamiento interno, procura, sub-contratista, leyes aplicables.
Externo	Asuntos regulatorios, stakeholders, condiciones ambientales, situación política y de fuerza mayor.

**Fuente:** Adaptado Risk Management Plan Template University of Maryland (Consulta 2015)

Tomando en cuenta la clasificación anterior, en la siguiente Tabla V.8 se listan los riesgos detectados en la fase de análisis inicial y las acciones sugeridas para su respectiva mitigación:

**Tabla V.8.** Riesgos identificados en proyectos nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel y estrategia de mitigación

Categoría	Riesgo Identificado	Mitigación
Técnicos	Retardo en la aprobación de ingenierías.	Que se cumplan los tiempos de planificación.
Gerencia de Proyectos	Obtención oportuna de información.	Que el Gerente o el equipo tenga acceso a la información.
Organizacional	Aprobación de presupuesto adicional por cambios de alcance.	* Cálculo de línea de base * Línea de costo de contingencia * Estructura detallada de costos (CBS <sup>1</sup> )
Comercial	* Retardo en el suministro de equipos. * Disponibilidad de contratistas.	Análisis de tiempo en la cadena de suministro.
Externo	Problemas con accesos y negociaciones en condominios.	Plan para Gestión de Stakeholders.

<sup>1</sup> Siglas en inglés de *Cost Breakdown Structure*

### **5.3. Objetivo Especifico N° 3: Aseguramiento de la calidad de los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel.**

#### **5.3.1 Enfoque del Aseguramiento de la Calidad:**

El Aseguramiento de la Calidad procura reunir todas las características y requerimientos necesarios solicitados por el cliente, para así garantizar que el producto resultante cumpla con las exigencias establecidas. Es por ello que, el equipo encargado debe realizar un conjunto de actividades que servirán para:

- Reducir, eliminar y lo más importante, prevenir las deficiencias de calidad de los productos a obtener.
- Alcanzar una razonable confianza en que las prestaciones y servicios esperados por el cliente o el usuario queden satisfechas.

Por lo anteriormente expuesto, y dada la importancia que reviste esta fase del proceso, para el desarrollo del presente objetivo se ha adaptado el documento del Departamento de Transporte del Estado de New Jersey denominado *Quality Management Plan Procedure* (2015), el cual originalmente agrupa 14 elementos necesarios en la Gestión de Calidad y que, a su vez, representa un claro ejemplo de buena práctica en la Gestión de Proyectos.

Es importante destacar que estos requisitos deben formar parte del alcance del proyecto y por tanto, deben ser comunicados a todos los involucrados.

## 5.3.2 Requisitos del Plan de Gestión de Calidad

### 1. Gestión de Responsabilidad

#### 1.1 Política de Gestión de Calidad:

La política que se adoptará para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G está enmarcada en los siguientes componentes:

##### 1.1.1. Filosofía Organizacional:

- Misión:

Ser la empresa líder en tecnología móvil del mercado venezolano de Telecomunicaciones en términos de calidad, innovación y rentabilidad, mantenimiento de una relación cálida y humana entre nosotros y con nuestros clientes.

- Valores:

*Innovación:* Generamos continuamente nuevas ideas, apoyándonos en la tecnología de punta para ofrecer los mejores productos y servicios, lo que nos hace la compañía líder en el mercado de las telecomunicaciones.

*Pasión por la Excelencia:* Mantenemos los niveles más altos de calidad en todo lo que hacemos, en la búsqueda constante de perfección en nuestro trabajo, para satisfacer la dinámica de nuestro negocio.

*Satisfacción al Cliente:* Satisfacemos a nuestros clientes a través de una comunicación abierta y franca, construyendo relaciones cercanas y duraderas, atendiendo sus necesidades de forma eficiente.

##### 1.1.2. Estándar de Calidad ISO 9001:2015.

##### 1.1.3. Aplicación de las mejores prácticas de Proyectos.



## **1.2 Responsabilidades:**

- La PMO y el Patrocinador son responsables de la calidad general del proyecto.
- Será responsabilidad de la PMO gestionar ante la Gerencia de Organización y Métodos la documentación formal de lineamientos, procedimientos y formatos necesarios en la gestión de los proyectos.
- La PMO y el Patrocinador deberán asegurar que las políticas y procedimientos de Calidad se entienden, sean implementadas y mantenidas dentro del equipo del proyecto.
- La PMO revisará y aprobará el Plan de Gestión de la Calidad.
- La PMO se encargará de la realización de auditorías de calidad internas, asegurando el cumplimiento de los estándares de calidad y el Plan de Gestión de la Calidad.
- El Gerente de la PMO asegurará que todos los miembros del equipo de proyecto reciban la capacitación sobre los procedimientos de la política de gestión de calidad.
- La PMO identificará la necesidad de recursos y gestionará la asignación de personal capacitado para el desempeño de las actividades y verificación de las políticas de calidad.

## **2. Documentación de Calidad:**

### **2.1 Control de Documentación:**

- Será responsabilidad de la PMO resguardar y mantener actualizada toda la documentación, física y digital, del proyecto.
- Será responsabilidad de todos los involucrados en el proyecto el cumplimiento de los requisitos establecidos en el presente documento y aquellos que se establezcan formalmente con la Gerencia de Organización y Métodos así como, suministrar la documentación que les sea solicitada por la PMO.
- Cualquier adición, eliminación o modificación de documentación deberá ser canalizada con la PMO vía correo electrónico.

- La documentación física deberá estar organizada en carpetas de 3 aros blanca, debidamente identificada y a disposición de los interesados.
- Se debe destinar una carpeta de red que contenga la documentación digital por proyecto; la misma deberá estar a disposición de los interesados.
- Se deberá llevar un registro de los documentos incluyendo información de la versión, aprobación, código u otro mecanismo de control que se establezca.
- La distribución de documentación deberá realizarse siguiente el Plan de Comunicación que se establezca en la fase de Inicio del Proyecto.

### ***2.2 Gestión de aprobación, emisión y cambio de documentación:***

- La gestión de cambios en la documentación deberá ser gestionada a través de la PMO.
- Se deben establecer una lista maestra o un procedimiento de control de documentos equivalentes que identifica el estado de revisión actual de los documentos para evitar el uso de documentos no válidos y/u obsoletos.
- Los cambios a los documentos y datos deben ser revisados y aprobados por el área que lleve a cabo la revisión y aprobación original, salvo que se indique específicamente lo contrario.
- Será necesario establecer los niveles requeridos de aprobación para gestionar los cambios de documentación así como establecer formatos estándares.

## **3. Revisión del Diseño del Proyecto**

### ***3.1 Revisión y modificación del Diseño***

- Será responsabilidad de las áreas de Planificación e Ingeniería de la Red realizar la revisión de los requerimientos técnicos necesarios para

la implementación del proyecto y notificar a la PMO las modificaciones a las que hubiera lugar.

- Todos los compromisos de diseño deberán ser revisados y acordados con la PMO.
- La PMO servirá de mediador en caso de existir algún tipo de inconveniente que comprometa la ejecución del proyecto.
- En la fase de planificación del proyecto, le corresponderá a la PMO realizar el levantamiento de la matriz de responsabilidades y plan de comunicación.
- Las revisiones de diseño y modificaciones deberán estar documentadas y deben ser accesibles al personal directamente involucrado en el proceso de revisión.

#### **4. Control del Diseño del Proyecto**

##### ***4.1 Diseño de Entrada:***

- Le corresponderá a las áreas de Planificación e Ingeniería de la Red y Optimización, realizar el levantamiento, registro y verificación de la información y datos recolectados en las inspecciones para establecer los criterios y requerimientos de diseño pertinentes.
- Los requerimientos técnicos deben cumplir con las normas de calidad relacionada al sector de telecomunicaciones, las establecidas por Corporación Digitel así como las que el proveedor considere dentro de los acuerdos de adquisición de los equipos.
- El suministro de información relacionado a esta fase debe realizarse en función a las directrices del Plan de comunicación establecido para el proyecto.

##### ***4.2 Diseño de Salida:***

- Las áreas de Optimización, en conjunto con Operación y Mantenimiento, deben garantizar que la instalación y puesta en servicio

de los equipos cumplan con las especificaciones técnicas establecidas en la fase de planificación.

- Se deberá homologar el procedimiento para la aceptación de sitios, independientemente el proveedor de los equipos.
- Las inspecciones a realizar por el personal de Corporación Digitel y del proveedor, deben seguir la normativa de seguridad laboral vigente.

#### **4.3 Cambios de Diseño:**

- Antes de la aplicación, todos los cambios de diseño y modificaciones deberán ser identificados, documentados, revisados y reportados a las áreas de Planificación e Ingeniería así como a la PMO para su aprobación.
- Se debe establecer en la fase de planificación el cronograma y documentación para gestionar los cambios de diseño.

#### **4.4 Comunicación y Coordinación:**

- La PMO será la responsable de realizar el levantamiento del Plan de Comunicación y darlo a conocer a los involucrados del proyecto.
- Los acuerdos alcanzados a través de la comunicación y coordinación deberán ser documentados en el Informe de Diseño de Comunicaciones.
- Se deben generar la documentación formal a utilizar para manejar la Comunicación del Proyecto.

### **5. Control de Proveedores y Contratistas**

#### **5.1 General:**

- Corresponderá a la Coordinación de Compras Técnicas realizar el proceso de búsqueda y negociación de proveedores en función a las necesidades de la VP Operaciones de la Red.

- Las áreas de Planificación e Ingeniería de la Red serán las responsables de levantar el requerimiento técnico del proyecto y realizar la solicitud a Compras.
- Toda solicitud de materiales o servicios debe gestionarse a través del Documento para Especifica Técnicas para requerimientos a Compras (FRT).

## **6. Control de Inventario**

- Las áreas de Planificación e Ingeniería de la Red en conjunto con la PMO y la Supervisión Operaciones Inversas e Inventario deberán realizar la verificación y control de los equipos y materiales necesarios para el proyecto.
- Las reservas de equipos y materiales deberán ser canalizadas con la Supervisión Operaciones Inversas e Inventario, respetando los acuerdos de servicios establecidos.
- El uso inadecuado, pérdida o daño de materiales deberá quedar registrado y reportado a la PMO.

## **7. Diseño de Control de Procesos**

- La PMO en conjunto con el área de organización y método deberá identificar y documentar los procedimientos que deberán seguirse en la ejecución de los proyectos.

## **8. Control de las No Conformidades**

- La PMO en conjunto con el área de planificación e ingeniería de la red deberá establecer en el acta constitutiva del proyecto el lineamiento a seguir para el manejo de las no conformidades durante la ejecución del proyecto.

## **9. Acción Correctiva y Preventiva**

- Debido a que no se dispone de documentación para reducir al mínimo los casos que requiere que la VP Operaciones de la Red realice el levantamiento de los lineamientos a seguir para cada caso.

## **10. Control de Registros de Calidad**

- El Plan de Gestión de la Calidad debe documentar los procedimientos para la identificación, recolección, indexación, acceso, archivo, almacenamiento, mantenimiento y disposición de los registros de calidad. Los registros pueden ser en forma de cualquier tipo de medios, como papel o medios electrónicos.
- El Plan de Gestión de la Calidad se mantendrá para demostrar la conformidad con los requisitos especificados y el funcionamiento eficaz de toda la documentación de calidad.
- El Plan de Gestión de la Calidad debe ser legible y será retenido de manera tal que sea fácilmente recuperable en archivos que proporcionan un entorno adecuado para evitar daños, deterioro o pérdida.

## **11. Auditorías de Calidad**

- Es necesario establecer el procedimiento de auditoría que complementará el Plan de Gestión de la Calidad. El mismo debe contener los criterios, cronogramas y responsables en realizar la auditoría.
- La PMO adoptará las medidas oportunas para subsanar las deficiencias encontradas durante la auditoría.

## **12. Formación**

- Será responsabilidad de la PMO documentar los procedimientos para identificar las necesidades de capacitación en el área de Calidad para el equipo involucrado en el proyecto.

- Se deben mantener registros apropiados de formación que faciliten la migración de conocimiento de calidad a nuevos integrantes en la PMO y demás áreas de la VP Operaciones de la Red.
- La PMO, si así lo considera, puede gestionar un consultor externo para realizar auditorías sobre los procesos de proyectos involucrados en el control de calidad.

### **13. Documentación de cierre:**

- Será responsabilidad de la PMO gestionar el cierre de proyecto a nivel técnico y administrativo.
- La aceptación final del proyecto debe estar avalada por el Comité Directivo y Patrocinador.
- Se deberá realizar el levantamiento de Lecciones Aprendidas del proyecto donde se resaltarán los aspectos más importantes y que servirán de referencia en la ejecución de proyectos futuros.
- Corresponderá a la PMO distribuir la presentación de cierre a todos los involucrados del proyecto.

#### 5.4 Objetivo Especifico N° 4: Controles de calidad para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel.

El desarrollo de este objetivo es muy significativo; ya que, el mismo concentra las pruebas e inspecciones que deben realizarse para verificar el éxito de un proyecto en su ejecución.

En la figura V.8., se detallan los elementos que deben ser tomados en cuenta para la gestión de la calidad en los proyectos 3G.

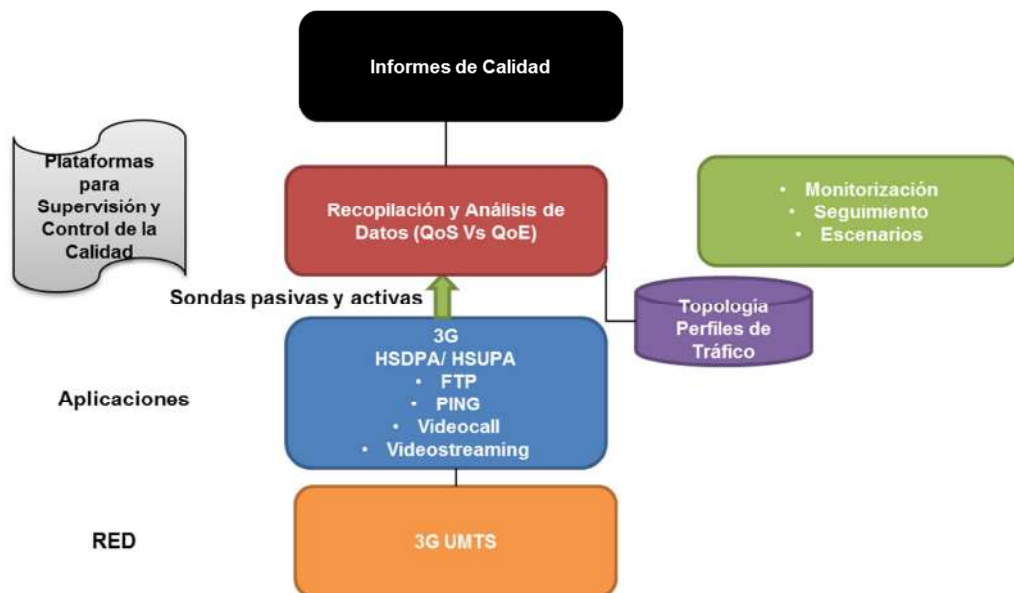


Figura V.8. Plataforma de Monitorización

A fin de poder formular los controles de Calidad para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G, se deben cumplir ciertos parámetros técnicos y para ello es necesaria la ejecución de las siguientes fases:

- Diseño previo y dimensionamiento de la red.
- Planificación detallada.
- Optimización.



En la primera fase, se fija de forma aproximada el número de estaciones base, el tipo de configuración de nodos B y la necesidad de transmisión a partir de los requerimientos del operador de cobertura, capacidad y calidad del servicio, así como las condiciones de propagación radio del área geográfica a cubrir.

En la fase de planificación detallada, se elaboran los mapas de propagación reales y estimaciones de tráfico por parte del operador para la zona a planificar, se establece la configuración de los nodos B, se llevan a cabo los análisis de cobertura, capacidad, calidad de servicio y se fijan una serie de parámetros que gestionarán los recursos radio de las celdas.

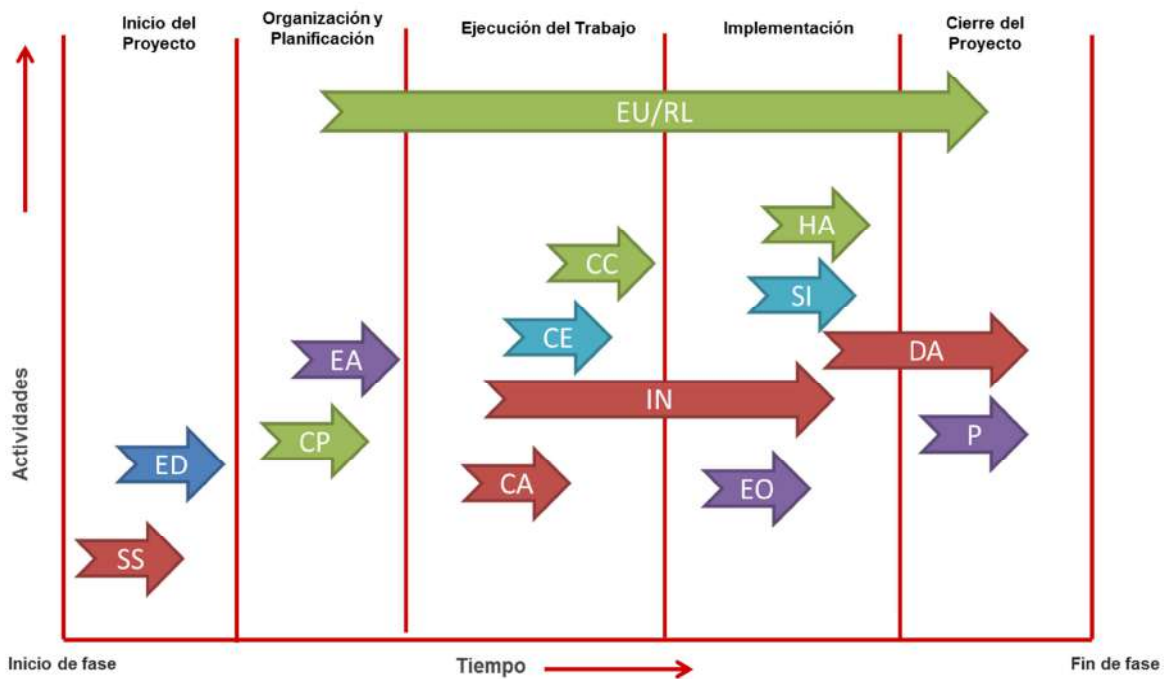
La última fase se realiza cuando la red se encuentra operando, su comportamiento puede evaluarse mediante la realización de medidas y drive test; los resultados de esas medidas pueden ser utilizadas para visualizar y optimizar el comportamiento de la misma, mediante el ajuste de diferentes parámetros tanto físicos [orientaciones y *downtilt* (inclinación de la antena)] como lógicos [a de nivel funcionalidades software de cada equipo].

Adicionalmente, Corporación Digitel para realizar una evaluación formal de calidad toma en consideración la realización de las actividades que se detallan en la tabla V.9 y que en la figura V.9 se representan en cada fase del ciclo de vida de proyecto; es importante destacar que las mismas pueden variar en función a los requerimientos técnicos y de calidad que establezca el proveedor con que se ejecute el proyecto para los equipos instalados.

**Tabla V.9.** Actividades

Nro.	Actividades	Leyenda
1	Visita a Sitio	SS
2	Entrega de Ingeniería	ED
3	Aprobación de Ingeniería	EA
4	Solicitud de permiso para adecuaciones civiles	CP
5	Aprobación de los permisos de adecuaciones civiles	CA
6	Ejecución de Obras civiles	CE
7	Certificación de Obras Civiles	CC
8	Distribución de Equipos a sitio	EO
9	Instalación	IN
10	Configuración e integración	SI
11	Aceptación Técnica	HA
12	Puesta en Servicio	P
13	Drive Test	DA
14	Desinstalación de Equipos	EU
15	Logistica Inversa	RL

Fuente: Corporación Digitel (2015)



**Figura V.9.** Distribución de las actividades en el ciclo de vida de proyectos  
Fuente: Digitel (2015) y PMI (2013)

Es importante destacar que al momento de realizar la actividad Hardware ATP es necesaria la validación de cumplimiento de los umbrales de Eficiencia,

Accesibilidad, Retenibilidad e Integridad establecidos por Corporación Digitel para garantizar calidad en la prestación del servicio a los usuarios; los mismos se exponen en las tablas V.10, V.11, V.12 y V.13 detalladas a continuación:

**Tabla V.10.** Umbrales Propuestos Eficiencia

KPI	Tipo de Cluster	WCDMA KPIs	Indicadores de referencia
Eficiencia	Urbano	CCR PCR	>97,5 % >97,5 %
	Suburbano	CCR PCR	>97 % >97 %
	Foranea o Viabilidad	CCR PCR	>95 % >95 %

**Fuente:** Corporación Digitel (2015)

**Tabla V.11** Umbrales Propuestos Accesibilidad

KPI	Tipo de Cluster	WCDMA KPIs	Indicadores de referencia
Accesibilidad	Urbano	CS Accessibility PS Accessibility HS Accessibility	>99 % >99 % >99 %
	Suburbano	CS Accessibility PS Accessibility HS Accessibility	>99 % >99 % >99 %
	Foranea o Viabilidad	CS Accessibility PS Accessibility HS Accessibility	>97 % >97 % >97 %

**Fuente:** Corporación Digitel (2015)

**Tabla V.12.** Umbrales Propuestos Retenibilidad

KPI	Tipo de Cluster	WCDMA KPIs	Indicadores de referencia
Retenibilidad	Urbano	CS Drope Rate	<1,5 %
		PS Drope Rate	<1,5 %
		HS Drope Rate	<1,5 %
	Suburbano	CS Drope Rate	<2 %
		PS Drope Rate	<2 %
		HS Drope Rate	<2 %
	Foranea o Viabilidad	CS Drope Rate	<2 %
		PS Drope Rate	<2 %
		HS Drope Rate	<2 %

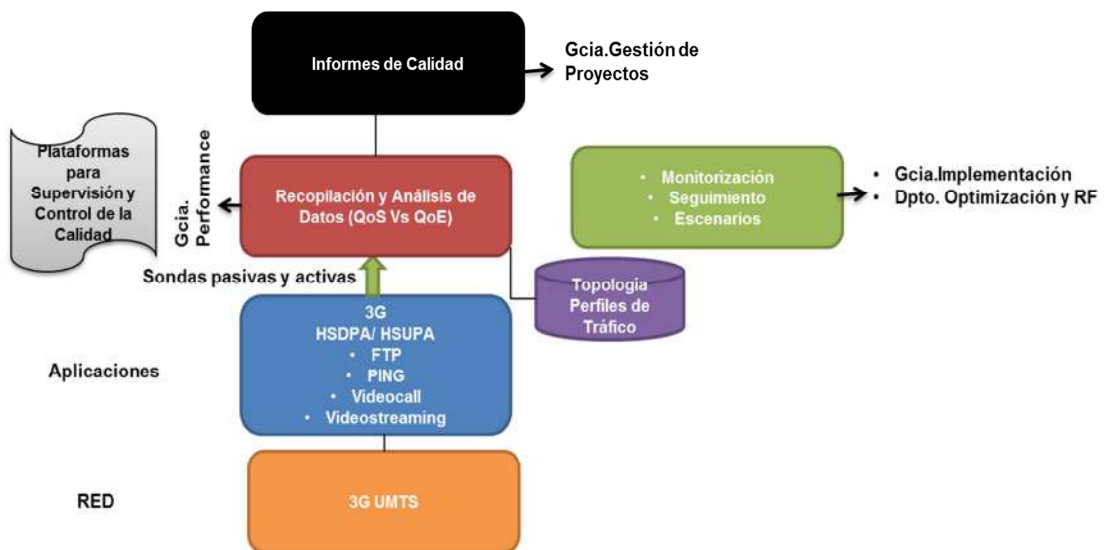
**Fuente:** Corporación Digitel (2015)

**Tabla V.13.** Umbrales Propuestos Integridad

KPI	Tipo de Cluster	WCDMA KPIs	Indicadores de referencia
Integridad	Urbano	Average CQI	>16
	Suburbano	Average CQI	>16
	Foranea o Viabilidad	Average CQI	>16

**Fuente:** Corporación Digitel (2015)

Por último, dada la importancia que reviste la identificación de los involucrados, en la figura V.10 se muestran las áreas que deben participar en el proceso:



**Figura V.10.** Involucrados en la Plataforma de Monitorización

**Fuente:** Corporación Digitel (2015)

Se puede establecer que las responsabilidades deben estar distribuidas de la siguiente manera:

- El personal de implementación, se encarga de la verificación del sitio y que todo haya quedado acorde a lo establecido para la instalación.
- El personal de RF por su parte, se encarga de comprobar la integración de los sitios involucrados en el proyecto.
- Mientras que el personal de Performance, mediante un reporte estadístico, se encarga de visualizar si los sitios están cursando tráfico de forma correcta.

## **5.5 Objetivo Especifico N° 5: Plan de gestión de la calidad para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel.**

### **5.5.1 Introducción:**

Para el desarrollo de este objetivo se han tomado en cuenta los hallazgos detectados en los objetivos previos a través de los cuales se han logrado definir los componentes que deben conformar el Plan de Gestión de la Calidad para los proyectos de nuevas portadoras 3G.

Adicionalmente, para garantizar que la propuesta objeto de la investigación cumpla con los estándares de calidad generalmente aceptados, se ha realizado una revisión de las mejores prácticas en Gerencia de Proyectos, el estándar de calidad ISO 9001:2015, así como la documentación de organizaciones certificadas en calidad que se encuentran disponibles en la web; esto con el objeto de poder establecer un modelo de plan adaptado a las necesidades de la organización y al sector al cual pertenece.

En tal sentido, se ha decidido adaptar el documento del Gobierno de Tasmania denominado *Quality Management Plan (Large Projects) Template and Guide* en su versión del año 2009, para elaborar la propuesta que se desarrolló en el Capítulo VI; es por ello que, en el presente objetivo se indican los componentes que formarán parte del Plan de Gestión de la Calidad.

## **5.5.2 Descripción de los componentes del Plan de Gestión de la Calidad:**

### **1. Información General del Plan de Gestión de Calidad**

#### ***1.1. Propósito:***

Se define, en esta sección, el fin que persigue el desarrollo del plan y se debe indicar la importancia del mismo.

#### ***1.2. Filosofía de Calidad:***

La filosofía de calidad debe reflejar las intenciones generales y el enfoque que se aplicará con respecto a la calidad durante todo el proyecto. Debe reflejar un adecuado nivel de calidad en el contexto del mercado de riesgo, el objetivo del proyecto, tener en cuenta el equilibrio entre el tiempo y el costo así como la filosofía organizacional.

### **2. Aseguramiento de Calidad**

#### ***2.1. Metodologías y estándares:***

Se deben definir la metodología y normas que se utilizarán para asegurar que se están aplicando los procesos de gestión de calidad en la ejecución de los proyectos de calidad.

#### ***2.2. Revisión de Calidad:***

##### ***2.2.1. Consultor de Calidad del Proyecto:***

Se define el papel de los consultores de calidad en relación con la revisión de la estructura, los procesos y el progreso del proyecto. Estos consultores serán independientes del equipo de proyecto llegando incluso a ser contratados por la empresa.

##### ***2.2.2. Evaluación y revisión de Proyectos:***

En esta sección se deberán definir la periodicidad en la revisión del proyecto, responsables, aspectos a evaluar, plan de comunicación de los

hallazgos, aceptación y toma de decisión sobre las acciones correctivas o preventivas a aplicar.

Idealmente, un organismo independiente lleva a cabo este tipo de revisión y el costo de las revisiones deben ser incluidos en el presupuesto del proyecto.

#### *2.2.3. Gestión de los Cambios de alcance del proyecto:*

Se debe identificar y establecer el lineamiento para gestionar los cambios en el alcance del proyecto, cómo esto se verá reflejado en la planificación del proyecto y los niveles de aprobación requeridos.

### **2.3. Evaluación y Gestión de Riesgos:**

Se debe indicar el enfoque para evaluar, identificar y gestionar cualquier amenaza potencial de modo que pueda asegurarse que el proyecto sea completado con éxito.

### **2.4. Gestión de la Información:**

#### *2.4.1. Gestión de Documentos:*

Se debe indicar el procedimiento para gestionar el control de versiones de los documentos del proyecto.

#### *2.4.2. Registro de la Documentación:*

Se deben establecer las directrices para garantizar que la documentación del proyecto esté protegida, se deben definir responsables en realizar la actividad y los mecanismos de almacenamiento y preservación.

## **3. Control de Calidad de los entregables**

### **3.1. Criterios de Calidad:**

En esta sección, se deben definir la metodología, normas y directrices que se utilizarán para la aceptación de los entregables del proyecto así como los responsables en establecerlas.



Por lo general, contiene las especificaciones técnicas u otros criterios precisos que deben utilizarse para asegurar que todos los materiales, productos, procesos y servicios son aptos para su uso.

### **3.2. Procedimientos de Revisión:**

Se define cómo y cuándo se realizarán las pruebas de los entregables así como los responsables. El enfoque en esta sección debe estar dirigido hacia:

- Realizar las pruebas que garanticen que los entregables cumplen con los requisitos funcionales especificados. También es necesario formalizar los procedimientos de gestión de cambio que se utilizarán para documentar la presentación de informes de no conformidades y resolución.
- Auditorías progresivas o evaluaciones que se realicen a lo largo del proyecto.

#### **3.2.1. Control de Cambios:**

En esta sección, se detalla el proceso que se utilizará para gestionar y controlar los cambios relacionados con el área técnica de los entregables.

### **3.3. Procedimientos de aceptación final:**

Se debe establecer el proceso e instrumentos a aplicar para llevar a cabo la revisión final y aceptación de los resultados del proyecto sobre la base de los criterios acordados por parte del Patrocinante del proyecto. Este aspecto es de suma importancia; ya que, es necesario para proceder con el cierre formal del proyecto.

## **4. Apéndices**

En esta sección deben incluirse los formatos, plantillas y documentos relevantes que sustentaran el cumplimiento del Plan de Gestión de Calidad y complementaran la documentación del proyecto.

## **CAPÍTULO VI. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

### **6.1. Introducción:**

En el presente capítulo, y luego de haber desarrollado los objetivos específicos de la investigación, se procedió a desarrollar el Plan de Gestión de la Calidad para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G que estén planificados en el plan táctico de la VP Operaciones de la Red en Corporación Digitel. Cabe destacar, que como parte del análisis de los resultados producto de esta investigación se recomienda la aplicación de este instrumento o alguna de las estrategias planteadas en este Trabajo Especial de Grado, para minimizar el impacto de las no conformidades que se pudieron observar.

De esta manera, la VP Operaciones de la Red puede definir métricas de desempeño que permitan medir y corregir a tiempo desviaciones en la ejecución de proyectos; al mismo tiempo garantiza que los procesos implementados cumplan con los estándares de calidad necesarios para que el servicio prestado a los clientes Digitel se encuentre enmarcado dentro de los parámetros de calidad para voz y datos.

Por lo anteriormente expuesto, a continuación se desarrolla el Plan de Gestión de Calidad siguiendo la estructura adaptada del documento *Quality Management Plan (Large Projects) Template and Guide* del Gobierno de Tasmania (2009).

### **6.2. Plan de Gestión de la Calidad para proyectos de activación de nuevas portadoras 3G**

#### **1. Información General del Plan de Gestión de Calidad**

##### **1.1. Propósito:**

El propósito del Plan de Gestión de Calidad es detallar cómo se implementarán los procesos de calidad para asegurar que los resultados de

los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G se entreguen según lo planificado.

Este documento debe ser elaborado conjuntamente con el Plan de Negocios y debe ser revisado y ajustado para cumplir con las condiciones u objetivos establecidos durante el ciclo de vida del proyecto.

### **1.2. Filosofía de Calidad:**

La filosofía que se adoptará para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G está enmarcada en los siguientes componentes:

#### *1.2.1. Filosofía Organizacional:*

- **Misión:**

Ser la empresa líder en tecnología móvil del mercado venezolano de Telecomunicaciones en términos de calidad, innovación y rentabilidad, mantenimiento de una relación cálida y humana entre nosotros y con nuestros clientes.

- **Valores:**

*Innovación:* Generamos continuamente nuevas ideas, apoyándonos en la tecnología de punta para ofrecer los mejores productos y servicios, lo que nos hace la compañía líder en el mercado de las telecomunicaciones.

*Pasión por la Excelencia:* Mantenemos los niveles más altos de calidad en todo lo que hacemos, en la búsqueda constante de perfección en nuestro trabajo, para satisfacer la dinámica de nuestro negocio.

*Satisfacción al Cliente:* Satisfacemos a nuestros clientes a través de una comunicación abierta y franca, construyendo relaciones cercanas y duraderas, atendiendo sus necesidades de forma eficiente.

*1.2.2. Estándar de Calidad ISO 9001:2015.*

*1.2.3. Aplicación de las mejores prácticas de Proyectos.*

## **2. Aseguramiento de Calidad**

El Aseguramiento de Calidad para el proyecto de activación de nuevas portadoras 3G se logrará a través de la definición de los procesos enmarcados en estándares de calidad, identificación de responsables, gestión de riesgos y auditoría continua en la ejecución del proyecto.

### **2.1. Metodologías y estándares:**

Es importante que el aseguramiento se realice aplicando los siguientes estándares y metodologías:

- ISO 9001:2015
- IEEE
- PMI
- Plantillas del Gobierno de Tasmania
- PDRI y FEL, para la definición del alcance del proyecto.
- Estándar de calidad definido por Digitel y el proveedor de los equipos.

### **2.2. Revisión de Calidad:**

#### *2.2.1. Consultor de Calidad del Proyecto:*

Queda a juicio de la empresa la contratación de un experto en el área de calidad para definir los lineamientos a implementar en la gestión de proyectos.

#### *2.2.2. Evaluación y revisión de Proyectos:*

Será responsabilidad de la Gcia. Gestión de Proyectos (PMO) establecer en la fase de planificación, el cronograma, periodicidad e involucrados en la evaluación y revisión de los Proyectos.

#### *2.2.3. Gestión de los Cambios de alcance del proyecto:*

- Para gestionar los cambios de alcance deberá elaborar un formato en conjunto con el área de Organización y Métodos en el cual se incluya la justificación del cambio y niveles de aprobación.

### **2.3. Evaluación y Gestión de Riesgos:**

- Se recomienda utilizar el formato *Risk Management Plan Template* de la Universidad de Maryland para evaluar, identificar y gestionar cualquier amenaza potencial de modo que pueda asegurarse que el proyecto sea completado con éxito.

### **2.4. Gestión de la Información:**

#### *2.4.1. Gestión de Documentos:*

- Será responsabilidad de la Gerencia Gestión de Proyectos (PMO) resguardar y mantener actualizada toda la documentación, física y digital, del proyecto.
- Será responsabilidad de todos los involucrados en el proyecto el cumplimiento de los requisitos establecidos en el presente documento y aquellos que se establezcan formalmente con la Gerencia de Organización y Métodos así como, suministrar la documentación que les sea solicitada por la Gerencia Gestión de Proyectos (PMO).
- Cualquier adición, eliminación o modificación de documentación deberá ser canalizada con la Gerencia Gestión de Proyectos (PMO) vía correo electrónico.
- La documentación física deberá estar organizada en carpetas de 3 aros blanca, debidamente identificada y a disposición de los interesados.
- Se debe destinar una carpeta de red que contenga la documentación digital por proyecto; la misma deberá estar a disposición de los interesados.

- Se deberá llevar un registro de los documentos incluyendo información de la versión, aprobación, código u otro mecanismo de control que se establezca.
- La distribución de documentación deberá realizarse siguiente el Plan de Comunicación que se establezca en la fase de Inicio del Proyecto.

#### *2.4.2. Registro de la Documentación:*

- La gestión de cambios en la documentación deberá ser gestionada a través de la Gcia. Gestión de Proyectos (PMO).
- Se deben establecer una lista maestra o un procedimiento de control de documentos equivalentes que identifica el estado de revisión actual de los documentos para evitar el uso de documentos no válidos y/u obsoletos.
- Los cambios a los documentos y datos deben ser revisados y aprobados por el área que lleve a cabo la revisión y aprobación original, salvo que se indique específicamente lo contrario.
- Será necesario establecer los niveles requeridos de aprobación para gestionar los cambios de documentación así como establecer formatos estándares.

### **3. Control de Calidad de los entregables**

#### **3.1. Criterios de Calidad:**

A fin de poder formular los controles de Calidad para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G, se deben cumplir ciertos parámetros técnicos y para ello es necesaria la ejecución de las siguientes fases:

- *Diseño previo y dimensionamiento de la red.*

En esta fase, se fija de forma aproximada el número de estaciones base, el tipo de configuración de nodos B y la necesidad de transmisión a partir de los requerimientos del operador de cobertura, capacidad y calidad del

servicio, así como las condiciones de propagación radio del área geográfica a cubrir.

- *Planificación detallada:*

En esta fase, se elaboran mapas de propagación reales y estimaciones de tráfico por parte del operador para la zona a planificar, se establece la configuración de los nodos B, se llevan a cabo los análisis de cobertura, capacidad, calidad de servicio y se fijan una serie de parámetros que gestionarán los recursos radio de las celdas.

- *Optimización:*

En esta última fase se realiza cuando la red se encuentra operando, su comportamiento puede evaluarse mediante la realización de medidas y drive test; los resultados de esas medidas pueden ser utilizadas para visualizar y optimizar el comportamiento de la misma, mediante el ajuste de diferentes parámetros tanto físicos [orientaciones y *downtilt* (inclinación de la antena)] como lógicos [a de nivel funcionalidades software de cada equipo].

### **3.2. Procedimientos de Revisión:**

A continuación se define las actividades y responsables en ejecutar las pruebas de aceptación y revisión de implementación de sitios:

- El personal de implementación, se encarga de la verificación del sitio y que todo haya quedado acorde a lo establecido para la instalación.
- El personal de RF por su parte, se encarga de comprobar la integración de los sitios involucrados en el proyecto.
- Mientras que el personal de Performance, mediante un reporte estadístico, se encarga de visualizar si los sitios están cursando tráfico de forma correcta.

### *3.2.1. Control de Cambios:*

Se deben definir quiénes serán los encargados de ejecutar las actividades pautadas en cada fase del proyecto y cómo se gestionaran las no conformidades que se detecten en la fase de inspección.

### **3.3. Procedimientos de aceptación final:**

- Será responsabilidad de la Gcia. Gestión de Proyectos (PMO) gestionar el cierre de proyecto a nivel técnico y administrativo.
- La aceptación final del proyecto debe estar avalada por el Comité Directivo y Patrocinador.
- Se deberá realizar el levantamiento de Lecciones Aprendidas del proyecto donde se resaltarán los aspectos más importantes y que servirán de referencia en la ejecución de proyectos futuros.
- Corresponderá a la Gcia. Gestión de Proyectos (PMO) distribuir la presentación de cierre a todos los involucrados del proyecto.

## **4. Apéndices**

Debido a que no existe actualmente documentación formal establecida para gestionar la Calidad de los proyectos, se debe gestionar con el área de Organización y Métodos la formulación de los formularios y plantillas ó en su defecto, adecuar los formatos del Gobierno de Tasmania para mantener actualizado y documentado las fases del proyecto.



## CAPÍTULO VII. LECCIONES APRENDIDAS

En el presente capítulo se realiza un registro de actividades que durante la ejecución del presente Trabajo Especial de Grado representaron o dejaron en el equipo de investigación un aprendizaje acerca de cómo el enfoque de calidad en la gestión de proyectos puede representar un factor de éxito.

Adicionalmente, queda en evidencia que el uso combinado de información histórica, estándares de calidad y la implementación de las mejores prácticas en el área representan una oportunidad para fomentar la documentación y mejorar de los procesos existentes, siempre apuntando a que la calidad sobre el servicio que se le presta al cliente debe ser la base para que los equipos de trabajo impulsen mejoras continuas sobre la gestión diaria en la ejecución de proyectos.

Para dejar registro de las lecciones aprendidas, se ha hecho uso del formato que dispone la Universidad de Calgary el cual se denomina *Lessons Learned Report* (consulta 2015) y que se expone a continuación en la Tabla VII.1:

**Tabla VII.1.** Lecciones Aprendidas

Área del Proyecto / Impacto sobre el Proyecto	Aprendizajes	Recomendaciones para futuros proyectos
<b>Gestión de Proyectos</b>	<b>Áreas para mejorar:</b> Formalizar Documentación.	Los Líderes de Proyecto deben asignarse con suficiente antelación a la realización de los proyectos para que puedan conocer la solución y controlar las variables del proyecto; a su vez deben resguardar toda la documentación y los cambios del proyecto, en caso que existan.
<b>Planificación del Proyecto</b>	<b>Áreas para mejorar:</b> Definición del alcance	Se debe dejar claro al inicio del proyecto el alcance y los involucrados, esto con el fin de evitar cambios de último momento y sobre ejecución de Presupuesto.
<b>Control de Cambios</b>	<b>Áreas para mejorar:</b> Definir los actores y documentación.	Definir quiénes serán los responsables de ejecutar las actividades pautadas en cada fase del proyecto.
<b>Requerimientos</b>	<b>Áreas para mejorar:</b> Definir los actores y dar a conocer el requerimiento.	Establecer los requerimientos y/o necesidades del proyecto, realizar mesas de trabajo para que todos los miembros del equipo conozcan sus responsabilidades.

Área del Proyecto / Impacto sobre el Proyecto	Aprendizajes	Recomendaciones para futuros proyectos
<b>Roles</b>	<b>Áreas para mejorar:</b> Definir adecuadamente los roles que actúan en cada fase del proyecto.	Se debe definir cada uno de los roles y las responsabilidades de los involucrados en el proyecto; cada uno de estos debe poseer un lineamiento en específico para así determinar hasta donde debe involucrarse en el proyecto y de que otra área dependen las actividades que ejecutará.
<b>Comunicaciones</b>	<b>Áreas para mejorar:</b> Establecer el Plan de Comunicación y cronograma de reuniones de avance.	Establecer desde la fase de Planificación, el Plan de Comunicación y responsables de su gestión. De igual manera, se debe establecer el cronograma de reuniones para conocer el avance del proyecto; de esta manera se valida si las personas involucradas en el inicio continúan en el proyecto.
<b>Pruebas de Calidad</b>	<b>Áreas para mejorar:</b> Definir el Plan de Calidad para Control del proyecto	Se debe crear el plan de calidad o adoptar la propuesta sugerida del Capítulo VI del presente Trabajo Especial de Grado, con el fin de establecer un estándar por el cual pueda regirse el proyecto.
<b>Arquitectura/Solución Técnica</b>	<b>Áreas para mejorar:</b> Documentación de los cambios de diseño	Es importante definir el lineamiento para gestionar los cambios de diseño, responsabilidades y niveles de aprobación requeridos.
<b>Proveedores</b>	<b>Áreas para mejorar:</b> Definir las tareas y actividades	Es necesario que desde el mismo momento que se inicia el proyecto el proveedor tenga definidas las actividades a realizar durante cada fase y los recursos que debe proveer para su ejecución.
<b>Formación</b>	<b>Áreas para mejorar:</b> Desarrollar el plan de capacitación en calidad para el equipo de proyecto	Se recomienda gestionar con la VP Gestion Organizacional y Humana la contratación de un especialista externo que facilite la capacitación en el área de Calidad al equipo de Proyectos.
<b>Despliegue</b>	<b>Áreas para mejorar:</b> Establecer los estándares que deben cumplirse en la implementación y puesta en marcha de los sitios	Es necesaria la creación del Plan de Despliegue en donde se documenten las actividades a realizar, formatos a utilizar, responsables y demás estándares de calidad que deben cumplirse.
<b>Transición a operaciones</b>	<b>Áreas para mejorar:</b> Establecer el Plan de Migración a las áreas de Operaciones & Mantenimiento	Es necesario dar a conocer a las áreas de Operaciones & Mantenimiento las responsabilidades que asumen luego de la puesta en marcha de los sitios así como capacitarlos en la gestión diaria y resolución de inconvenientes de los equipos implementados.

## **CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En este capítulo se listan las conclusiones que se obtuvieron luego de desarrollar los objetivos específicos del presente Trabajo Especial de Grado así como las recomendaciones a considerar en la planificación y ejecución de futuros proyectos en la VP Operaciones de la Red de Corporación Digitel.

### **Conclusiones:**

#### **Objetivo Especifico N°1: Análisis situacional de los proyectos asociados a la Vicepresidencia Operaciones de la Red.**

Durante la ejecución de este objetivo se realizó una evaluación ex-post de los proyectos autorizados para el desarrollo de la investigación y se utilizaron como herramientas de impacto el PDRI y la Matriz BCG, con lo cual se evidenció que existen ciertas no conformidades asociadas a la documentación de los proyectos motivado a que no existe un procedimiento formal para el resguardo de la información.

Dada la importancia de incluir la gestión de calidad en la ejecución de los proyectos, se elaboró una matriz de causa-efecto en donde se plasman las posibles estrategias para mitigar el impacto que los elementos más críticos puedan tener sobre la ejecución de los proyectos.

Cabe destacar que aún cuando, en la VP Operaciones de la Red, se ha iniciado la documentación de los proyectos, se le debe dar prioridad a gestionar la formalización de los lineamientos que deben seguirse desde la fase de inicio hasta el cierre técnico y administrativo de los proyectos.

**Objetivo Especifico N° 2: Planificación de la calidad basada en los requerimientos técnicos y funcionales de los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digital.**

En la ejecución de este objetivo se tomó como referencia evaluativa el FEL, el cual permitió determinar los requerimientos técnicos y funcionales por etapa del proyecto.

Adicionalmente, se identificaron los involucrados para las fases del ciclo de vida del proyecto y los riesgos potenciales que pudiesen afectar la calidad en la ejecución del proyecto; el plan de mitigación se realizó previa categorización de los riesgos adaptando el formato *Risk Management Plan* de la Universidad de Maryland.

Se puede concluir que, para garantizar el control de calidad de los proyectos, esta fase resulta de vital importancia ya que es el inicio para establecer los estándares de calidad a utilizar.

**Objetivo Especifico N° 3: Aseguramiento de la calidad de los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digital.**

En el desarrollo de este objetivo se identificaron los requerimientos necesarios que deben cumplirse para asegurar la calidad en los proyectos y en especial, para garantizar que la incorporación de nuevas portadoras 3G se realice siguiendo los parámetros necesarios para ofrecer al cliente una experiencia de calidad en el uso de los servicios contratados con la operadora.

Es importante destacar, que debe existir una disposición por parte de todos los involucrados en incorporar estrategias de mejores prácticas en la Gerencia de Proyectos, formalizar los lineamientos y estandarizar formatos con el fin de poder

garantizar que los proyectos se ejecuten sin mayores desviaciones con respecto al plan inicial.

**Objetivo Especifico N° 4: Controles de calidad para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel.**

En el desarrollo de este objetivo se determinó que es necesaria la realización de algunas pruebas y/o actividades que permitan detectar ciertos errores o defectos que se han producido durante la ejecución de las actividades. Dichas pruebas son necesarias para evitar que el defecto o falla empeore a lo largo de todo el proceso del proyecto.

Se constató que existen ciertos parámetros por los cuales debe regirse cada una de las actividades y aunque intervienen diferentes áreas los mismos deben trabajar en conjunto; ya que, para avanzar a la siguiente actividad es necesario que la anterior haya sido realizada de forma adecuada.

Se puede decir, que esta etapa es una de las más importantes ya que se focaliza o se centra en detectar el error y eliminarlo.

**Objetivo Especifico N°5: Plan de Gestión de la Calidad para los proyectos de activación de nuevas portadoras 3G en Corporación Digitel.**

Una vez realizado el análisis situacional, identificados los requerimientos técnicos/funcionales y analizado el material disponible de estándares de calidad y mejores prácticas en la Gerencia de Proyectos, se adaptó el modelo del Gobierno de Tasmania ya que representa una gran referencia para dar inicio al establecimiento de pautas formales en la VP Operaciones de la Red.

Considerando el sector al que pertenece la empresa y la importancia que tienen las actividades que se realizan internamente, el equipo de proyectos pudiera

considerar implementar un Sistema de Gestión de la Calidad donde el mejoramiento continuo de los procesos sea el foco principal para identificar a tiempo los posibles riesgos que puedan comprometer la ejecución del proyecto y como consecuencia, se vean afectados los usuarios.

**Recomendaciones:**

- Se recomienda que la Gerencia Gestión de Proyectos (PMO) canalice con el área de Organización y Métodos el levantamiento de lineamientos que aseguren la calidad en los procesos ejecutados por la VP Operaciones de la Red.
- Implementar la propuesta presentada en el presente Trabajo Especial de Grado como prueba piloto en proyectos de menor envergadura, a fin de verificar la efectividad y funcionamiento.
- Se recomienda a la VP Operaciones de la Red canalizar con el área de Gestión Organizacional y Humana, jornadas de formación en Proyectos pero desde un enfoque de calidad.
- Se recomienda a las áreas técnicas de Planificación, Ingeniería, Optimización y Operación y Mantenimiento participar activamente en las definiciones de los proyectos para que se puedan identificar y gestionar a tiempo los cambios de alcance, riesgos, así como los recursos humanos, materiales y financieros de modo que puedan minimizarse el impacto de las no conformidades.
- Por último, se recomienda mantener actualizado el dossier de documentación de proyectos y comunicar a los involucrados la importancia que esto representaría para la gestión de futuros proyectos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Americas., 3. (2010). Traffic Management Techniques For Mobile Broadband Networks. *3G Americas.*, 45.
- Bejarano. (2013). *Diseño de un plan de comunicación para la gestión de los proyectos en la vicepresidencia de operaciones y sistemas de Digitel.* Caracas: UCAB.
- Bello., U. C. (2011). *Instructivo para Trabajos Especiales de Grado.* Caracas.
- Boston Consulting Group. (1970). *www.bcg.com.* Recuperado el 2015
- Calgary, U. o. (Consulta 2015). *Lessons learned report.* Calgary: Information Technology.
- Castillo, J. G. (2008). *Desarrollo de una herramienta para medir el grado de definición de ofertas de ingeniería, procura y construcción en una empresa consultora basada en el PDRI para proyectos industriales.* Caracas: UCAB.
- Castro, H. (2014). *Diseño de un plan de comunicaciones para la gestión de proyectos corporativos de la Gerencia General de Ventas Gran Caracas/Oriente/Guayana de la Corporación Digitel.* Caracas: UCAB.
- CONATEL. (Junio-Agosto de 2015). *Cifras del Sector Telecomunicaciones II semestre.* Recuperado el 16 de 12 de 2015, de [www.conatel.gob.ve](http://www.conatel.gob.ve): [www.conatel.gob.ve](http://www.conatel.gob.ve)
- Corporación Digitel. (2014-2015). *www.digitel.com.ve.*
- Institute, P. M. (2008). *Guía de Fundamentos para la dirección de proyectos. Guía del PMBOK . 4ta edición.* Pennsylvania, EE.UU: Project Management Institute, INC.
- Institute, P. M. (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK).* Pennsylvania, Estados Unidos: Project Managment Institute, Inc.
- ISO <http://www.iso.org/iso/home.html>. 21500:2012
- ISO <http://www.iso.org/iso/home.html>. 9000:2005
- Landaeta, J. E. (2015). *Diseño de un plan de comunicación para la gestión de proyectos en el departamento de preventa de zte de Venezuela.* Caracas: UCAB.
- Lopez, E. (2007). *Plan de Calidad para el Subproyecto Obras Preliminares de la Central Termoeléctrica de CVG EDELCA , en Cumaná.* Caracas.: UCAB.
- Maryland, U. O. (Consulta 2015). *Risk Management Plan Template.*

- Monsalve. (2010). *Diseño de un Plan de la Calidad para los Proyectos de Nuevos Productos de Prepago de Digitel*. Caracas: UCAB.
- Montañez, E. C. (2011). *Desarrollo de un plan de procesos para la administración de proyectos tecnológicos. Caso Estudio :Gerencia de la información del Banco Nacional de la Vivienda y Hábitat*. Caracas: UCAB.
- NASA. (2000). Pre Project Planning Team. Project Definition Rating Index. EE.UU.
- O, V. G. (1982). *Ley del Ejercicio de la Profesión del Lic. en Administración*. Gaceta n° 3004. Caracas.
- O, V. G. (1999). *Constitución de la Republica Bolivariana de Venezuela*. Gaceta N° 36860. Caracas.
- OFFICE), P. (. (2015). *Quality Management Plan Procedure*. New Jersey.
- Telefónica. (2005). *Las Telecomunicaciones y la Movilidad en la Sociedad de la Información*. Venezuela: División de Relaciones Corporativas y Comunicaciones de Telefonica.
- Tovar, J. V. (2012). *Metodología de Gerencia de Proyectos Bajo Enfoque Front End Loading (FEL)*. Caracas: UCAB.
- Unit., T. I. (2005). *Tasmania Government Project Management Guidelines*.
- Valarino, E. Y. (2010). Metodología de la Investigación Paso a Paso. En *Metodología de la Investigación Paso a Paso*. . México: Trillas.
- Venezuela, C. d. (1958). *Ley del ejercicio de la Ingeniería, Arquitectura y Profesiones afines*. Decreto 444. Caracas.
- VENEZUELA., G. O. (2011). Ley Orgánica de Telecomunicaciones . Gaceta Oficial de la República Bolivariana De Venezuela Número 39.610. Caracas.
- Villaba, J. (2006). *Menu Estrategico- El Arte de la Guerra Competitiva*. Caracas: IESA.
- Zaleta, E. A. (2004). *Esquema Eficiente de Administración de la Calidad de Servicio para el Sistema de Comunicaciones Móviles Universales*. Cuernavaca.