



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN**

**“ESTUDIO TÉCNICO, DE MERCADO Y REGULACIÓN, PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN OPERADOR MÓVIL VIRTUAL (OMV).”**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN**

**AUTOR: KEVIN XAVIER PILLAJO RUALES**

**DIRECTOR: MSC. JAIME ROBERTO MICHILENA CALDERÓN**

**Ibarra-Ecuador**

**2022**

## IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

Cumpliendo con el Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo de grado a la Universidad Técnica del Norte para que el mismo pueda ser publicado en el Repositorio Digital de la Institución, y para ello pongo a disposición la siguiente información:

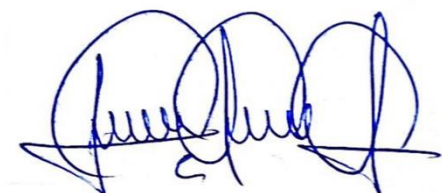
DATOS DEL CONTACTO	
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	100386835-1
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Pillajo Ruales Kevin Xavier
<b>DIRECCIÓN:</b>	Mariano Suárez y José Ignacio Burbano
<b>EMAIL:</b>	kxpillajor@utn.edu.ec
<b>TELÉFONO:</b>	0963218555

DATOS DE LA OBRA	
<b>TÍTULO:</b>	“Estudio técnico, de mercado y regulación, para la implementación de un operador móvil virtual (OMV)”.
<b>AUTOR (ES):</b>	Pillajo Ruales Kevin Xavier
<b>FECHA: DD/MM/AA</b>	01/06/2022
SOLO PARA TRABAJO DE GRADO	
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <input type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	Ingeniero en Electrónica y Redes de Comunicación
<b>ASESOR / DIRECTOR:</b>	Ing. Jaime Roberto Michilena Calderón, MsC.

**CONSTANCIAS**

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original, esta fue desarrollada sin violar los derechos de autor de terceros, de tal manera, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por esta razón se asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de esta y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de existir reclamos por parte de terceros.

Ibarra, a los 7 días del mes de julio de 2022.

**EL AUTOR**

Nombre: Kevin Xavier Pillajo Ruales

**CERTIFICACIÓN.**

MAGISTER JAIME MICHILENA, DIRECTOR DEL PRESENTE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA:

Que, el presente trabajo de grado “ESTUDIO TÉCNICO, DE MERCADO Y REGULACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN OPERADOR MÓVIL VIRTUAL”. Ha sido desarrollado por el señor Kevin Xavier Pillajo Ruales bajo mi supervisión.

Es todo cuanto puedo certificar en honor de la verdad.



Ing. Jaime Roberto Michilena Calderón, MsC.

100219843-8

**DIRECTOR**

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto:

A ti, Papito Jorge, a ti que siempre confiaste en mí; que nunca me dejaste solo y que desde que inicie este largo proceso de estudios estuviste a mi lado, desde muy pequeño me ensañaste los valores necesarios y la fuerza que se debe poner para sobrellevar cada proceso en la vida. Sí ahora ya no estas presente, ahora vuelas en el cielo y eres mi ángel de la guarda, a ti te debo esto y mucho más. Gracias por haberme permitido llegar hasta estas instancias, te lo prometí y aquí está. Se logró, te amo infinitamente y espero volver a verte pronto.

Kevin Xavier Pillajo Ruales.

## AGRADECIMIENTO

Primero agradezco a Dios por darme la oportunidad de vivir cada día, por permitirme tener a mi familia conmigo y por darme la salud y bienestar para cumplir las metas y objetivos que me he planteado.

Agradezco a mis padres por el apoyo incondicional que me brindan cada día, por darme ánimos y fuerzas para salir adelante. A mi padre por forjarme como un hombre de bien y apoyarme en el ámbito profesional y laboral y a mi madre por enseñarme las cosas que debo poner en práctica en mi diario vivir, para así llegar a ser un gran profesional.

Agradezco a mi hermano por ser incondicional, por estar conmigo en las buenas y en las malas, por ser mi apoyo y mi mejor amigo en momentos difíciles, por apoyarme en cada cosa que me he propuesto y por ser mi aliado en el inicio de cada proyecto.

Agradezco a mi novia por estar de mi lado siempre y por su apoyo incondicional a lo largo de este arduo proceso. Por siempre estar conmigo y no dejarme nunca solo, apoyarme en lo que me gusta y darme su mano para cumplir mis objetivos y metas.

Agradezco a mi abuelita por nunca dejarme solo y darme la oportunidad de vivir la vida, por ayudarme a ser quien soy y estar donde estoy.

Agradezco a mi hijo por amarme tal y como soy, por darle sentido a mi vida y darme una razón por la cual luchar.

Al ingeniero Jaime Michilena, director de mi trabajo de tesis, por brindarme su tiempo y atención para mediante sus conocimientos culminar con el proyecto de titulación de la mejor manera.

A todos los docentes de la carrera de Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicación quienes con cada granito de arena aportaron para cumplir el objetivo de ser un gran profesional

## INDICE

<b>IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....</b>	<b>2</b>
<b>CONSTANCIAS .....</b>	<b>3</b>
<b>CERTIFICACIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>5</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>INDICE.....</b>	<b>7</b>
<b>INDICE DE TABLAS .....</b>	<b>12</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>13</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>14</b>
<b>1. CAPÍTULO: ANTECEDENTES .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1. Tema.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2. Problema .....</b>	<b>15</b>
<b>1.3. Objetivos .....</b>	<b>16</b>
<i>1.3.1. Objetivo General.....</i>	<i>16</i>
<i>1.3.2. Objetivos Específicos.....</i>	<i>16</i>
<b>1.4. Alcance .....</b>	<b>17</b>
<b>1.5. Justificación.....</b>	<b>19</b>
<b>2. CAPÍTULO: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1. Operador Móvil Virtual.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1.1. Operadores Móviles de Red y Operadores Móviles Virtuales.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1.1.1. Definición Operador Móvil Virtual .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1.1.2. Diferencias entre Operador Móvil Virtual y Operador Móvil de Red.....</b>	<b>21</b>
<b>2.1.1.3. Tipos de Operadores Móviles Virtuales según su nivel de integración.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1.1.4. Tipos de Operadores Móviles Virtuales según los servicios y clientes .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1.1.5. Tipos de Operadores Móviles Virtuales según los servicios y clientes .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1.2. Funcionamiento de un Operador Móvil Virtual .....</b>	<b>24</b>
<b>2.1.2.1. Funcionamiento Técnico.....</b>	<b>24</b>
<b>2.1.2.2. Arquitectura de un Operador Móvil Virtual .....</b>	<b>25</b>
<b>2.1.2.3. Uso del espectro radioeléctrico y frecuencias .....</b>	<b>28</b>
<b>2.2. Tecnologías utilizadas en un Operador Móvil Virtual.....</b>	<b>29</b>
<b>2.2.1. Tecnología GSM.....</b>	<b>29</b>
<b>2.2.2. Tecnología GPRS.....</b>	<b>30</b>
<b>2.2.3. Sistema IS-95.....</b>	<b>31</b>
<b>2.2.4. Infraestructura UMTS.....</b>	<b>33</b>

2.2.5.	<i>Infraestructura 4G-LTE</i> .....	34
2.2.5.1.	<i>Arquitectura LTE</i> .....	34
2.2.5.2.	<i>Despliegue LTE en el mundo</i> .....	35
2.2.5.3.	<i>Diferencias entre LTE y 4G</i> .....	36
2.3.	<b><i>Perfil y cadena de valor los Operadores Móviles Virtuales</i></b> .....	37
2.3.1.	<i>Perfil de un OMV</i> .....	37
2.3.2.	<i>Dificultades que presenta un Operador Móvil Virtual</i> .....	38
2.3.3.	<i>Posición de un OMV en la cadena de valor</i> .....	38
2.3.4.	<i>Factores que inducen a crear un OMV</i> .....	41
2.3.5.	<i>Estudio de empresas interesadas en formar parte de un OMV</i> .....	42
2.3.5.1.	<i>Operadores de Telecomunicaciones</i> .....	43
2.3.5.2.	<i>Empresas del sector multimedia</i> .....	43
2.3.5.3.	<i>Operadores de nicho</i> .....	43
2.3.5.4.	<i>Empresas de electricidad y suministros</i> .....	43
2.4.	<b><i>Situación actual de un operador móvil virtual en el mundo</i></b> .....	43
2.4.1.	<i>Desarrollo y evolución de un OMV</i> .....	43
2.4.2.	<i>Actualidad de un Operador Móvil Virtual</i> .....	44
2.4.2.1.	<i>Situación actual de un OMV en Ecuador</i> .....	45
2.5.	<b><i>Metodologías para el Diseño de Proyectos Tecnológicos</i></b> .....	45
2.5.1.	<i>Modelo en Cascada</i> .....	46
2.5.2.	<i>Modelo en V</i> .....	47
2.5.3.	<i>Modelo Espiral</i> .....	48
2.1.1.	<i>Modelo Iterativo</i> .....	50
3.	<b>CAPITULO: ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL OMVR</b> 51	
3.1.	<b><i>Situación Actual</i></b> .....	51
3.2.	<b><i>Propósito del Operador Móvil Virtual</i></b> .....	52
3.2.1.	<i>Selección del Tipo de Operador Móvil Virtual a utilizar</i> .....	53
3.3.	<b><i>Marco regulatorio de telecomunicaciones en Ecuador frente a la implementación de un OMV</i></b> .....	53
3.3.1.	<i>Normas del sector de telecomunicaciones</i> .....	54
3.3.1.1.	<i>Reglamento de la ley de telecomunicaciones reformada</i> .....	54
3.3.2.	<i>Reglamentación del sector de telecomunicaciones</i> .....	56
3.3.2.1.	<i>Servicio de telefonía móvil celular</i> .....	57
3.3.2.2.	<i>Servicio móvil avanzado</i> .....	57



<b>3.4. Requisitos para implementar un Operador Móvil Virtual.....</b>	<b>59</b>
3.4.1. <i>Solicitud General.....</i>	59
3.4.2. <i>Información representante legal.....</i>	60
3.4.3. <i>Declaración Juramentada.....</i>	60
3.4.4. <i>Descripción de los servicios a prestar.....</i>	60
3.4.5. <i>Requerimientos de interconexión.....</i>	61
3.4.6. <i>Organización para funcionar como OMV.....</i>	62
3.4.7. <i>Viabilidad financiera.....</i>	62
3.4.8. <i>Estados Financieros Verificados.....</i>	62
3.4.9. <i>Evaluación de riesgos.....</i>	62
<b>3.5. Proyecto técnico para implementación de un Operador Móvil Virtual.....</b>	<b>63</b>
<b>3.5.1. Funcionamiento sobre un Operador Móvil Virtual.....</b>	<b>63</b>
3.5.1.1. <i>Análisis del arrendamiento de infraestructura.....</i>	64
3.5.1.2. <i>Uso de frecuencias para funcionamiento.....</i>	64
3.5.2. <i>Descripción general del sistema.....</i>	65
3.5.2.1. <i>Alcance del sistema de un OMV.....</i>	65
3.5.2.2. <i>Limitaciones del sistema de un OMV.....</i>	65
3.5.3. <i>Diseño de un Operador Móvil Virtual.....</i>	66
3.5.3.1. <i>Arquitectura del sistema.....</i>	67
3.5.3.2. <i>Diagrama de bloques.....</i>	68
3.5.3.3. <i>Descripción del funcionamiento.....</i>	69
<b>3.6. Aplicación del Operador Móvil Virtual sobre Operador Móvil de Red.....</b>	<b>69</b>
<b>3.6.1. Topología de red para el funcionamiento del OMV.....</b>	<b>70</b>
3.6.1.1. <i>Señalización.....</i>	70
3.6.1.2. <i>Esquema de interconexión de voz.....</i>	71
3.6.2. <i>Descripción de hardware y software a utilizar en el OMV.....</i>	71
<b>4. CAPITULO: ESTUDIO DE MERCADO EN TELECOMUNICACIONES EN EL PAÍS.....</b>	<b>75</b>
<b>4.1. Estudio del mercado para el OMV.....</b>	<b>75</b>
<b>4.2. Marco de Actuación.....</b>	<b>75</b>
4.2.1. <i>Mercado internacional de un OMV.....</i>	75
4.2.2. <i>Relación entre el producto y el Mercado.....</i>	77
4.2.3. <i>Análisis de la Plaza.....</i>	78
4.2.4. <i>Costos de operación y precios por los servicios.....</i>	79

4.2.5. Promoción estratégica para ofertar.....	80
<b>4.3. Telefonía móvil en el Ecuador .....</b>	<b>80</b>
<b>4.4. Usuarios de telefonía móvil en el Ecuador y servicio móvil avanzado. ....</b>	<b>81</b>
<b>4.5. Mercado de telefonía móvil celular en el Ecuador.....</b>	<b>83</b>
4.5.1. Densidad de la telefonía móvil.....	83
4.5.2. Cobertura de telefonía móvil en Ecuador.....	84
<b>4.6. Esquema operativo de la empresa que actuará como Operador Móvil Virtual .....</b>	<b>85</b>
<b>4.7. Investigación del mercado para aplicación del OMV.....</b>	<b>86</b>
<b>4.8. Aplicación de la encuesta al mercado meta.....</b>	<b>89</b>
4.8.1. Tabulación de encuesta y análisis de datos obtenidos.....	94
<b>4.9. Análisis Costo-Beneficio. ....</b>	<b>107</b>
4.9.1. Inversión .....	107
4.9.2. Estudio económico y financiero. ....	109
4.9.2.1. Análisis económico para la implementación de un OMV.....	109
4.9.3. Modelos económicos para la determinación de costo de interconexión.....	115
4.9.3.4. Aspectos regulatorios para la interconexión.....	119
4.9.4. Análisis del Costo-Beneficio para implementación de un OMV. ....	123
4.9.4.1. Plan de negocios y beneficios a implementar .....	124
4.9.4.2. Cálculo del costo-beneficio con Operador Móvil de Red.....	125
4.9.4.3. Cálculo total de ingresos en el Operador Móvil Virtual.....	128
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>131</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>133</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>137</b>
<b>Anexo 1: Formato de encuesta realizada a los estudiantes de la Universidad Técnica del Norte facultad Ciencias de la Salud.....</b>	<b>137</b>
<b>Anexo 2: Datasheet de Servidor Conmutador Marca DELL (MSC) .....</b>	<b>141</b>
<b>Anexo 3: Formulario IT-CTR-01 referente a la solicitud para el otorgamiento del título habilitante para servicios de telecomunicaciones y frecuencias del espectro radio eléctrico.....</b>	<b>143</b>
<b>Anexo 4: Formulario FO-CTDS-20 referente a la descripción técnica detallada del servicio propuesto, cobertura y espectro radioeléctrico. ....</b>	<b>145</b>

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Comparación del funcionamiento de un Operador Móvil de Red vs un Operador Móvil Virtual .....	21
Figura 2 Funcionamiento de un operador móvil virtual mediante bloques que subdividen al sistema.....	25
Figura 3 Arquitectura de Operador Móvil Virtual basado en el diseño de un Operador Móvil de Red... ..	26
Figura 4 Diagrama del Subsistema Network Switching Subsystem (NSS) con elementos de conmutación .....	27
Figura 5 Representación gráfica del subsistema MSC tomando en cuenta el proceso de conmutación .....	28
Figura 6 Modelo de arquitectura GSM con identificador propio de cada elemento.....	30
Figura 7 Estructura GPRS para permitir comunicación dentro de un Operador Móvil de Red o Virtual .....	31
Figura 8 Ejemplo de transferencia suave con tres estaciones base.....	32
Figura 9 Arquitectura y diseño de un sistema UMTS dentro de GSM para comunicaciones .....	34
Figura 10 Arquitectura y diseño de un sistema LTE con sus mejoras y avances en comunicaciones .....	35
Figura 11 Esquema de los distintos modelos de negocio de un Operador Móvil Virtual.....	39
Figura 12 Posición de un operador móvil virtual en la cadena de valor .....	41
Figura 13 Diferentes posibles mercados de operadores móviles de red y empresas que pueden incursionar en un OMV.....	42
Figura 14 Diagrama de funcionamiento del modelo en cascada .....	46
Figura 15 Diagrama de funcionamiento del modelo en V .....	47
Figura 16 Diagrama de funcionamiento del modelo espiral .....	49
Figura 17 Diagrama de funcionamiento del modelo iterativo.....	50
Figura 18 Esquema de asignación de frecuencias para STMC .....	65
Figura 19 Diseño de un operador móvil virtual basándose en la arquitectura de funcionamiento .....	68
Figura 20 Diagrama de bloques referente a un OMV.....	69
Figura 21 Diagrama de señalización para un OMV mediante el funcionamiento de roaming nacional .....	71
Figura 22 Diagrama de interconexión de voz para un OMV basado en el Roaming Nacional... ..	71
Figura 23 Tecnologías que utilizan los sistemas móviles de las distintas generaciones.....	76
Figura 24 Número de terminales vendidos por tipo de tecnología (en millones).....	77
Figura 25 Crecimiento de abonados servicio de telefonía móvil .....	82
Figura 26 Mapa de cobertura de CONECEL en el Ecuador y por parroquias .....	84
Figura 27 Mapa de cobertura de OTECEL en el Ecuador y por parroquias .....	85
Figura 28 Tabulación en pasteles de resultados obtenidos en la pregunta 1 .....	94
Figura 29 Tabulación en pasteles de resultados obtenidos en la pregunta 2.....	95
Figura 30 Tabulación en pasteles de resultados obtenidos en la pregunta 3.....	96
Figura 31 Tabulación en pasteles de resultados obtenidos en la pregunta 4.....	97
Figura 32 Tabulación en pasteles de resultados obtenidos en la pregunta 5.....	99
Figura 33 Tabulación en pasteles de resultados obtenidos en la pregunta 6.....	100
Figura 34 Tabulación en pasteles de resultados obtenidos en la pregunta 7.....	101
Figura 35 Tabulación en pasteles de resultados obtenidos en la pregunta 8.....	102
Figura 36 Tabulación en pasteles de resultados obtenidos en la pregunta 9.....	103

Figura 37 Tabulación en pasteles de resultados obtenidos en la pregunta 10... 105

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Características que marcan la diferencia entre un OMV y un OMR.....	22
Tabla 4 Detalle del número de Operadores Móviles Virtuales en cada País.....	44
Tabla 5 Ventajas y desventajas modelo en cascada.....	46
Tabla 6 Ventajas y desventajas modelo en V.....	48
Tabla 7 Ventajas y desventajas del modelo en espiral.....	49
Tabla 8 Crecimiento de abonados servicio de telefonía móvil.....	82
Tabla 9 Abonados móviles postpago y prepago de los Operadores Móviles de Red del País ....	83
Tabla 10 Crecimiento y densidad de la telefonía móvil en el Ecuador en los diferentes años....	83
Tabla 11 Número de estudiantes matriculados en la Universidad Técnica del Norte en el período 2020-2021 .....	87
Tabla 12 Promedio de edades de estudiantes matriculados en la Universidad Técnica del Norte en el período 2020-2021 .....	87
Tabla 13 Resultados y tabulación de la pregunta 1 referente al uso de un teléfono móvil personal .....	93
Tabla 14 Resultados y tabulación de la pregunta 2 referente al operador móvil al que pertenecen .....	94
Tabla 15 Resultados y tabulación de la pregunta 3 referente a la utilización de contratos.....	96
Tabla 16 Resultados y tabulación de la pregunta 4 referente a niveles de satisfacción.....	97
Tabla 17 Resultados y tabulación de la pregunta 5 referente a los gastos de cada usuario por mes con el OMR .....	98
Tabla 18 Resultados y tabulación de la pregunta 6 referente al acuerdo o desacuerdo de tarifas cobradas por el OMR .....	100
Tabla 19 Resultados y tabulación de la pregunta 7 referente a la satisfacción del usuario con respecto a promociones y paquetes.....	101
Tabla 20 Resultados y tabulación de la pregunta 8 referente al conocimiento de un Operador Móvil Virtual por parte del usuario .....	102
Tabla 21 Resultados y tabulación de la pregunta 9 referente a una posible adquisición de los servicios de un OMV .....	103
Tabla 22 Resultados y tabulación de la pregunta 10 referente a formar parte del OMV.....	104
Tabla 23 Análisis de inversión para poner en operación un OMV.....	107
Tabla 24 Costos de recargas para usuarios que adquieran los servicios del Operador Móvil Virtual .....	123

## RESUMEN

El presente trabajo se enfoca en realizar un estudio técnico, de mercado y regulación para la implementación de un operador móvil virtual, tomando en cuenta todos los requerimientos necesarios para montar uno y permitir su funcionamiento sobre un operador móvil de red existente en la ciudad de Ibarra, debido a que el proyecto está dirigido a la Universidad Técnica del Norte ubicada en dicha ciudad.

El objetivo del proyecto es dar a conocer la infraestructura de un OMV, en qué aspectos técnicos se basa su funcionamiento y cómo opera en la red, tomando en cuenta de igual manera los requerimientos de hardware y software necesarios para montar este tipo de operador y con ello plantear un proyecto técnico hacia un operador móvil de red para establecer una negociación en el alquiler o préstamo de su infraestructura y garantizar el funcionamiento y el modo de operación del OMV.

Una vez que se entiende la parte técnica y se realiza un diseño de como funciona el OMV y bajo qué parámetros, se analiza la regulación existente en nuestro país; es decir, los aspectos que se debe tomar en cuenta para obtener un título habilitante, formularios que deben ser presentados y llenados hacia el ente regulador (ARCOTEL) con la información específica para que el mismo apruebe su operación y funcionamiento.

Se realizó de igual manera un estudio de mercado, tomando en cuenta que el OMV está dirigido a los estudiantes de la Universidad Técnica del Norte. En este caso se acudió a la rendición de cuentas presentada por la Institución y el total de estudiantes fue el mercado meta con el cual se trabajó al realizar los cálculos necesarios para determinar un costo-beneficio. Los resultados obtenidos es un proyecto viable, con una propuesta técnica adecuada para implementar un OMV, y factible desde el punto de vista económico, obteniendo réditos, ganancias y beneficiando al mercado seleccionado.

## ABSTRACT

**ABSTRACT**

The current work focuses on conducting a technical, market, and regulatory study for the implementation of a virtual mobile operator, considering the requirements to set it up and allow it to operate on an existing mobile network operator in Ibarra City, as the project is also aimed at Técnica del Norte University, which is also located in Ibarra City.

The project's goal is to learn about an OMV's infrastructure, how it operates technically, and how to manage the network. Given the hardware and software requirements for establishing this type of operator, to propose a technical project to a mobile network to establish a rental negotiation of its infrastructure and ensure the OMV's operation.

Once the technical aspects are acknowledged and a design of how the OMV works within specific parameters is created, the existing regulations in our country are examined. In other words, the aspects that must be considered to obtain a qualifying title form that must be presented and filled out with specific information to the regulatory entity (ARCOTEL) so that it approves its operation and functioning.

Given that the OMV is aimed at students at Técnica del Norte University, a market study was conducted in the same manner. In this case, the Institution's accountability was used, and the total number of students was the target market with which the work was carried out when performing the necessary calculations to determine a cost-benefit ratio. The results obtained are a feasible project, with an adequate technical proposal to implement an OMV, and economically viable, generating revenues, profits, and benefiting the targeted market.

*Reviewed by Victor Raul Rodriguez Viteri*

## **1. CAPÍTULO: ANTECEDENTES**

En este apartado se procede a redactar los antecedentes que se ha tomado en cuenta para el desarrollo del proyecto de titulación; a más de eso la problemática analizada y planteada, los objetivos generales y específicos, la descripción del alcance y la respectiva justificación.

### **1.1. Tema**

Estudio Técnico, de mercado y regulación, para la implementación de un Operador Móvil Virtual (OMV)

### **1.2. Problema**

Un OMV se define como un tipo de empresa, que dentro del mercado de las telecomunicaciones permite que el acceso a las comunicaciones celulares sea más accesible. Este trabaja u opera bajo el alquiler de la capacidad de radio un operador móvil de red para encaminar sus servicios. Por tanto, no dispone de antenas o estaciones base, lo que conlleva a que las inversiones para su implementación sean menores. En tiempos actuales, tomando cuenta los últimos años, en Ecuador se ha observado y evidenciado el crecimiento de la telefonía generando una gran demanda de abonados que acceden a los diferentes servicios móviles que ofrecen los diferentes Operadores de Red existentes en la población. Según el Consejo Nacional de Telecomunicaciones, CONATEL, en el debido informe que presenta con los índices de abonados de telefonía móvil, informó que en el II bimestre del 2020, estimaciones de que existen 100 líneas de telefonía móvil por cada 100 habitantes, lo que conlleva a corroborar el incremento de abonados. (Financiero, 2011).

Actualmente en Ecuador existen tres operadores móviles, caracterizados todos por diferentes dependencias; unos ofrecen mejor cobertura de servicio, otros ofrecen precios bajos en sus planes y otros ofrecen mejor conectividad a la red mediante planes, pero no existe uno que englobe las tres características y esto se debe a que requieren cada vez más de mayor esfuerzo para brindar mejor calidad de servicio y brindar cobertura a todo el país

creando incluso más infraestructura e invirtiendo en mejores niveles de calidad en voz y datos. Los usuarios presentan quejas principalmente por la cobertura que ofrecen los operadores móviles, la red cada vez se sobre carga debió a la cantidad de usuarios, por ende, el liberar los canales y trabajar en un espectro diferente emitido por un Hardware y Software mejora los niveles de operación del OMR sin perjudicarlo. (Financiero, 2001).

Por estos motivos, se propone como trabajo de grado, los estudios para la creación de un Operador Móvil Virtual, que ayuden de una manera significativa a crecer a cada Operador Móvil de Red dinamizando la telefonía celular a manera de que se diversifique o amplíe las estrategias y se fusione los servicios que se brinda al abonado con una mejor calidad, generando también una excelente oportunidad para ofrecer nuevos servicios a los clientes satisfaciendo sus necesidades relacionadas con la cobertura, costos y planes de servicios, debido a que los clientes son los que permiten que la empresa funcione y cada vez exigen más. (García, 2012).

### **1.3. Objetivos**

#### ***1.3.1. Objetivo General***

Desarrollar un análisis técnico económico para la implementación de un Operador Móvil Virtual en el mercado de telecomunicaciones ecuatoriano, tomando en cuenta su arquitectura de red y el funcionamiento técnico, a más de sus requerimientos de hardware, software y regulación.

#### ***1.3.2. Objetivos Específicos***

- Analizar el funcionamiento técnico de un OMV, comprendiendo su arquitectura.
- Determinar los elementos de Hardware y Software necesario para implementar un operador móvil virtual.
- Analizar los respectivos permisos, títulos habilitantes y autorización del ente regulador para poner en marcha su operación.
- Realizar un análisis de mercado determinando el costo-beneficio de un OMV.



#### 1.4. Alcance

La arquitectura de red un Operador Móvil Virtual, se basa prácticamente sobre la de una Operador Móvil de red, debido a que funciona sobre su infraestructura y sobre sus elementos base para brindar señal, cobertura y servicios, por ende, es primordial contar con un OMR dispuesto a redireccionar su mercado y la entrega de sus servicios a los usuarios finales. Para que el OMVR funcione se debe contar primero con la predisposición y el convenio de arrendamiento tanto de la infraestructura física como el espectro radioeléctrico de un Operador Móvil de Red, es decir, tomando en cuenta el apartado que hace referencia al Subsistema de estaciones base, se procede como primer paso a negociar el arriendo de una de sus antenas que brinda cobertura a determinados lugares y de igual manera haciendo uso de su conmutador BSC. A más de esto se busca que la empresa de convenio permita arrendar su espectro radioeléctrico haciendo el cálculo necesario de las bandas de frecuencia útiles para que en su operación referenciando de igual manera el número de abonados que se busca cubrir u otorgar los diferentes servicios. (Slopy, 2018).

En cuanto al análisis técnico de un OMV se toma en cuenta su funcionamiento y para hacer este posible a más de lo antes mencionado, que forma parte de un OMR, o que ya existe por así decirlo, se toma en cuenta el MSC, denominado como un conmutador de llamadas o lo que se conoce generalmente como una central telefónica, que interconecta la red que parte desde la BSS con la NSS, que es el subsistema de red en donde se encuentran los abonados a los que se brinda señal, cobertura y demás servicios de comunicaciones y conectividad. Entonces está claro que el conmutador MSC ya no va a ser del OMR sino será propio del OMV, y esto se refiere al análisis técnico, debido a que se implementa un servidor con características y especificaciones necesarias con su respectivo software de monitoreo, sobre el cual va a funcionar el OMV y desde donde va a salir la señal y cobertura hacia la red de comunicación general. La inversión del proyecto de igual manera radica en el mismo ya que debido a las tarjetas FXO que utiliza para intercomunicar el costo es elevado de igual

manera y dependerá a que número exacto de abonados se brindará los servicios. (Slopy, 2018).

Como se mencionó en la problemática, se toma en cuenta que en la sociedad la mayoría de la población necesita la conexión a la red, para educación, trabajo, y más aún ahora que el mundo ha cambiado y que todo se realiza mediante las telecomunicaciones. Entonces el factor económico de la sociedad juega un papel importante pues no todas las personas cuentan con los recursos necesarios para poder adquirir planes o paquetes de servicios que otorgan los OMR, por ello la implementación del Operador Móvil virtual va enfocado a la clase media de la sociedad en donde se toma en cuenta la economía brindando los mismos servicios con los mismos estándares de calidad y las mismas tecnologías pero a menores precios y para ello se toma en cuenta que en el arrendamiento del espectro para la funcionalidad el OMR también recibe un rédito y ganancias por cada abonado que ingresa a la red por medio del OMV, entonces se realiza un análisis del costo beneficio tomando en cuenta que los ingresos serán repartidos para ambas partes según el contrato estipulado pero enfocado en que mientras más cómodos y accesibles sean los paquetes pues más usuarios se obtendrá sin el que OMR pierda sus ingresos en su totalidad. (Slopy, 2018).

El sector estratégico que se evalúa es la Universidad Técnica del Norte, la mayoría de jóvenes no solo de la ciudad sino del país son los que acceden mayores tiempos a la red y al internet para cumplir múltiples tareas y según encuestas realizadas por la ARCOTEL, el número de abonados con mayor demanda es el grupo de entre los 20 a 27 años de edad por ello se aplica como prueba el escenario de la universidad en donde se levantará ciertas encuestas para verificar la necesidad de acceder a los servicios antes mencionados a menores precios con la misma tecnología y calidad. (Bermúdez, 2019).

## 1.5. Justificación

Los operadores móviles de red, en la actualidad, han crecido significativamente; y la demanda no solo de recursos sino de esfuerzo por mejorar el servicio brindado a los diferentes usuarios aumenta también. Se considera un hecho bastante extenso el crear un nuevo operador móvil de red e ingresar en el mercado empezando desde cero con las respectivas inversiones y estadísticas de abonados en nuestro país; pero la implementación de un Operador Móvil Virtual, con la tecnología necesaria y con la aplicación de los conocimientos adquiridos, resulta beneficioso no solo para la sociedad sino también para los diferentes OMR que existen y radican en nuestro país. (Jiménez, 2019).

En el mundo en que nos desarrollamos actualmente las telecomunicaciones son indispensables, gracias al acceso a la red o al internet se han logrado grandes avances en los diferentes ámbitos como la educación, la medicina, entre otros; y es que ahora no solo basta con tener acceso a internet solo en casa o solo con redes domésticas sino que es necesario permanecer conectado permanentemente en cualquier lugar independientemente de donde uno se encuentre y para es necesario adquirir planes tanto de datos como llamadas de los operadores móviles de red. (Jiménez, 2019).

Los planes que dichos entes ofrecen son bastante costosos o atan a sus usuarios a tener una deuda más por la necesidad de comunicación o conexión, y como se establece en la problemática no existe un operador que brinde todos los servicios a precios accesibles para todas las personas en general, por ello la creación de un Operador Móvil Virtual, resulta beneficiosa al estudiar el mercado de las personas que habitan en el Ecuador y la su necesidad de conexión; brindando a los mismos paquetes no tan elevados en precios, pero si con las tecnologías actuales y con calidad en el servicio. Para que el OMVR funcione necesita trabajar si un determinado OMR lo que resulta beneficioso para los mismos porque al alquilar parte de su espectro e infraestructura no afectan a su mercado y recibe de apoyo para brindar mejor cobertura a sus abonados. (Jiménez, 2019).

## 2. CAPÍTULO: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En el presente apartado se procede a analizar los temas relacionados al proyecto como son:

Definición de un Operador Móvil de Red, de un Operador Móvil Virtual, diferencias entre ambos, arquitecturas de red, tecnologías en uso, requerimientos de hardware y software y los protocolos que van a ser puesto en práctica a la hora de implementar un OMVR basándose en fuentes bibliográficas confiables y que contribuyan al aprendizaje.

### 2.1. Operador Móvil Virtual

#### 2.1.1. *Operadores Móviles de Red y Operadores Móviles Virtuales.*

La telefonía móvil se define como la comunicación en la cual no solo uno, sino varios consumidores, forman parte y utiliza el acceso a radio frecuencia con el único objetivo de que los mismos puedan trasladarse mientras esta se lleva a cabo dentro de un área de cobertura. (Moreno, 2020).

La telefonía móvil se va beneficiando conforme surgen los avances tecnológicos en los últimos años. Esta forma de comunicación se convierte en fundadora en el tema de uso de nuevas formas de codificación, multiplexación, transmisión. Por otra parte, la historia de la telefonía fija desde un comienzo se caracterizó por una evolución lenta y notablemente sujeta a intereses de explotación económica. (Moreno, 2020).

**2.1.1.1. Definición Operador Móvil de Red.** Operador móvil de red brinda servicios de telefonía móvil y datos mediante el uso de un determinado espectro radioeléctrico, mismo que es adquirido como parte de su propiedad e indispensable para su funcionamiento. Por otro lado, ofrece servicios bajo su propia marca por lo que se identifica como una empresa independiente, permitiendo la adquisición de clientes para ofrecer los antes mencionados y al mismo tiempo fijar sus costos de operación y precios al cliente. (Moreno, 2020).

También es conocido como proveedor inalámbrico provee de servicios GSM a todos los usuarios con un teléfono móvil. Presenta un proceso sencillo en el cual el operador suministra una tarjeta SIM del tipo contratado al cliente, de forma que al insertarla en el

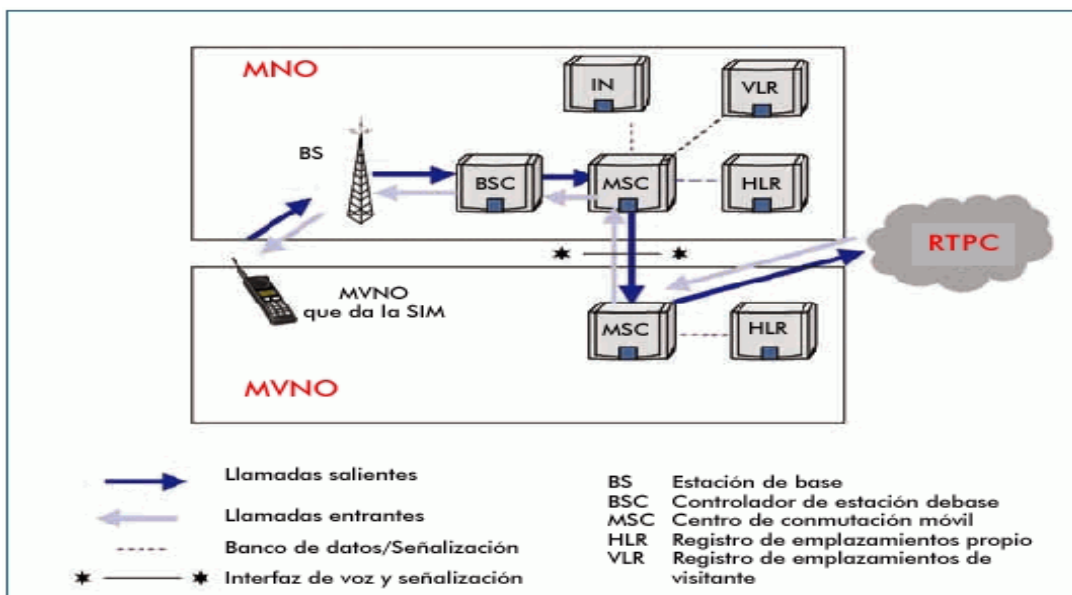
teléfono móvil pueda acceder a la conexión. El OMR cuenta con toda la capacidad regulatoria y tecnológica para explotar un servicio de telefonía móvil para usuarios finales en un determinado territorio. (Moreno, 2020).

**2.1.1.2. Definición Operador Móvil Virtual.** Funciona como un operador que de igual manera brinda servicios de telefonía móvil y datos, pero sin disponer de un espectro radioeléctrico propio, hace uso del espectro de un operador móvil de red. Tiene diferentes funciones al igual que un OMR como brindar servicios bajo su propia identidad, por lo cual es una compañía independiente del operador móvil de la red proporcionando acceso de radio, permitiendo que el operador de red móvil asegure sus propios. (Cortés, 2019).

En la siguiente figura se puede observar el funcionamiento o accionar de un operador móvil de red y un operador móvil virtual, tomando en cuenta que el funcionamiento del OMV se basa en el de red y que existe una compartición entre ambos para poder dar el servicio.

**Figura 1**

*Comparación del funcionamiento de un Operador Móvil de Red vs un Operador Móvil Virtual*



Fuente:(Cortés, 2019)

**2.1.1.3. Diferencias entre Operador Móvil Virtual y Operador Móvil de Red.** Un operador de red móvil virtual es una empresa de telefonía móvil que no posee un permiso de espectro de frecuencia, y por tanto no tiene una red propia de radio. Para brindar servicio debe

acogerse a la cobertura de red de otra empresa, no dispone de ninguna infraestructura de radio, no posee autorización legal para prestar este servicio. Mientras que la operadora móvil de red es un proveedor de servicios su principal objetivo es ofrecer una comunicación móvil entre varios usuarios dentro de un espacio territorial. (Ballesteros, 2019).

En la siguiente tabla, se puede observar ciertas características que diferencian el operador móvil virtual del operador móvil de red, tomando en cuenta que la BSS es totalmente subarrendada del OMR y que los demás elementos son similares con el mismo fin.

**Tabla 1**

*Características que marcan la diferencia entre un OMV y un OMR.*

<i>Elementos</i>	<i>OMV</i>	<i>OMR</i>
<i>Red de acceso de radio (bss/ran)</i>		x
<i>Red de conmutación de circuitos (circuit core)</i>	x	x
<i>Red de conmutación de paquetes (packet core)</i>	x	x
<i>Red de operación y mantenimiento (nms/oss)</i>	x	x
<i>Red inteligente (in)</i>	x	x
<i>Centro de facturación</i>	x	x
<i>Centro de atención al cliente</i>	x	x
<i>Plataforma de servicios de valor añadido (vas)</i>	x	x

Fuente: (Ballesteros, 2019).

**2.1.1.4. Tipos de Operadores Móviles Virtuales según su nivel de integración.** Los OMV se clasifican según su nivel de integración en el mercado de las redes y de igual manera en las telecomunicaciones y según el nivel de servicios que están destinados a ofrecer, pero también es tomado en cuenta la manera de operación el destino que tenga cada uno. Por ende, se puede encontrar varios tipos. (Ballesteros, 2019).

- **Operador Móvil Virtual Completo.** Este tipo de operador necesita mucha más inversión debido a los diferentes elementos que se utiliza, sin embargo, cumple todas las funciones excepto la de transmisión de tráfico de voz. Dispone de plataforma de datos, sistema de tarificación, sistemas de atención al cliente, publicidad, HLR y SMSC.

Este operador debe adquirir tecnología compatible permitiendo mayor flexibilidad debido a que el prestador de red puede cambiar o utilizar varias redes en un mismo territorio.

(Ballesteros, 2019).

- **Operador Móvil Virtual Revendedor.** Su función es colocar su marca en la tarjeta SIM para captar la atención de los clientes. Este modelo depende del operador móvil de red buscando resolver las necesidades que tiene el usuario mediante aplicación de facturación y servicio al cliente, el operador debe respetar la facturación y calidad del servicio. El OMR es el delegado para que opere y mantenga las funciones para la distribución de las llamadas. (Ballesteros, 2019).
- **Operador Móvil Virtual Híbrido.** Usa la conmutación del OM sobre el que labora, está definido como híbrido y viene a ser una mezcla de los dos tipos de OMVs, el completo y el revendedor. No se puede definir con exactitud para este tipo de OMV las etapas a su cargo, pero puede llegar a manejar las marcas, ventas, marketing, operaciones, red, contenido y aplicación pudiendo incluso manejar puntos intermedios o subetapas. Todo depende del servicio que desee b, así como también de la cantidad de dinero que desea invertir en infraestructura y los factores que están relacionados con la empresa. (Ballesteros, 2019).
- **Operador Móvil Virtual Enabler (MVNE).** Ofrece la infraestructura y los servicios necesarios para que el OMV funcione y se pueda encargar de realizar las operaciones, cometido y aplicaciones y la red en el cual esta sección posee dos situaciones, el rango numérico de chips y el núcleo de red por otro lado también puede de realizar la interconexión y negociación con el OMR. (Ballesteros, 2019).

**2.1.1.5. Tipos de Operadores Móviles Virtuales según los servicios y clientes.** De igual manera al tomar en cuenta la clasificación de los OMV, hay que hacer énfasis en el servicio que otorgan, y en los clientes a quien va dirigido para lograr su operabilidad y funcionamiento correcto; por esto se tiene dos tipos. (Jara, 2020).

- *Estrategias basadas en servicio.* Principalmente el funcionamiento de un Operador Móvil Virtual se basa en utilizar la infraestructura ya delimitada por el Operador Móvil de Red, es decir, funcionar sobre el mismo, utilizando de igual manera sus bases y sus equipos, cambiando la manera en cómo administrar la red, en como acceder a la misma mediante las determinadas frecuencias y el uso del rango del espectro radioeléctrico permitido. (Jara, 2020).
- *Estrategias basadas en el precio.* Su objetivo es obtener precios juntos y competitivos, son compradores de tráfico al por mayor con habilidades comerciales para después revender, no necesita experiencia en operar un servicio móvil. (Jara, 2020).

### **2.1.2. Funcionamiento de un Operador Móvil Virtual.**

**2.1.2.1. Funcionamiento Técnico.** Principalmente el funcionamiento de un Operador Móvil Virtual se basa en utilizar la infraestructura ya delimitada por el Operador Móvil de Red, es decir, funcionar sobre el mismo, utilizando de igual manera sus bases y sus equipos, cambiando la manera en cómo administrar la red, en como acceder a la misma mediante las determinadas frecuencias y el uso del rango del espectro radioeléctrico permitido. (Carrillo, 2021).

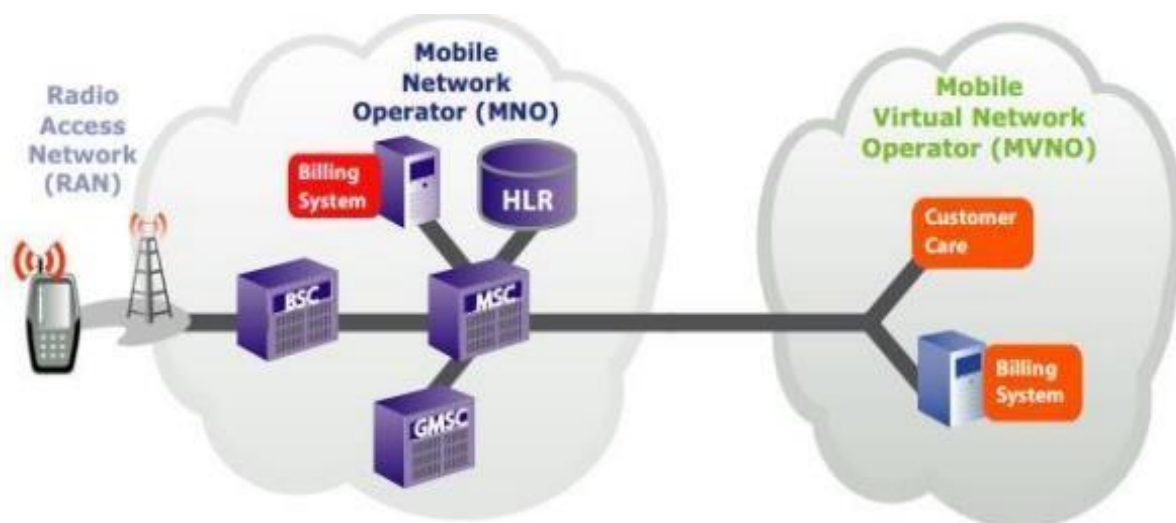
Principalmente el funcionamiento de un Operador Móvil Virtual se basa en utilizar la infraestructura ya delimitada por el Operador Móvil de Red, es decir, funcionar sobre el mismo, utilizando de igual manera sus bases y sus equipos, cambiando la manera en cómo administrar la red, en como acceder a la misma mediante las determinadas frecuencias y el uso del rango del espectro radioeléctrico permitido. (Carrillo, 2021).

En la siguiente imagen se puede observar de manera interactiva como actúa y funciona un operador móvil virtual, tomando en cuenta los bloques que dividen al sistema, así como también la manera en que se prevee que llegue la información.



**Figura 2**

*Funcionamiento de un operador móvil virtual mediante bloques que subdividen al sistema para su correcta transmisión*



Fuente: (Carrillo, 2020).

**2.1.2.2. Arquitectura de un Operador Móvil Virtual.** En la siguiente figura, se muestra el diseño de un Operador Móvil Virtual, como se mencionó en el apartado anterior, se toma en cuenta la arquitectura del Operador Móvil de Red y se recalca en que sitio o en que hardware va a implementarse el OMV para poder dar acceso a la red y brindar los servicios establecidos. (Román, 2020).

Por una parte, se tiene en el recuadro del lado izquierda, un subsistema correspondiente a un OMR, en el mismo constan las antenas de radio base de donde se emite la señal, estas antenas son aquellas correspondientes a cada OMR que radica en una ciudad, estas son administradas por dispositivos, comprobando su correcto funcionamiento. (Jara, 2020).

La señal que emiten es controlada en un BSC, este dispositivo controla las antenas BTS mediante los bits que son enviados y de este controlador se pasa a un MSC, este actúa como un conmutador de la información y es ahí en donde entra el operador móvil virtual de aquí nace y de aquí generará la señal que permite que los dispositivos se interconecten.

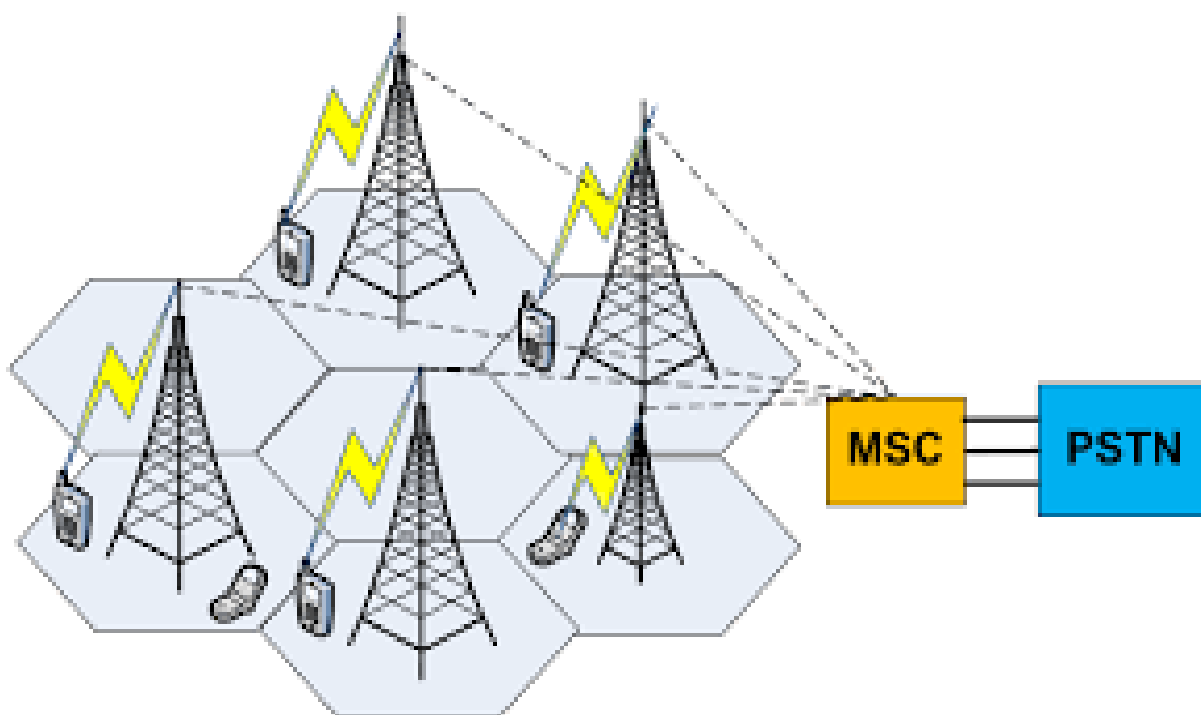
Lo que se encuentra en el recuadro de la parte derecha es un subsistema de red, en donde se añade todos los dispositivos correspondientes a como se genera una llamada telefónica, el envío de

mensajes en su debido formato en la red SS7 que controla su interconexión; de igual manera se obtiene el ESP, en este caso es la empresa de Operador Móvil de Red y se recalca que se tiene un número de abonados predestinado y almacenado previamente. (Jara, 2020).

En la siguiente figura se puede observar de manera gráfica todo lo antes explicado y tomando en cuenta en que posición se encuentra el OMV y como da funcionamiento en base a los elementos ya existentes en un OMR.

### Figura 3

Arquitectura de un Operador Móvil Virtual basado en el diseño de un Operador Móvil de Red.



Fuente: (Román, 2020).

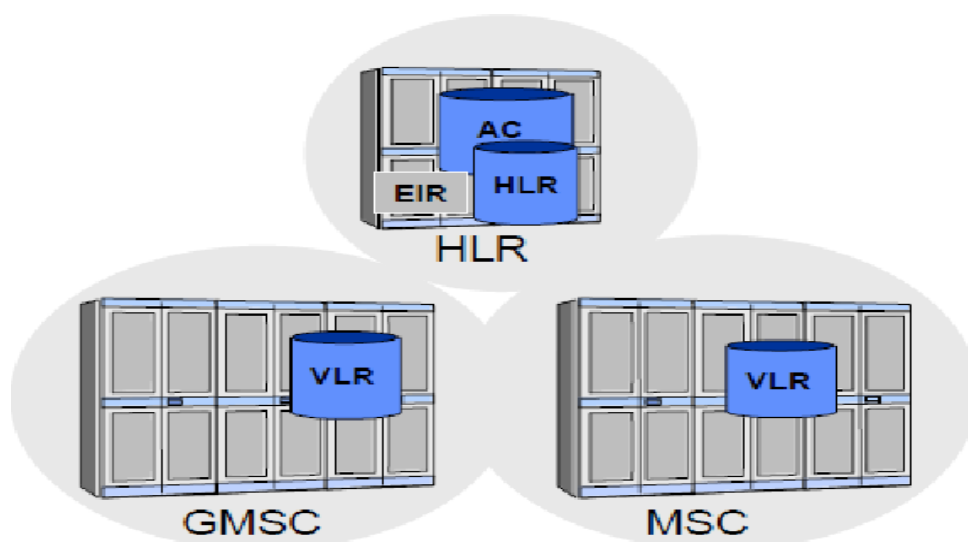
- *Network Switching Subsystem (NSS)*. Es definido como un subsistema de conmutación de Red y en este se puede tanto portar como administrar las comunicaciones móviles que actúan o trabajan en conjunto con la red de telefonía pública (PSTN) para una red GSM. (Tude, 2012). Este subsistema es el que permite que los operadores móviles de red establezcan comunicación entre unos y otros tanto fuera como dentro de su propia red y su arquitectura es bastante similar a las centrales telefónicas con la diferencia de que cumple funciones

- adicionales que permiten mantener fijos los teléfonos en una única ubicación. (Tude, 2019).

En la siguiente figura se observa el subsistema de conmutación de red (NSS) juntamente con sus elementos de red que permiten que el sistema funcione y cumpla la función de conmutar en la estructura genera con las redes destinadas.

#### Figura 4

Diagrama del Subsistema Network Switching Subsystem (NSS) con elementos de conmutación.



Fuente: (Tude, 2019).

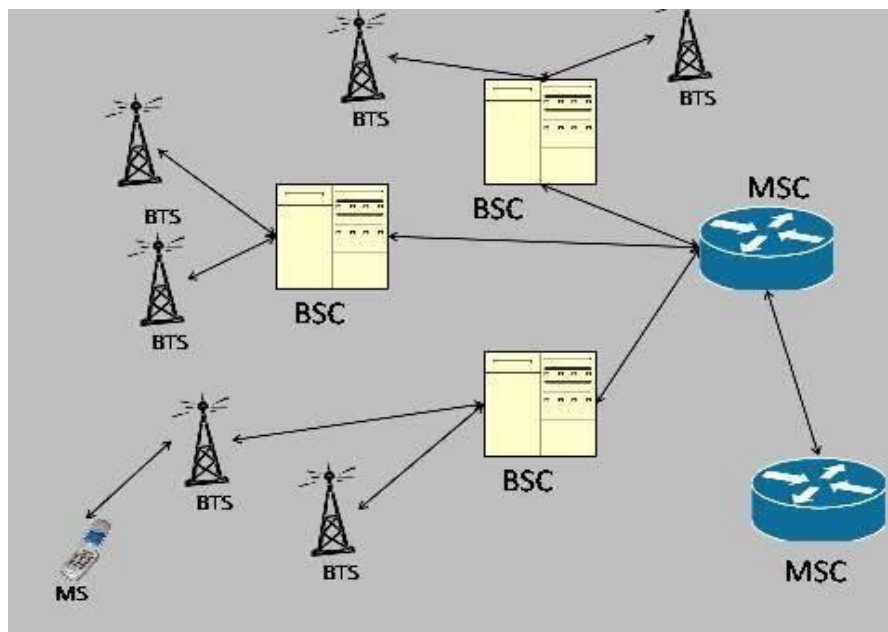
- *Mobile Services Switching (MSC)*. El MSC se define como una sofisticada central telefónica que permite conmutar las llamadas y de igual manera administrar la movilidad y los servicios GSM que son otorgados a los teléfonos móviles que se encuentran dentro de su área de servicios. (Tude, 2010).

Se determina de igual manera a la MSC como un Gateway que determina la visita del suscriptor que está participando en una llamada y a esto se lo conoce de igual manera como la interfaz de la Red Conmutada de telefonía pública; misma que permite que las llamadas de un móvil a otro y desde la PSTN a un móvil sean enrutadas a través del GSMC. (Tude, 2019).

En la siguiente figura se puede observar todo lo descrito de manera gráfica, para un mejor entendimiento de como los paquetes conmutan.

### Figura 5

Representación gráfica del subsistema MSC tomando en cuenta el proceso de conmutación.






Fuente: (Tude, 2019).

**2.1.2.3. Uso del espectro radioeléctrico y frecuencias.** A más de tener la infraestructura requerida para brindar un servicio de telefonía móvil, es necesario que el operador trabaje con el debido permiso del gobierno, sea este una concesión o cualquier título habilitante para que una empresa pueda operar en cualquiera de las diferentes bandas de frecuencia destinadas para brindar un servicio de telefonía móvil celular, en nuestro país por ejemplo las bandas destinadas para brindar este servicio son las bandas de 850 Mhz y 1900 Mhz. (Román, 2020).

En el Ecuador hay tres operadores de red móvil que prestan servicio de telefonía móvil celular a nivel nacional y son las que se muestran en el siguiente cuadro junto con la tecnología con la que cada uno de ellos cuenta hasta el momento:

**Tabla 2**

*Operadores de Red Móvil en el Ecuador y su tecnología utilizada.*

	<i>ERADORA</i>	<i>STEMA</i>
<i>OTECCEL</i>		MA
<i>CONECEL</i>		MA M M MA
<i>TELECSA</i>		MA

Fuente: (Roman, 2020).

## **2.2. Tecnologías utilizadas en un Operador Móvil Virtual.**

Para la comprensión de la arquitectura que posee un OMV, es necesario saber las tecnologías base con las que trabaja; dichas tecnologías no son nuevas, pero si están a la vanguardia de la evolución diaria de la tecnología y son aquellas que cada operador móvil de red posee y mejora conforme su infraestructura lo permite. (Tude, 2019).

### **2.2.1. Tecnología GSM.**

GSM son las siglas de Global System for Mobile communications (sistema global para las comunicaciones móviles) es un tipo de red que se utiliza para la transmisión móvil de voz y datos. Es un estándar muy utilizado desde principios de siglo y también es conocida como 2G debido a que creó un salto de las comunicaciones analógicas a las digitales. Los teléfonos que se utilizan se denominan estaciones móviles. Para que la estación sea operativa se requiere de una tarjeta SIM, que contiene información sobre el terminal y su usuario. (Tude, 2019).

La arquitectura del sistema GSM se compone de cuatro bloques o subsistemas que forman el conjunto de elementos de la clase del sistema. Cada uno de ellos tiene subsistemas que desempeña funciones específicas para un determinado conjunto de telefonía móvil. Los cuatro subsistemas son:

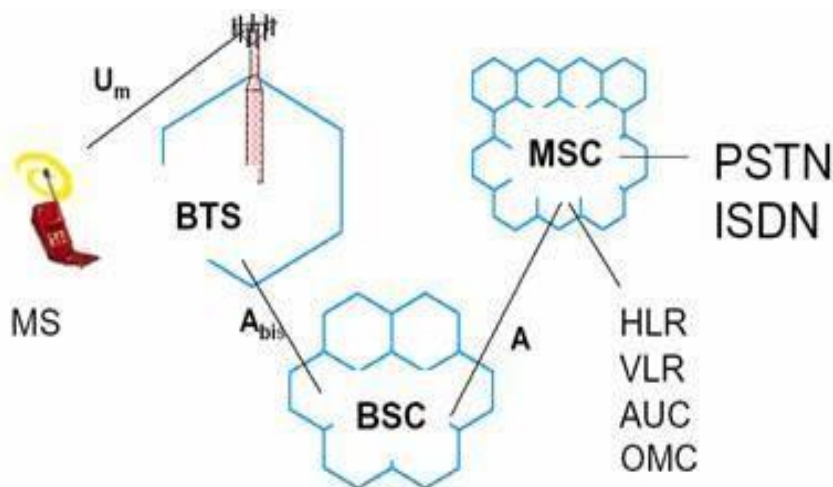
- La estación móvil (MS): Comprende todos los elementos utilizados por el abonado del servicio

- El subsistema de estación base (BSS): Engloba los elementos que desempeñan las funciones específicas de interconexión radio con la estación móvil
- El subsistema de conmutación y de red (NSS): Realiza las operaciones de interconexión con otras redes de telefonía y de gestión de la información del abonado
- El subsistema de operación y mantenimiento (MNS): Se encarga de supervisar el funcionamiento del resto de bloques

En la siguiente figura se puede observar los elementos y subsistemas que conforman la arquitectura GSM mencionados anteriormente, y de igual manera como delimitan el funcionamiento de todo el sistema en sí.

**Figura 6**

Modelo de arquitectura GSM con identificador propio de cada elemento.



Fuente: (Jara, 2020).

### **2.2.2. Tecnología GPRS.**

GPRS significa General Packet Radio Service (servicio general de paquetes vía radio). Se plantea como una extensión del sistema móvil GSM para la transmisión de información mediante la técnica de conmutación de paquetes. GPRS es la primera tecnología de comunicaciones móviles específicamente diseñada para la utilización de datos. En este sentido, está actuando como catalizador del desarrollo de diferentes componentes, como terminales, aplicaciones, contenidos y servicios, que

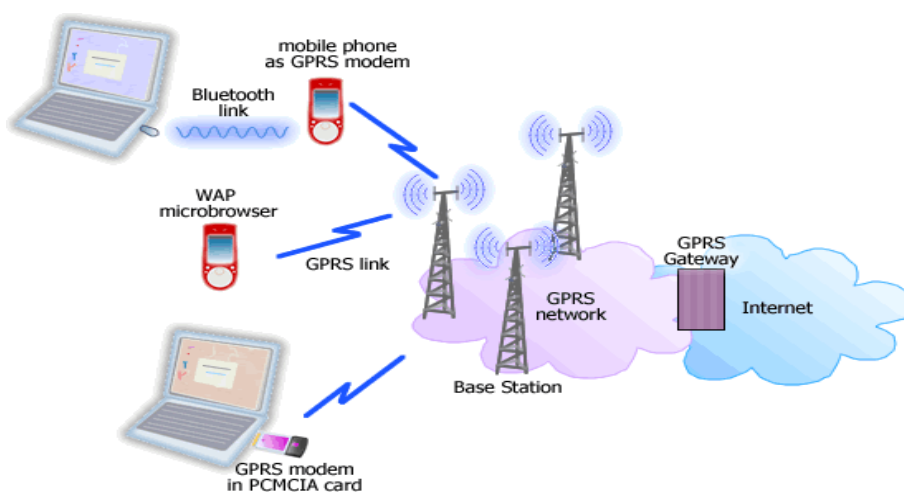
irán orientándose hacia un uso eficaz de soluciones de datos en movilidad. (Tude, 2019).

El terminal móvil tiene que ser compatible con el sistema GPRS. En este sistema se utiliza conmutación de paquetes. Los terminales tienen que ser compatibles también con GSM, porque las llamadas de voz se siguen realizando por esta red. Aparecen dos nuevos elementos en el subsistema de estaciones base (las BTS de GSM) la unidad de control de protocolo (PCU) y la unidad de control de canal (CCU). Es así como el PCU se encarga del acceso al canal, las retransmisiones de paquetes y del reparto de canales. El CCU se encarga de la codificación del canal, la corrección de errores, y otras tareas relacionadas con el mantenimiento del canal. (Tude, 2019).

En la siguiente figura se puede observar la estructura que tiene GPRS y como permite la transmisión de la señal, así como el envío de la información hacia usuarios finales, tomando en cuenta los elementos mencionados desde el operador móvil de red y transmitidos tal cual hacia el operador móvil virtual.

### Figura 7

*Estructura GPRS para permitir comunicación dentro de un Operador Móvil de Red o Virtual.*



Fuente: (Tude, 2020).

### 2.2.3. Sistema IS-95.

Este sistema se termina convirtiendo en el más estándar para los teléfonos móviles alrededor del mundo, teniendo sus bases estadounidenses formando parte ya de la segunda generación que se

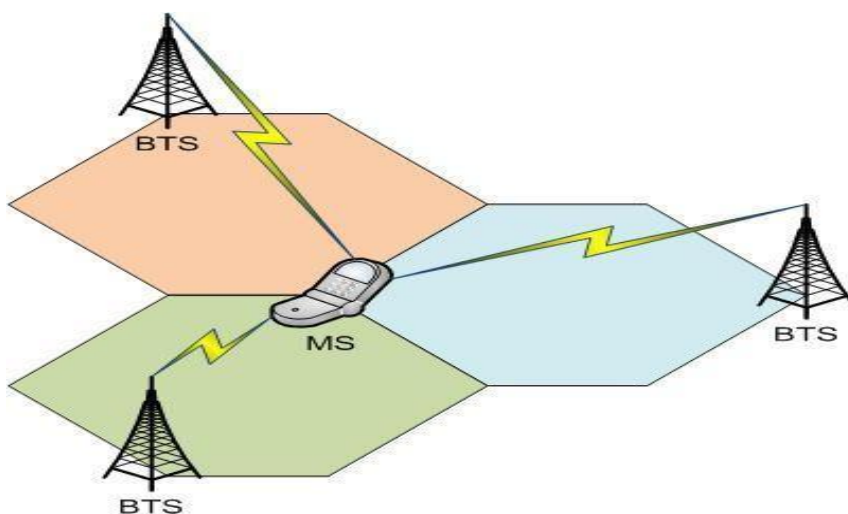
generaba dentro de las comunicaciones. Existe una historia que identifica cada especificación de este sistema, tomando en cuenta que se conjugó con la técnica CDMA para poder tener un acceso al medio y ganar el canal de transmisión. (Smart GSM, 2017).

Para el sistema IS-95 los canales lógicos se dividen en canales de control y canales de tráfico. Para el enlace descendente se definen tres tipos de canales de control: el canal de señal piloto, el canal de sincronización y los canales de página o búsqueda de terminales móviles. Para el enlace ascendente el único canal de control es el canal de acceso. Se utilizan como máximo 64 canales utilizados para la multiplexación de las comunicaciones. se utiliza el código Walsh 0 para la emisión de la señal piloto, el código Walsh 32 se utiliza para el canal de sincronización y los canales de página ocupan los códigos Walsh 1 al 7 en el cual emiten mensajes de busque y confirmación. (Smart GSM, 2017).

En la siguiente figura se observa una transmisión simultánea entre 3 estaciones base utilizando el principio planteado en IS-95 en donde se usa una misma frecuencia, pero diferentes canales en una secuencia preestablecida y con su respectiva expansión.

### Figura 8

*Ejemplo de transferencia suave con tres estaciones base.*



Fuente: (Smart GSM, 2017).



#### **2.2.4. Infraestructura UMTS.**

Los sistemas móviles que han sido ya considerados de tercera generación son los que definen este tipo de infraestructura. Se consolida una nueva década de estándares en donde se observa la evolución de cada uno de los sistemas de comunicación, y es ahí donde aparece una nueva generación que aporta con beneficios y mejoras a las anteriores como por ejemplo la sustitución del CDMA por el TDMA añadido al GSM y variando las velocidades de transmisión a la hora de enviar información. Por otro lado, los sistemas de tercera generación tienen mayor complejidad y su servicio obliga a tener más flexibilidad en la caracterización del servicio a ofrecer. (Venegas, 2018).

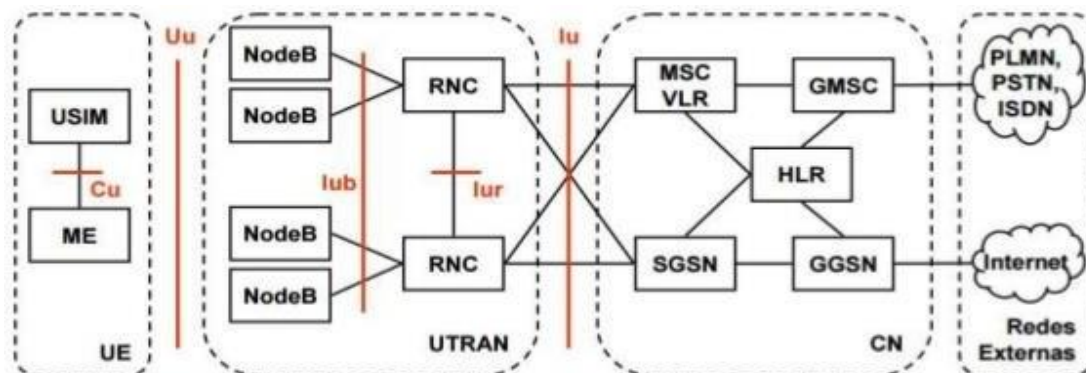
- Entorno rural: transmisiones como mínimo de 144 Kbps, pueden alcanzar 384 Kbps
- Entorno suburbano: como mínimo 384 Kbps, pueden alcanzar los 512 Kbps
- Entorno de interiores o exteriores de corto alcance: como mínimo 2 Mbps

El sistema UMTS se compone de dos bloques, el bloque TRAN que engloba todas las funciones relativas a los aspectos radio del sistema, y el bloque CN encargado de las funciones de red fija. El bloque UTRAN hace referencia a una nueva tecnología de acceso radio completamente diferente a la de su antecesor, el sistema GSM. Por el contrario, el bloque CN se plantea como una adaptación del bloque de red fija del sistema GSM. (Venegas, 2018).

En la siguiente figura se observa la composición y los bloques detallados que forman parte del sistema UMTS, de igual manera como se genera el intercambio de información entre cada bloque y como se adhiere a GSM.

**Figura 9**

Arquitectura y diseño de un sistema UMTS dentro de GSM para comunicaciones.



Fuente: (Venegas 2018).

### 2.2.5. Infraestructura 4G-LTE

LTE es conocido como una tecnología de Evolución a largo plazo y responde de igual manera a una tecnología de banda ancha inalámbrica para conseguir un envío de datos a velocidades altas. Pese a que se denomina como una evolución de la tercera generación no llega a alcanzar las velocidades que tiene la cuarta generación 4G, se ha catalogado que su velocidad máxima de 3.9Gb. (Villarán, 2019)

La cuarta generación, 4G, como su nombre lo indica es la generación sucesora a 2G y 3G brindando mayores niveles de velocidad y de igual manera un eficiente envío de datos e información y principalmente se llegó a implantar en la telefonía móvil llegando de igual manera a obtener un despliegue hacia los hogares y alcanzando una velocidad de 50Mbps y en tiempos sin intermitencias ni pérdida alguna de 100Mbps. (Villarán, 2019).

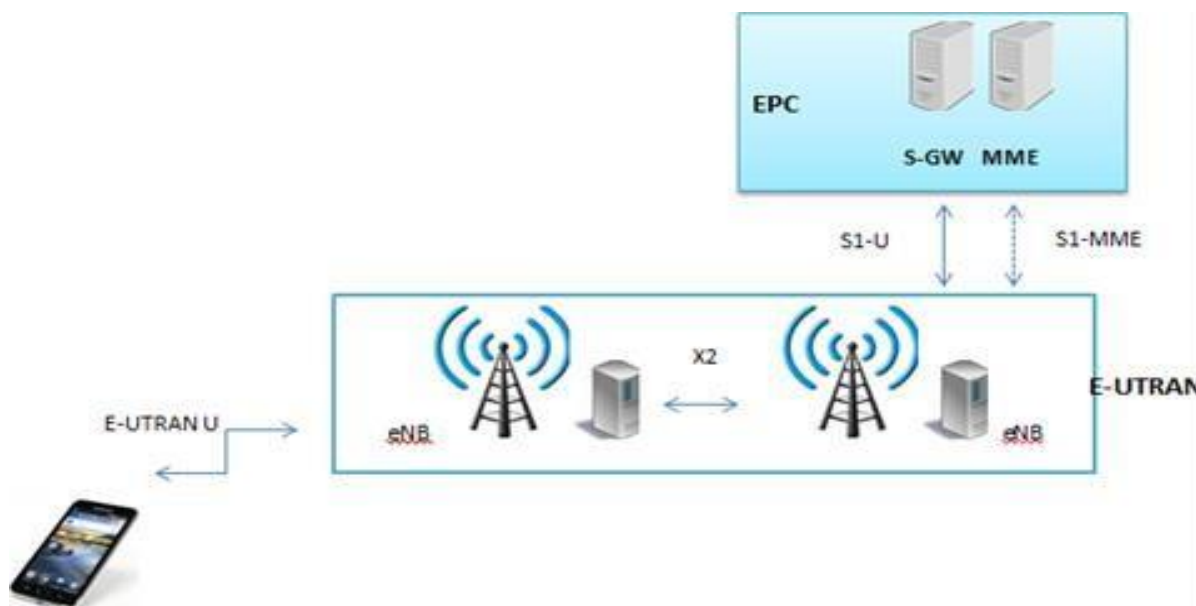
**2.2.5.1. Arquitectura LTE.** Hablando de arquitectura LTE se hace referencia a un sistema de radio totalmente nuevo. Las actualizaciones fueron llamadas en un principio Evolved UTRAN (E-UTRAN), cuyo mayor aporte fue la reducción del costo y la productividad de los equipos utilizados con esta tecnología y eliminando así el sistema UMTS como RNC. (Vargas, 2021).

Los servicios que controlan los recursos de radio, el control de la calidad del servicio brindado y movilidad han sido integrados al nuevo nodo B, conocido de igual manera en y son conectados a través de una red IP y permite la intercomunicación entre usuarios mediante el protocolo SS7. (Vargas, 2021).

En la siguiente figura se puede observar de manera gráfica todo lo expuesto anteriormente, tomando en cuenta la arquitectura que maneja LTE con su nodo en, E-UTRAN y el envío correcto de información.

### Figura 10

*Arquitectura y diseño de un sistema LTE con sus mejoras y avances en comunicaciones.*



Fuente: (Vargas, 2021).

**2.2.5.2. Despliegue LTE en el mundo.** En el desarrollo de la tecnología LTE y su expansión en el mundo actual se han generado barreras y requiere bastante de la habilidad que tienen los operadores móviles para desarrollar un negocio que resulte viable y a más de eso que se cuente con los terminales y el espectro necesario. (Tanh, 2019).

Este último mencionado se convierte en una barrera debido a que para alcanzar la velocidad que se ofrece se requiere de 20 MHz como ancho de banda de la señal portadora y la mayoría de los operadores no cuentan con ello, y como solución se ha optado por abrir un nuevo espectro en la

banda de 2.6 GHz en Europa y 700 MHz en Estados Unidos para suplir la demanda que LTE genera.

Los desafíos que LTE alcanza en las comunicaciones son:

- **Voz sobre LTE:** Se proporciona la evolución del Core de paquetes (EPC) y lleva consigo todos los tipos de tráfico: voz, video y datos con beneficios OPEX/CAPEX, pero en sí LTE genera una confusión cuando se mezcla en los operadores móviles con tecnologías GSM, HSPA y de igual manera con Wi-Fi. (Tanh, 2019).
- **Circuit Switch Fallback CS FallBack:** Esta opción permite a los operadores aprovechar sus redes GSM/UMTS/HSPA que están ligadas con la transmisión de voz, descarga y conduce el tráfico desde las redes 2G/3G y obliga a los operadores a mantener activa su CS. (Tanh, 2019).
- **IMS-basado en VoIP:** Soporta la opción de transmitir voz directamente a través de redes LTE y aprovecha el SRVCC para abordar las brechas que deja la conexión LTE. (Tanh, 2019).

**2.2.5.3. Diferencias entre LTE y 4G.** Como se mencionó anteriormente, a pesar de que LTE se considera de cuarta generación 4G, a más de la velocidad que brinda cada tecnología existen más diferencias que delimitan cada uno y permite separar en sí el LTE del 4G.

En la siguiente tabla, se puede observar las principales características tanto de LTE como de 4G, mismas que permiten diferenciar el uno del otro y determinar su capacidad y funcionamiento para una determinada infraestructura de comunicaciones, así como sus semejanzas y lo que comparten en común tanto la una como la otra. (Tanh, 2019).

**Tabla 3**

*Diferencias específicas entre la tecnología 4G y LTE.*

<i>Características</i>	<i>4G</i>	<i>LTE</i>
<i>Velocidad umbral de 1Gbps (1000Mbps).</i>	x	
<i>Baja latencia y compatibilidad con 3GPP.</i>	x	x
<i>Uso flexible del espectro radioeléctrico.</i>	x	x
<i>Tasa de transferencia 10 veces más rápida que 3G</i>	x	

<i>Rapidez en descarga y subida de datos.</i>	X	X
<i>Velocidad basada en función de antenas.</i>	X	X
<i>Plataforma de servicios de valor añadido (vas)</i>	X	

Fuente: (Tanh, 2019).

### **2.3. Perfil y cadena de valor los Operadores Móviles Virtuales.**

#### **2.3.1. Perfil de un OMV.**

Al mencionar el perfil de un operador móvil virtual, se toma en cuenta el caso en que el mismo requiera ingresar al mercado de las telecomunicaciones y la telefonía móvil en un determinado lugar. Para ello es necesario que se cumpla una serie de requisitos tanto tecnológicos como financieros como los que se detalla a continuación. (Pech, 2018).

- **Lograr acogida:** para que esto se dé un OMV debe trabajar con empresas reconocidas y con un alto nivel en conocimientos y aplicación de marketing, ventas, recursos financieros y que principalmente preste los servicios sobre los cuales se va a trabajar con el operador virtual. Es importante de igual manera que direcciones hacia un determinado sector, como los jóvenes, que permiten siempre llegar de manera fácil y rápida. (Pech, 2018).
- **Características de comunidad virtual:** Es importante asociarse a varios profesionales que generen iniciativas y se conviertan en líderes; incluyendo inversiones y obteniendo una manera de brindar voz y datos de una manera asequible y económica. (Pech, 2018)
- **Fijar su base en un ISP:** es importante que el OMV funcione bajo la infraestructura ya creada de un Operador Móvil de Red para así subarrendar la misma y poder brindar los servicios a sus usuarios mediante planes económicos asequibles, pero con las mismas garantías y calidad de servicios ya existentes con las tecnologías respectivas. (Pech, 2018).

### ***2.3.2. Dificultades que presenta un Operador Móvil Virtual.***

Está claro que un OMV no es dueño de la red, entonces por ello no tiene la necesidad de estar innovando ni mucho menos ampliar su campo tecnológico, solo se basa en la innovación que genera el operador móvil de red sobre el cuál trabaja y actúa y esto conlleva a que la industria no se beneficie, pero si genera un reto importante el cual es mantener compatibilidad de sus equipos con la tecnología vigente dentro del OMR. (Pech, 2018).

El principal factor que muchas veces impide que el OMV ingrese al mercado, es que en la mayoría de los países existe un ente regulador de telecomunicaciones, y el mismo es el encargado de otorgar títulos habilitantes que permitan su funcionamiento y si estos no son conseguidos se vuelve bastante vulnerable la operación del OMV. El recurso limitante que se adhiere a lo antes mencionado es que la inversión inicial que se debe realizar para montar equipos es sumamente alta, dependiendo del tipo de operador que se desea ingresar al mercado y también encontrar o proponer una marca reconocida que permita ganar clientes y llamar su atención. (Pech, 2018).

Es de suma importancia considerar que por el motivo de que el OMV funcione bajo un OMR, se benefician ambos cuando se genera ingresos o se gana abonados debido a que el OMV tiene la capacidad en varias ocasiones de ingresar en un mercado en donde el OMR no pudo ingresar por circunstancias actuales o por varios motivos y se logra llegar a mas sectores; es por eso que al montar un Operador Móvil Virtual se genera un trabajo en conjunto con el Operador de Red y los servicios prestan ambos con mejor calidad y de manera eficiente. (Pech, 2018).

### ***2.3.3. Posición de un OMV en la cadena de valor***

La cadena de valor hace referencia en sí a todos los modelos de negocio que se aplica para que un OMV entre en el mercado y se ponga en marcha su funcionamiento. Los modelos que existen son variados, pero poseen una característica común y esta es que son negocios bastante centrados en el cliente y netamente en el cliente, tomando en cuenta que es la clave del éxito cubrir las necesidades de estos. (Martínez, 2019).

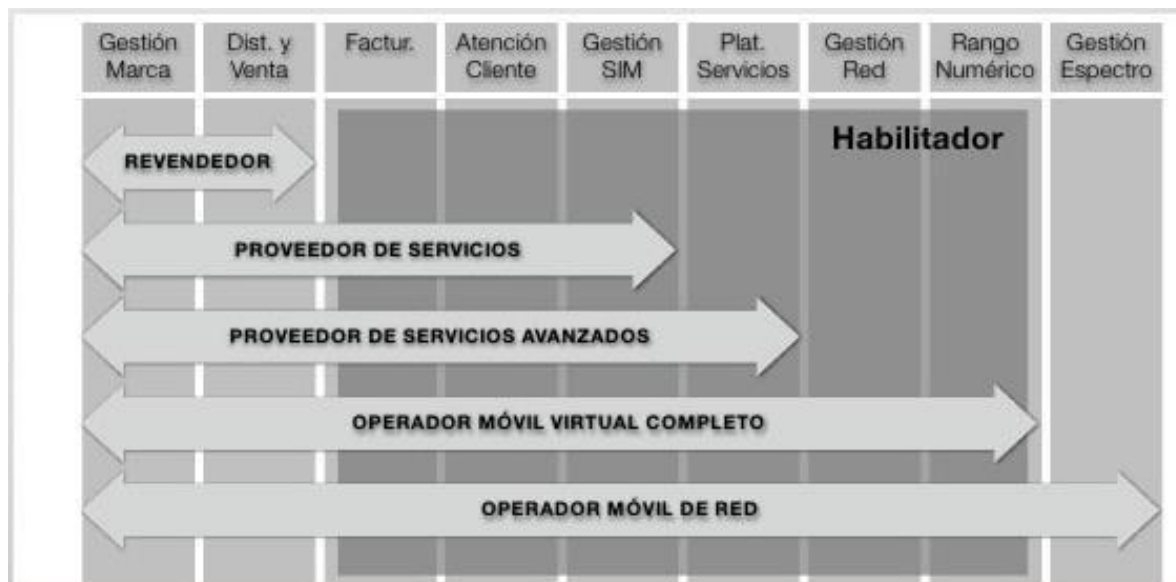
Un operador móvil virtual puede aportar de una manera significativa al mercado en lo siguiente:

- Nuevos servicios para ofrecer.
- Servicios en Nichos de Mercado
- Potenciar y mejorar la utilización de la infraestructura de un Operador Móvil de Red.
- Disminuir las diferentes deserciones que se dan en las ofertas especializadas.
- Inserta una técnica de dinamización en la demanda.

En la siguiente figura se puede observar un esquema en donde se clasifica y define cada uno de los modelos de negocios que pueden ser aplicados en un OMV para que el mismo pueda entrar en el mercado y accionar de una manera correcta con una dirección secuencial y que la misma conlleve al éxito de este. (Martínez, 2019).

**Figura 11**

*Esquema de los distintos modelos de negocio de un Operador Móvil Virtual.*



Fuente: (Martínez, 2019).

En la actualidad se encuentra dos dimensiones que tratan de definir un modelo de negocios ideal para un OMV y estas son:

- Funciones que se deben implementar por medio el OMV basado en su nivel operativo.
- Enfoque en la segmentación tanto de servicios como de clientes a la hora de implementar una estrategia comercial.

La posición que hoy en día ha adoptado un operador móvil virtual en la cadena de valor es intermedia, en esta se da el proceso de conexión entre clientes mediante segmentos subtendidos o no atendidos por los operadores tradicionales. Independientemente de la utilización de un MVNE y la modalidad de pago el operador móvil virtual está en la capacidad de mezclar y brindar los servicios conjuntamente de voz y datos. (Martínez, 2019).

El operador móvil de red es el único dueño absoluto del acceso a la red y mediante los acuerdos que se generan con el OMV provee a este de capacidad para continuar con la transmisión de servicios de voz, mensajería y datos. (Martínez, 2019).

El principal objetivo del ingreso de un operador móvil virtual al mercado es brindar a los usuarios servicios de valor añadido, mismos que en la actualidad no brindan los operadores de red existentes en el Ecuador y esto hace referencia a los juegos en línea, a promociones con redes sociales, al libre uso de determinadas aplicaciones, entre otras. El OMV va a ofrecer siempre a sus usuarios precios más bajos que el OMR en llamadas, en datos y generando más promociones que atraigan al cliente y permitan generar más abonados. (Martínez, 2019).

Hablando de nuestro país, si en Ecuador se da el ingreso de un operador móvil virtual aumenta la competencia en el mercado debido a que las ofertas se generan en cantidad para los usuarios y la disponibilidad para los mismos de escoger el más adecuado. (Martínez, 2019).

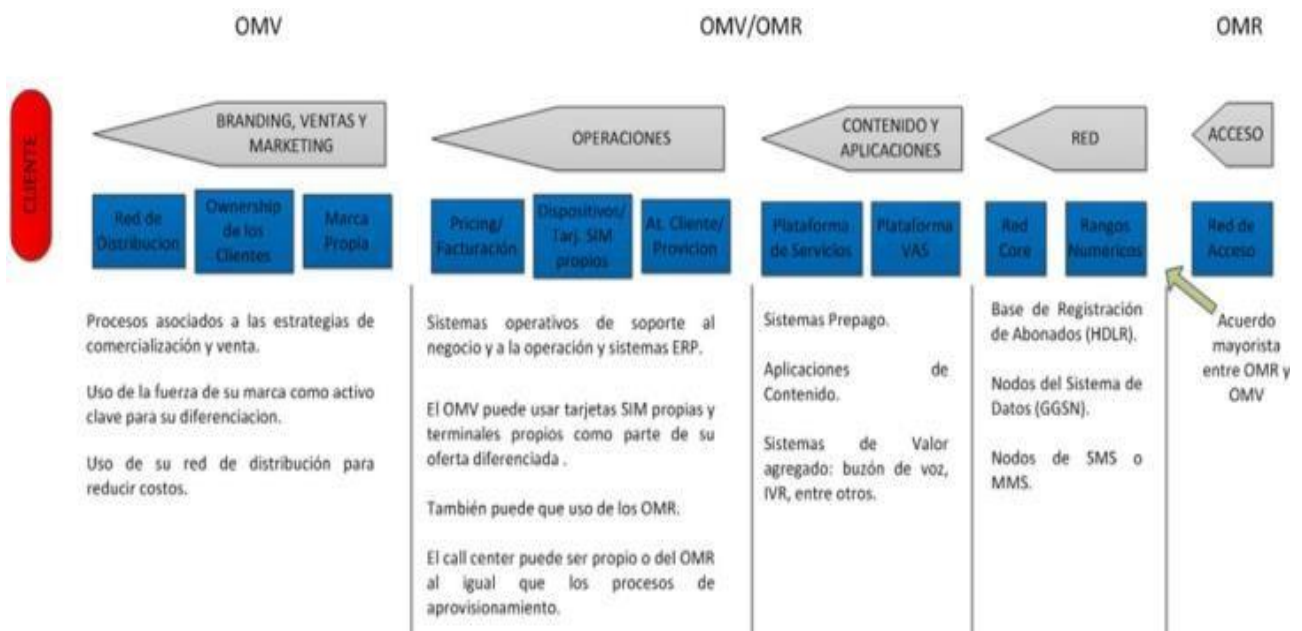
En el caso de un OMV revendedor se requiere de procesos de comercialización y estrategias de venta para obtener réditos ofreciendo los servicios a bajo costo. Un OMV revendedor posee sistemas ERP con una tarjeta SIM propia y terminales propios; de igual manera ya cuenta con un sistema de facturación independiente y los nodos necesarios para registrar los diferentes abonados. (Martínez, 2019).



En la siguiente figura se puede observar las operaciones que se dan entre un OMV y un OMR, mismas que dan la posición intermedia en la cadena de valor para un OMV revendedor en donde se realizan las acciones necesarias para llegar al cliente con buen servicio sin descuidar la parte del mercado, ingresos y egresos. (Martínez, 2019).

**Figura 12**

*Posición de un operador móvil virtual en la cadena de valor.*



Fuente: (Martínez, 2019).

#### **2.3.4. Factores que inducen a crear un OMV**

Existen varios factores que impulsan a crear un operador móvil virtual en un determinado lugar y estos son:

- Operadores Regionales o Nacionales que necesitan encontrar una manera eficaz extender su funcionamiento fuera de su región o país a bajo costo.
- Operadores que desean ingresar en el mercado de cuarta generación que no han obtenido licencia por motivos de no poseer la capacidad necesaria para adquirirla.
- Reforzar la competencia en el área móvil

- Oportunidad para varias empresas de capitalizar su marca y potenciar su cartera de clientes

De igual manera se deben tomar en cuenta ciertos factores a la hora de que una determinada empresa desee ingresar o trabajar con un OMV para direccionar su funcionamiento con un correcto desarrollo. (Martínez, 2019).

- Se debe tomar en cuenta que el espectro radioeléctrico es escaso
- Se requieren inversiones altas para generar su infraestructura
- Se debe ir a la vanguardia con modelos de negocios y avances tecnológicos
- Llamar la atención del gobierno para promocionar la competencia.

### 2.3.5. Estudio de empresas interesadas en formar parte de un OMV.

Existe un campo bastante amplio en cuanto a las empresas que pueden mostrar un tipo de interés en un operador móvil virtual y se lo detalla a continuación. Como se muestra en la Figura 13, el amplio mercado depende de los operadores móviles de red que existan en el lugar predestinado para el OMV y del número de abonados o usuarios que estos poseen. (Jaramillo, 2020).

**Figura 13**

*Diferentes posibles mercados de operadores móviles de red y empresas que pueden incursionar en un OMV.*



Fuente: (Jaramillo, 2020).

**2.3.5.1. Operadores de Telecomunicaciones.** Lo principal en este tipo de operadores es aprovechar sus capacidades técnicas tanto en sus equipos como en los servicios que estos ofrecen a toda su agenda de clientes. Se incluye en este caso operadores fijos que incorporen el concepto de movilidad para inducirse en otros mercados. (Jaramillo, 2020).

**2.3.5.2. Empresas del sector multimedia.** Estas se encargan generalmente en explotar su contenido hacia los clientes mediante el uso del segmento de contenidos diferenciados. (Jaramillo, 2020).

**2.3.5.3. Operadores de nicho.** Estos operadores aprovechan todo tipo de segmentación dada, mismo que es un aspecto esencial a la hora de desarrollar el OMV complementando así su capacidad de negociación, acuerdos alcanzados con el OMR y cumplir los intereses tanto del cliente como de las empresas. (Jaramillo, 2020).

**2.3.5.4. Empresas de electricidad y suministros.** Estas empresas explotan su posicionamiento, reconocimiento de marca y su capacidad de facturación para gestionar los trámites que se dan con cada cliente o abonado adquirido. (Jaramillo, 2020).

## **2.4. Situación actual de un operador móvil virtual en el mundo**

Al hablar de la situación de actual de un OMV en el mundo se debe tomar en cuenta aspectos que permitieron su desarrollo y evolución, como las cosas se dieron para que el operador pueda ingresar en el mercado de las telecomunicaciones.

### **2.4.1. Desarrollo y evolución de un OMV.**

Los aspectos básicos que se debe tomar en cuenta para hablar del desarrollo de un OMV son tres y se los menciona a continuación.

- Negociación exitosa y acuerdos logrados con el operador móvil de red.
- Obtener una marca reconocida.
- Conocimiento básico en telecomunicaciones y el sector de la industria.

Una vez que se tiene en cuenta los tres aspectos mencionados anteriormente, se puede analizar que la probabilidad de competir para cada empresa es escasa y en especial influye la inversión elevada que requiere un OMV. (Esquivel, 2020).

Un operador móvil virtual en un principio no busca meterse de lleno en el mercado de las telecomunicaciones y más aun con elevadas tasas de penetración, sino que el objetivo principal va a ser generar ingresos adicionales partiendo de una base de abonados y complementando los servicios y productos que ya dispone un OMR. (Esquivel, 2020).

### ***2.4.2. Actualidad de un Operador Móvil Virtual.***

En mayo del 2012, Prepaid MVNO difundió una estadística en donde se da a conocer que en la actualidad existe alrededor de 986 OMV en todo el mundo. (Esquivel, 2020).

En la siguiente tabla se detalla cuantos OMV existen en cada país, tomando en cuenta que en cada país estos OMV ya cuentan con una licencia y autorización para funcionar y no poseen en ciertos casos despliegues comerciales. (Esquivel, 2020).

**Tabla 4**

*Detalle del número de Operadores Móviles Virtuales en cada País.*

<i>País</i>	<i>Número de OMV</i>
<i>Alemania.</i>	103
<i>Japón.</i>	95
<i>Holanda.</i>	82
<i>E.E.U.U.</i>	69
<i>Reino Unido</i>	69
<i>Dinamarca</i>	58
<i>Noruega</i>	57
<i>Francia</i>	51
<i>España</i>	44
<i>Colombia</i>	3
<i>Chile</i>	1
<i>Argentina</i>	1
<i>Brasil</i>	1

#### ***2.4.2.1. Situación actual de un OMV en Ecuador.***

En el Ecuador actualmente no existe un OMV propio o nacional, pero sí existe ya la normativa necesaria para poder implementar el mismo con las normas propuestas y el debido título habilitante para entrar en operación. Un caso que sirve como ejemplo y que se dio en el Ecuador es el actual CNT en telefonía móvil que antes era conocido como Alegro, esto se asemeja bastante a un OMV por el acuerdo que se generó entre empresas y donde se incluye a Movistar. Esta última arrienda parte de su red GSM para que de esta manera CNT pueda tener cobertura GSM a los usuarios y competir entre empresas ya existentes. (Esquivel, 2020).

Tuenti ha llegado en la actualidad a nuestro país como un OMV, pero no es nacional ni creado en Ecuador, este proviene de España e implementó su modelo de negocios con un operador móvil virtual revendedor y estrategias bastantes llamativas y resistentes para poder cautivar el mercado y entrar en operación dentro del país bajo las antes e infraestructura GSM de Movistar. (Esquivel, 2020).

El factor principal que se da en Ecuador y dificulta la creación de un OMV es el tema de inversión alta y de no plantear bien un modelo de negocios que permita que el operador móvil entre al mercado de las telecomunicaciones y su funcionamiento sea exitoso. (Esquivel, 2020).

#### ***2.5. Metodologías para el Diseño de Proyectos Tecnológicos.***

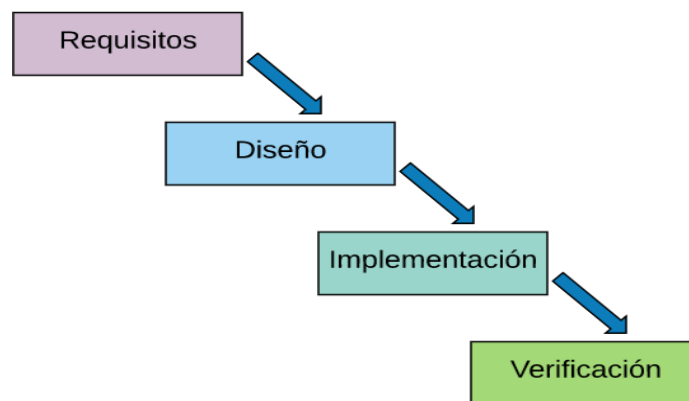
Es necesario analizar las diferentes metodologías existentes para guiar el desarrollo del proyecto definiendo de una forma sistemática la manera de trabajo y así lograr los objetivos propuestos. Las pruebas se generan dentro del ciclo de vida de cada una de estas metodologías, pero tiene significados y alcances diferentes. Algunos métodos funcionan mejor que otros, dependiendo el tipo de proyecto que se realiza, pero el resultado final es lo importante debido a que se evalúa cada proceso hasta conseguir el éxito total del mismo.

### 2.5.1. Modelo en Cascada.

Este modelo se basa en sí en una línea de acción, tomando en cuenta que posee un nivel diferente y que cada uno debe ser completado sino el siguiente no podrá ser desarrollado, y al finalizar cada fase, se revisa la misma y eso facilita para que el proyecto se encamine de una manera correcta y se defina si se debe continuar o no. En la siguiente figura se puede observar a manera de diagrama de bloques el desarrollo de esta metodología. (Rahmany, 2018).

**Figura 14**

*Diagrama de funcionamiento del modelo en cascada.*



Fuente: (Domínguez, 2020)

En la tabla 5 se puede apreciar ventajas y desventajas que presente la presente metodología.

**Tabla 5**

*Ventajas y desventajas modelo en cascada*

Ventajas	Desventajas
El modelo de cascada está enfocado hacia proyectos pequeños donde los requisitos no son difíciles de entender.	La desventaja que presenta este modelo es que las pruebas son definidas como una acción “única” al final del proyecto.

El tiempo invertido en las primeras etapas del ciclo de producción de software puede conducir a una mayor economía en etapas posteriores

No apto para los proyectos a largo plazo

Las etapas de desarrollo van desarrollándose de manera segura y con seguridad.

No es recomendado para proyectos complejos

---

Fuente: (Rahmany, 2018)

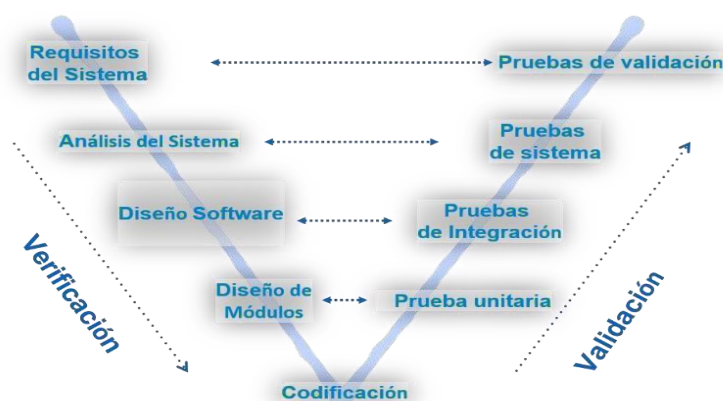
### 2.5.2. Modelo en V.

Este modelo se basa generalmente en las tareas tanto de desarrollo como de prueba dando a todas las actividades la misma importancia. El proceso se lleva a cabo por los dos lados de la “V”, desde su punto superior izquierdo hacia el derecho; es de ahí la razón de por qué se denomina así esta metodología. El extremo superior de la V es el que representa el lanzamiento del producto y de igual manera su soporte, en la rama pendiente se definen los requisitos comerciales, los parámetros para el diseño; en la rama pendiente se establecen las respectivas pruebas de verificación y en la parte central se realiza la depuración mediante pruebas. (Rahmany, 2018).

En la siguiente figura se da a conocer de manera gráfica todo lo antes mencionado para dar un mejor entendimiento sobre el proceso que realiza el modelo en V.

#### Figura 15

Diagrama de funcionamiento del modelo en V



Fuente:(Tutorialspoint, 2021)

En la tabla 6 se puede observar ciertas ventajas y desventajas del modelo en V.

**Tabla 6**

*Ventajas y desventajas modelo en V*

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Se puede reparar fácilmente los efectos negativos y de una manera más económica y a corto plazo.	No es muy flexible y presenta rigidez a la hora de realizar cambios porque se debe actualizar desde el principio.
Todos los involucrados en el desarrollo del proyecto avanzan y ejecutan pruebas de verificación.	Este modelo requiere de muchos recursos por ende es direccionado hacia las grandes empresas.
Las pruebas son realizadas mucho antes de poner en marcha la codificación.	La cantidad e intensidad con la que se realiza las pruebas se deben adaptar a las necesidades del proyecto.

Fuente: (Rahmany, 2018)

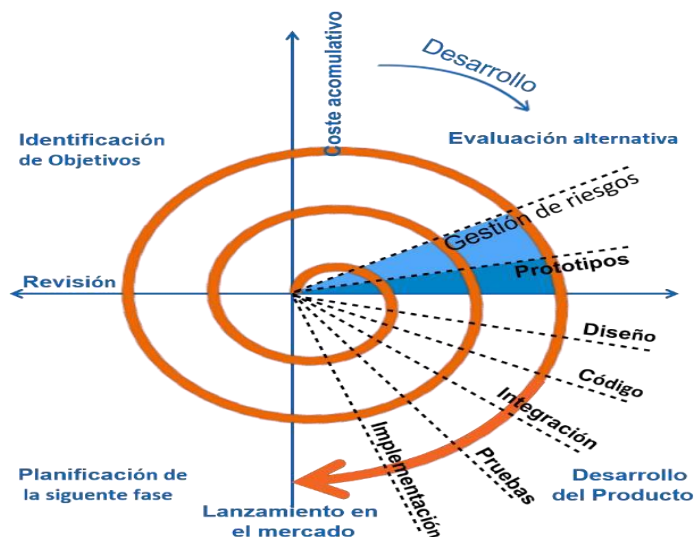
### ***2.5.3. Modelo Espiral.***

Este modelo es utilizado generalmente en proyectos grandes y direccionado a la creación de prototipos. Se aplica esta metodología cuando el proyecto a realizar no es por partes ni por piezas sino mediante desarrollos continuos garantizando así que el proyecto no sea entregado incorrectamente y tenga partes útiles a más de confiabilidad que crece con el tiempo. En la figura 16 se puede observar un diagrama del modelo espiral para entender su proceso de desarrollo y como conlleva a conseguir el objetivo. (Rahmany, 2018).



**Figura 16**

Diagrama de funcionamiento del modelo espiral.



Fuente:(Tutorialspoint, 2021)

En la tabla 7 se puede observar ciertas ventajas y desventajas del modelo en espiral.

**Tabla 7**

Ventajas y desventajas del modelo en espiral

Ventajas	Desventajas
Las fases de desarrollo pueden ser determinadas por el tutor del proyecto con mayor flexibilidad.	No puede ser aplicado en proyectos pequeños que no requieran de una codificación.
Las estimaciones son más realistas conforme avanza el trabajo porque los problemas ya son descubiertos con anterioridad.	Si se realiza un análisis de riesgos puede que resulte complicado y que los costos se eleven y lleguen a ser mayores que los de inversión.

Es recomendado para proyectos grandes y con gran dimensión.

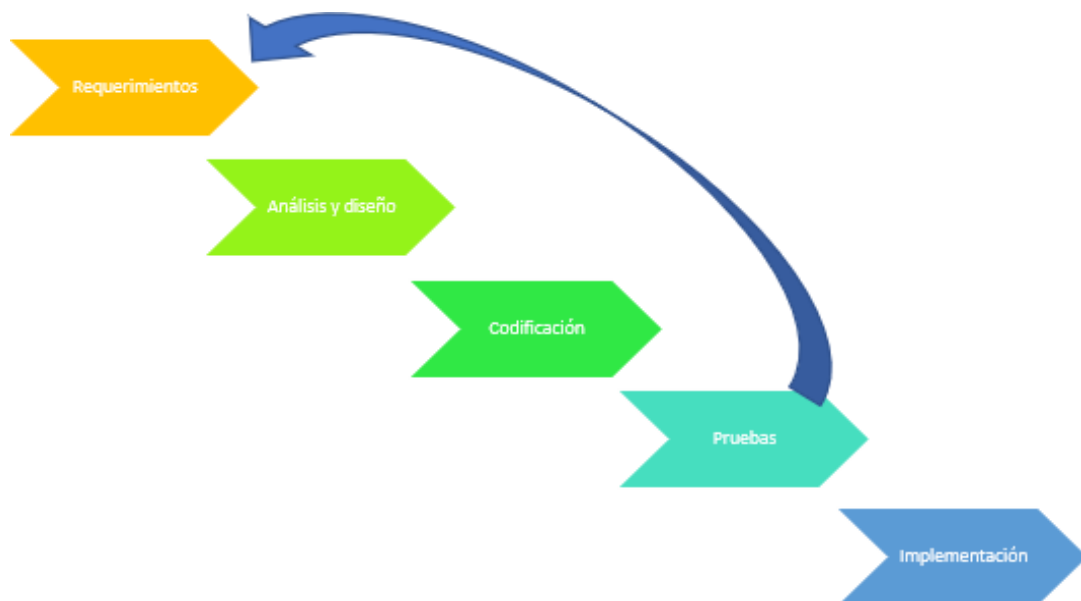
Para generar el análisis de riesgos se debe ganar experiencia conforme avanza el desarrollo. 50

### 2.1.1. Modelo Iterativo.

Esta metodología puede inicializarse así no estén listos los requerimientos del sistema pues el proceso inicia con los requisitos de la parte funcional y estos pueden irse incrementado conforme el proyecto se desarrolla. El proceso es repetitivo y se permite generar nuevas versiones del producto, así como también su ciclo de vida de una manera secuencial y planificada hasta llegar hacia el producto final. (Osetskyi, 2017).

**Figura 17**

*Diagrama de funcionamiento del modelo iterativo.*



Fuente: (Osetskyi, 201

### **3. CAPITULO: ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL OMVR**

En este apartado se procede a realizar una descripción de la arquitectura de red utilizada para que un Operador Móvil Virtual, especificando en que parte de la infraestructura arrendada del OMR funciona o se implementa, que elementos de hardware se requiere y que software de igual manera para la administración. Se especifica los rangos de frecuencia que van a ser utilizados o arrendados al OMR, el número de abonados que se va a cubrir y que tipo de tecnologías alcanza a brindar mediante los servicios otorgados hacia usuarios finales.

#### ***3.1. Situación Actual.***

En el Ecuador actualmente no existe un OMV propio o nacional, pero sí existe ya la normativa necesaria para poder implementar el mismo con las normas propuestas y el debido título habilitante para entrar en operación. Un caso que sirve como ejemplo y que se dio en el Ecuador es el actual CNT en telefonía móvil que antes era conocido como Alegro, esto se asemeja bastante a un OMV por el acuerdo que se generó entre empresas y donde se incluye a Movistar. Esta última arrienda parte de su red GSM para que de esta manera CNT pueda tener cobertura GSM a los usuarios y competir entre empresas ya existentes. (Esquivel, 2020).

Tuenti ha llegado en la actualidad a nuestro país como un OMV, pero no es nacional ni creado en Ecuador, este proviene de España e implementó su modelo de negocios con un operador móvil virtual revendedor y estrategias bastantes llamativas y resistentes para poder cautivar el mercado y entrar en operación dentro del país bajo las antes e infraestructura GSM de Movistar. (Esquivel, 2020).

El factor principal que se da en Ecuador y dificulta la creación de un OMV es el tema de inversión alta y de no plantear bien un modelo de negocios que permita que el operador móvil entre al mercado de las telecomunicaciones y su funcionamiento sea exitoso. (Esquivel, 2020).

Como punto estratégico de mercado se ha tomado la Universidad Técnica del Norte, ubicada en la ciudad de Ibarra. En dicha institución existen alrededor de 9000 estudiantes y 600 profesores, por lo cual se ha analizado la necesidad de conexión a internet para mejorar el aprendizaje y generar ciencia. Se ha tomado como referencia de igual manera la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, misma que tiene alrededor de 900 estudiantes. Por la cantidad de estudiantes que existe en la universidad el internet colapsa muchas veces, dato que fue adquirido mediante una encuesta realizada a los estudiantes es por eso que sirve de mucho que cada uno tenga en su móvil acceso a la red y por ende comunicación también a precios no elevados o que no estén a su alcance con operadoras móviles. El operador móvil virtual busca eso, con planes atractivos, llamar la atención de los jóvenes y mantenerlos en comunicación y acceso a internet constante. (CIERCOM, 2021)

### ***3.2. Propósito del Operador Móvil Virtual***

El presente proyecto se crea para estudiar técnicamente el mercado, analizar e implementar un Operador Móvil Virtual que permita brindar a los usuarios servicios de telefonía móvil, datos y video; con diferentes beneficios que resalten en comparación de un Operador Móvil de Red. Se enfoca como persona jurídica generar un modelo de negocio práctico para llamar la atención de las empresas Claro, Movistar, entre otras; para implementar un OMVR en nuestro País y generar tendencia para solucionar problemas de conexión en sectores bastante vulnerables.

Otro de los propósitos es beneficiar al mercado de clase media de la sociedad en la que vivimos, no todas las personas pueden acceder a planes impuestos por los operadores móviles de red, muchas personas prefieren u optan por sitios en donde se ofrezca planes o servicios cómodos. Por ende, el presente OMV va a enfocado a esa clase de la sociedad, en donde se ofrezca conectividad a las personas y se otorgue servicios de calidad sin afectar al mercado de los operadores móviles de red, generando competencia sí, pero beneficiando a los mismos que estén interesados en poner en marcha el proyecto, generando réditos para cada uno y obteniendo más

ingresos que egresos.

### ***3.2.1. Selección del Tipo de Operador Móvil Virtual a utilizar.***

El tipo de operador móvil virtual que seleccionado es el revendedor cuya función es colocar su marca en la tarjeta SIM para otorgar el funcionamiento de este en cada cliente. Este modelo depende del operador móvil de red buscando resolver las necesidades que tiene el usuario mediante aplicación de facturación y servicio al cliente. El OMR es el delegado para que opere y mantenga las funciones para la distribución de las llamadas y el OMV actúa bajo su infraestructura y tecnologías utilizadas a la hora de brindar el servicio. (Ballesteros, 2019).

### ***3.3. Marco regulatorio de telecomunicaciones en Ecuador frente a la implementación de un OMV.***

Los Operadores Móviles Virtuales netamente surgieron en otros países y se manejan a gran escala en los mismos, por ende, se llevó a cabo la creación de una determinada reglamentación que facilite la operación de estos legalmente puesto que, ofrecen a los diferentes usuarios varios servicios y aplicaciones con precios accesibles con una eficaz utilización del espectro. Sin embargo, debido a la alta competencia que existe entre los diferentes Operadores Móviles consideran algunos expertos en el tema que la llegada de un OMV es innecesaria y por ende la regulación de este, puesto que actúa o funciona en base al operador móvil y tendría que acatar las normas de este. (CONATEL, 2020).

Se ha llegado a un conceso, tomando varios aspectos de suma importancia en que es necesario tener una reglamentación para que un Operador Móvil Virtual entre en funcionamiento tomando en cuenta los precios y las condiciones de acceso y basándose en los argumentos de que el permiso de uso de la red 3G o 4G, depende netamente de la empresa, es decir, del Operador Móvil de Red que permite que bajo su infraestructura funcione el OMV. (CONATEL, 2020).

En Ecuador no existe una ley que delimite en sí la creación de un Operador Móvil Virtual, puesto a que no existe una demanda de estos o no son vistos en nuestro país, pero si rige cada

regulación existente con respecto al ámbito de las telecomunicaciones y se realiza el análisis profundo sobre la empresa ecuatoriana que ya funciona como un Operador Móvil Virtual, pero bajo un Operador Móvil de Red que permite el legal funcionamiento de este. (CONATEL, 2020).

Las telecomunicaciones en el Ecuador se rigen en base a:

- La Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada
- Reglamento a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada
- Reglamento para el servicio de la Telefonía Móvil Celular
- Reglamento para la prestación del Servicio Móvil Avanzado.
- Reglamento de Derechos de Concesión y tarifas por el uso de frecuencias del espectro radioeléctrico.

Todos los parámetros antes mencionados se necesitan tomar en cuenta para la implementación de un operador móvil virtual y a la creación de su figura nace tras analizar las normas de telecomunicaciones antes mencionadas y entender el entorno regulatorio que rige en nuestro país.

### ***3.3.1. Normas del sector de telecomunicaciones.***

En el presente apartado, se muestran las diferentes normas que existen en el sector de las telecomunicaciones, mismas que deben ser tomadas en cuenta a la hora de implementar un operador móvil virtual; mencionando los permisos respectivos, formularios que se deben llenar para obtener el respectivo título habilitante y en que artículos basarse para solicitar su operación.

#### ***3.3.1.1. Reglamento de la ley de telecomunicaciones reformada.***

En este reglamento se establecen las normas y procedimientos generales que deben ser aplicados al planificar, regular y gestionara la prestación de servicios de telecomunicaciones y de igual manera a la operación, instalación y explotación de la transmisión de señales, imágenes, sonidos mediante el espectro radioeléctrico. (ARCOTEL, 2021).

A continuación, se establece cada artículo a tomar en cuenta para la implementación de un Operador Móvil Virtual, y los cuales fueron analizados para el presente proyecto.

- **Artículo 8:** “La reventa de servicios es la actividad de intermediación comercial mediante la cual un tercero ofrece al público servicios de telecomunicaciones contratados”. Se hace referencia este artículo debido a que un OMV utiliza la reventa, pero lo hace bajo su propio nombre por ende da paso al siguiente artículo sobre el mercado y competencia.
- **Artículo 18:** Se preserva la libre competencia y CONATEL intervendrá para:
  - a) Evitar la competencia que no sea leal
  - b) Dar paso al acceso de nuevos prestadores de servicios
  - c) Prevenir y evitar la discriminación entre empresas
  - d) Evitar actos que dificulten la libre competencia.
- **Artículo 19:** La CONATEL interviene y utiliza las atribuciones respectivas para promulgar y proteger la libre competencia dentro del mercado de las telecomunicaciones y evitar actos contrarios que impidan el acceso de los nuevos prestadores de servicios.
- **Artículo 34:** La interconexión se define como la unión de dos o más redes públicas referentes a telecomunicaciones por medios físicos o radioeléctricos. El operador móvil virtual entra en este permiso porque genera la transmisión y emisión de señales, sonidos e imágenes entre usuarios de varias redes en forma continua y discreta.
- **Artículo 35:** Se refiere al permiso de acceso a la red pública de telecomunicaciones para que el OMV funcione bajo la infraestructura de un operador de red móvil, mismo que está enlazada a dicha red y permita de igual manera la reventa de servicios con valor agregado y para redes privadas.

- **Artículo 47:** Se define al espectro radioeléctrico como un recurso natural limitado al Estado, es decir, de dominio público y por ello es inalienable e imprescriptible. La CONATEL es el ente regulador encargado del control y uso de este.

De igual manera la CONATEL estableció un Plan Nacional de Frecuencias para diferentes bandas a los distintos servicios y su forma de uso, asignando el uso de estas y controlando al mismo tiempo.

La administración del espectro radioeléctrico se basa en los siguientes objetivos:

- a) Optimizar el uso del espectro radioeléctrico.
- b) Promulgar al desarrollo de las telecomunicaciones juntamente con la tecnología.
- c) Permitir que las frecuencias sean utilizadas sin interferencias.
- d) No permitir que se asignen frecuencias sin permiso.
- e) Garantizar que el acceso al espectro sea igual y transparente para todos.

Todos los artículos y literales mencionados anteriormente son aquellos que cumple el Operador Móvil Virtual y al analizarlos se muestra las razones con las que se puede pedir a CONATEL la autorización de implementar el OMV, manifestando de igual manera los beneficios a los usuarios de una comunidad.

### ***3.3.2. Reglamentación del sector de telecomunicaciones.***

Al hablar de reglamentación dentro de nuestro país existen dos títulos habilitantes requeridos para brindar el servicio de comunicación:

- Servicio de Telefonía Móvil Celular
- Servicio Móvil Avanzado.

Cada uno de los antes mencionados posee un reglamento y se diferencian específicamente en la parte legal; misma que basa o fundamente a cada uno de ellos en lo que pueden hacer y hasta



donde pueden profundizar bajo cada figura legal que les permita brindar los servicios de comunicación dentro del Ecuador. (ARCOTEL, 2021).

### ***3.3.2.1. Servicio de telefonía móvil celular***

Se define como un servicio final de telecomunicaciones y permite la comunicación directa entre suscriptores y de igual manera la interconexión entre usuarios de diferentes redes de telefonía. (ARCOTEL, 2021).

El título habilitante requerido para este tipo de servicio viene dado por una concesión que se otorga en el plan de frecuencias y en el caso de OTECEL (Movistar) y CONECEL (Claro) se tiene un contrato que dura 15 años, con derechos de concesión y con las propuestas que cada uno presente con respecto al número de abonados y expansión que tenga cada usuario. Otros títulos necesarios para este tipo de interconexión se dan por el medio de transmisión usado, y son:

- **Medio de Transmisión alámbrico:** Hace referencia a redes físicas.
- **Medio de Transmisión inalámbrico:** Se requiere del título habilitante necesario para el uso del espectro radioeléctrico, aparte de la concesión mencionada anteriormente, para el uso de las frecuencias específicas.

### ***3.3.2.2. Servicio móvil avanzado.***

El servicio móvil avanzado es el que hoy en día se ha venido utilizando con las diferentes reformas y avances tecnológicos que se van dando conforme pasa el tiempo. Se define de igual manera como un servicio final de telecomunicaciones, pero con la diferencia que este permite todo tipo de transmisión, emisión y recepción de signos, imágenes, sonidos, voz y datos de cualquier naturaleza. La gran diferencia que existe con el servicio de telefonía móvil es que se tiene mayor amplitud con STMC los servicios se vuelven puntuales y no como lo hacía SMA. El primero es más direccionado hacia comunicación de voz y el segundo para todo tipo de comunicación. (Flores R.P.B, 2020).

Como un dato importante desde el 2008 CONECEL (Claro) empezó ya a prestar servicios de telefonía móvil avanzado firmando su contrato con CONATEL y haciendo así que los servicios de GSM sean prestados a usuarios finales mediante la concesión adquirida y con los derechos correspondientes respectivos para utilización de espectro y frecuencias. (Flores R.P.B, 2020).

Los servicios que ahora SMA brinda, tomando en cuenta las tecnologías existentes en la actualidad, son:

- Marcación abreviada.
- Llamada en espera
- Transferencia de llamadas
- Cambio de número
- Activación de Roaming Internacional.

Hablando del tema de tecnologías a la vanguardia y las que el OMV aborda se menciona los servicios adicionales que STMC puede brindar como valor agregado y dependiendo de las que el Operador Móvil de Red; se hace referencia a las concesiones que se relacionan con el internet sobre la red de celular y se menciona a continuación las siguientes: (Flores R.P.B, 2020).

- Acceso móvil a redes corporativas
- Acceso móvil a internet
- Correo electrónico inalámbrico
- Telemetría
- Servicio a clientes corporativos y propietarios de redes LAN.

Analizando los permisos y a su vez las tecnologías que tiene cada operador móvil se requieren necesario utilizar alguna de estas para emprender con el OMV, es decir lanzar su funcionamiento con las debidas propuestas de diseño y así mismo de mercado para poder ingresar en las

telecomunicaciones del Ecuador, favoreciendo siempre a los usuarios y direccionando al campo que se mencionó en un principio. (Flores R.P.B, 2020).

### ***3.4. Requisitos para implementar un Operador Móvil Virtual.***

Una vez analizada la reglamentación que rige en nuestro país con respecto a las telecomunicaciones y entendiendo que un OMV funciona bajo el reglamento de servicio móvil avanzado, se procede a determinar los requisitos para poder implementarlo, basándose en la ley que ampara su ingreso al mercado de telecomunicaciones ecuatoriano. (ARCOTEL, 2021).

Para la implementación de un OMV, es necesario primero determinar el ente que solicita su ingreso al mercado. En este caso lo hacemos como una persona jurídica, tomando en cuenta que el OMR es quien solicita el ingreso y para ellos debe cumplir con los siguientes requisitos y llenar los formularios con la debida información que se detalla a continuación. (ARCOTEL, 2021).

#### ***3.4.1. Solicitud General.***

En este caso se procede a llenar la solicitud general en donde se pone a consideración el ingreso de un Operador Móvil Virtual y para ello se llena los formularios IT-CTR-01 y FO-CTR-01, en los cuales se solicita el título habilitante a la ARCOTEL para prestar servicios de régimen general de telecomunicaciones y frecuencias de espectro radioeléctrico. Dentro de estos formularios se especifica la siguiente información:

- **Asociado a:** Se hace referencia al OMR sobre el cual va a funcionar el OMV.
- **Registro de Servicio de Telecomunicaciones:** Se especifica que el transporte es internacional con modalidad del cable submarino.
- **Tipo de red:** Se especifica que es inalámbrica.
- **Concesión de servicio de telecomunicaciones:** Se debe especificar que es un servicio móvil avanzado bajo la modalidad de Operador Móvil Virtual.
- **Sistemas de radiocomunicación:** Se debe especificar las vías HF, VHF y UHF según

los rangos de frecuencia que se mencionó en el apartado anterior.

- **Datos del representante legal:** En este caso se refiere al gerente de la empresa que funciona como OMR y vincula su funcionamiento con el OMV.
- **Datos de la persona jurídica:** En este caso serían los datos de la empresa que va a funcionar como OMR especificando RUC, teléfonos, duración del contrato, fecha de inscripción.

En el anexo 3, se presenta un modelo del formulario IT-CTR-01 para que se visualice de una manera más minuciosa los datos referidos anteriormente.

#### ***3.4.2. Información representante legal.***

En esta parte la información que se requiere es los nombres y apellidos completos de los socios y accionistas de la empresa (OMV) a entrar al mercado, así como también el porcentaje de acciones y participaciones de cada uno y el nombramiento del representante legal.

#### ***3.4.3. Declaración Juramentada.***

En este caso el solicitante debe realizar una declaración juramentada, tomando en cuenta la vinculación con una empresa de telefonía móvil (OMR) y basándose en el artículo 23 de la Resolución 04-03-ARCOTEL-2016, en donde se especifica que las personas jurídicas que soliciten un título habilitante de concesión para prestar servicios de telecomunicaciones deben presentar a más de la declaración juramentada por parte del representante legal, deben presentar el proyecto técnico de funcionamiento de un OMV y más de eso un estudio de mercado de ingreso al mismo. (ARCOTEL, 2021).

#### ***3.4.4. Descripción de los servicios a prestar***

Se procede a dar una descripción detallada de los servicios que se va a prestar tomando en cuenta los formularios IT-CTDS-06, FO-CTDS-20 al FO-CTDS-22; mismos que detallan los formatos técnicos que se debe llenar para obtener un título habilitante que permita prestar servicio

móvil avanzado a través de un Operador Móvil Virtual. En estos formularios se define la siguiente información:

- **Solicitante:** Se selecciona que tipo de persona (natural o jurídica) con su respectiva razón social y número de RUC.
- **Tipo de título habilitante solicitado:** Se especifica si el tipo de título habilitante es de concesión o de autorización de acuerdo al orden jurídico vigente.
- **Tipo de Operador Móvil Virtual:** Especifica el tipo de operador móvil virtual a utilizar tomando en cuenta que si el SMA es OMV se especifica que tipo de OMV se utiliza intermediario o completo.
- **Características de prestación del servicio:** Corresponde a un texto informativo con adhesión obligatoria en donde la ARCOTEL interpretará los servicios que se van a prestar.
- **Detalle del servicio a ofrecer:** Se marca con una X los servicios que el OMV va a ofrecer y si existe uno que sea extra a los que muestra el formulario se debe añadir en “otros”.
- **Tecnologías sobre las que se prestará el servicio:** De igual manera se marca con una X las casillas que correspondan a las tecnologías utilizadas y si existe una extra se añade en la opción “otros”.

En el anexo 4, se presenta un modelo del formulario FO-CTDS-20 en donde se especifica en que lugar se debe colocar la información antes mencionada.

#### ***3.4.5. Requerimientos de interconexión.***

Se toma en cuenta de igual manera los requerimientos necesarios para generar la interconexión entre el OMR y el OMV y permitir que los servicios sean prestados, basándose en el formulario FO-DRS-33 en el cual se identifican los recursos necesarios con respecto al espectro

radioeléctrico. Este formulario junto con el IT-DRS-06 son instructivos que permiten al solicitante obtener un título habilitante que permita la interconexión del servicio móvil avanzado bajo la figura de Operador Móvil Virtual.

#### ***3.4.6. Organización para funcionar como OMV.***

En este caso se realiza una descripción de la organización, su estructura organizacional dimensionada y de igual manera el modelo de operación para la concesión. Se toma en cuenta los datos que se deben llenar en los formularios IT-DEM-02 y FO-DEM-01.

En estos formularios la información que se llena es correspondiente a la organización, especificando su estructura, datos principales, RUC; se realiza una descripción de cómo está compuesta la misma.

#### ***3.4.7. Viabilidad financiera.***

Se realiza un análisis de que tan viable es el aspecto financiero tomando en cuenta un plazo de 5 años a futuro, tomando en cuenta los formularios IT-DEM-02, FO-DEM-02 y el FO-DEM-12). Los dos primeros ya fueron descritos en qué consisten y el tercero hace énfasis a un flujo de caja en donde se detalla los ingresos, egresos, todo tipo de gastos en terminales, equipos e incluso los equipos que forman parte. Se realiza este análisis del costo beneficio para determinar la viabilidad del proyecto. (ARCOTEL, 2021).

#### ***3.4.8. Estados Financieros Verificados.***

Se presenta una copia de los estados financieros presentados a la Superintendencia de Compañías. Estos tienen que ser de los dos últimos años ejercicios realizados con respecto a lo económico y para sustentar se adjunta una copia de los auditores externos dentro del mismo período. (ARCOTEL, 2021).

#### ***3.4.9. Evaluación de riesgos.***

De igual manera existen los formularios IT-CTDS-06 y FO-DRS-31 en donde se llena información que permite evaluar los riesgos y tener de igual manera un plan de contingencia o

estrategia de mitigación con respecto al proyecto planteado del operador móvil virtual. En el formulario se llena datos referentes a:

- **Riesgo:** Se debe identificar los riesgos que puede existir, sean de carácter interno o externo y se lo realiza a manera de matriz.
- **Descripción del riesgo:** Se profundiza en las características de los riesgos identificados.
- **Causas del riesgo:** Se determina las posibles causas o los principales factores que conllevan a que el riesgo ocurra para facilitar estrategias de mitigación al mismo.
- **Estrategia de mitigación y control:** Se debe tener una estrategia para evitar que el riesgo llegue a darse un hecho y de igual manera evaluar la misma si es factible o no tomando en cuenta la efectividad alta, media y baja.

### ***3.5. Proyecto técnico para implementación de un Operador Móvil Virtual.***

Dentro de los requisitos analizados en el apartado anterior, se toma en cuenta la elaboración de un proyecto técnico detallado de funcionamiento de un Operador Móvil Virtual aprobado por la empresa, (OMR), que va a arrendar su infraestructura y hacer posible la operación de un OMV. Entonces basándose en el requisito primordial se realiza el estudio técnico respectivo tomando en cuenta diseños, arquitecturas, hardware y software a utilizar en el operador móvil virtual; especificando mediante la señalización los que posee el OMR y cuales se añade con el OMV.

#### ***3.5.1. Funcionamiento sobre un Operador Móvil Virtual***

De manera más formal un Operador Móvil Virtual (OMV) o Mobile virtual Network Operator (MVNO) en inglés, es aquella operadora que brinda servicios de telefonía móvil y datos sin disponer de un espectro radioeléctrico propio, por lo que usa el espectro radioeléctrico de un OMR. Cabe recalcar que la OMV brinda estos servicios bajo su propia marca por lo cual es una empresa independiente de la OMR que es la que le proporciona el acceso de radio, permitiendo

que la OMV fije sus propios servicios y los correspondientes precios de cada uno de ellos. (Flores R.P.B, 2020).

### ***3.5.1.1. Análisis del arrendamiento de infraestructura.***

La infraestructura de un OMR se compone de cuatro bloques o subsistemas que forman el conjunto de elementos de la clase del sistema. Cada uno de ellos tiene subsistemas que desempeña funciones específicas para un determinado conjunto de telefonía móvil

Los cuatro subsistemas son:

- La estación móvil (MS)
- El subsistema de estación base (BSS)
- El subsistema de conmutación y de red (NSS)
- El subsistema de operación y mantenimiento (MNS)

Todos estos subsistemas son arrendados por parte del OMV para entrar en funcionamiento con las mismas tecnologías que el OMR ofrece y sobre las que opera, se toma en cuenta también que mediante GSM se obtiene la entrega de servicios y la base del funcionamiento del OMV se tomará en cuenta en el hardware seleccionado posteriormente.

### ***3.5.1.2. Uso de frecuencias para funcionamiento.***

El uso de frecuencias asignado para un Operador Móvil Virtual se basa generalmente en las que son utilizadas por cada Operador de red. Por este motivo se analiza las frecuencias en las cuales operan OTECEL (Movistar) y OTECEL (Claro); que tras el análisis realizado son los opcionados para operar el OMV. Ambas operadoras trabajan en la banda de los 850MHz en las bandas denominadas A y B. (Codes IMS, 2020).

Se debe tomar en cuenta que ha sido otorgada la banda A para CONECEL (Claro) y la banda B para OTECEL (Movistar) con un espectro de 25MHz para cada operador. El Operador Móvil Virtual debe trabajar en la banda de la empresa que alquile su arquitectura y de igual manera sobre

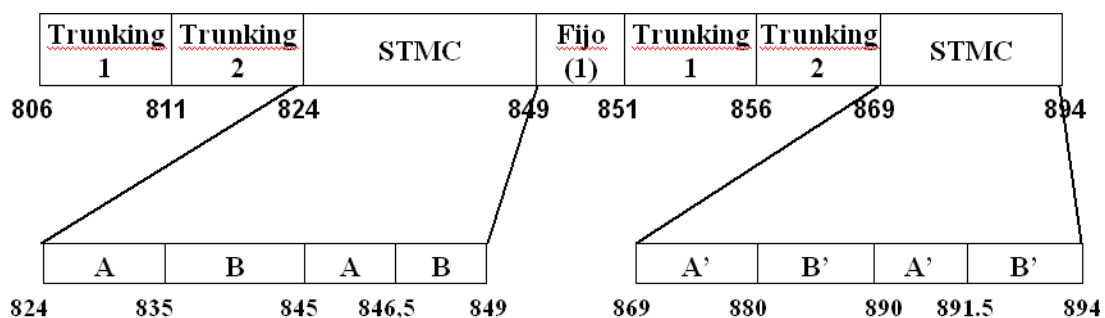


el espectro mencionado. (Codes IMS, 2020).

En la siguiente figura se puede observar la asignación de frecuencias a manera de esquema para STMC, con su respectivo espectro, de cada operador móvil facilitando la comprensión de cómo trabaja cada uno y comprendiendo que el espectro en la banda de 1900MHz y se ha otorgado 10MHz para cada uno. (Codes IMS, 2020).

**Figura 18**

*Esquema de asignación de frecuencias para STMC.*



Fuente: (Codes IMS, 2020).

### **3.5.2. Descripción general del sistema.**

En el presente apartados se habla sobre la descripción del sistema tomando en cuenta que el mismo tiene un alcance y limitaciones al mismo tiempo para cumplir con las expectativas que se tiene del proyecto.

#### **3.5.2.1. Alcance del sistema de un OMV.**

El operador móvil virtual otorgará servicios de voz, video y datos con tecnologías a la vanguardia hacia usuarios que posean un teléfono inteligente mediante una tarjeta GSM que funciona bajo el sistema e infraestructura que posee un operador móvil de red para permitir la intercomunicación dentro de la nube establecida por el mismo y bajo el rango de frecuencias otorgadas en el espectro.

#### **3.5.2.2. Limitaciones del sistema de un OMV.**

La principal limitante y restricción para el proyecto, es tal vez no encontrar un interés del OMR principal sobre el cual va a funcionar en OMVR, para ello es necesario realizar los cálculos

necesarios del espectro y los réditos a generar para ambas partes.

Otro riesgo que puede surgir es que el ente regulador no admita los formularios, por información mal llenada o falta de propósito y dirección en el enfoque del proyecto, por ello es necesario llenar correctamente y así lograr la admisión y el título habilitante.

### ***3.5.3. Diseño de un Operador Móvil Virtual.***

Para que el OMVR sea puesto en marcha es necesaria la aprobación de un OMR implementado con todos los permisos y funcionando correctamente en la ciudad, para que el mismo pueda alquilar y arrendar tanto su espectro como sus antenas que brindarán al sistema para que funcione y permita la interconexión a la red de los sistemas. Se presenta de igual manera un listado de requerimientos tanto de un OMR como de un OMV.

Un Operador Móvil de Red (OMR) cuenta con:

- Red de acceso de radio (BSS/RAN)
- Red de conmutación de circuitos (Circuit Core)
- Red de conmutación de paquetes (Packet Core)
- Red de operación y mantenimiento (NMS/OSS)
- Red Inteligente (IN)
- Centro de Facturación, centro de atención al cliente y plataforma de servicios de valor añadido (VAS)

Un Operador Móvil Virtual (OMV) cuenta con:

- Red de conmutación de circuitos (Circuit Core)
- Red de conmutación de paquetes (Packet Core)
- Red de operación y mantenimiento (NMS/OSS)
- Red Inteligente (IN)

- Centro de facturación, centro de atención al cliente y plataforma de servicios de valor añadido (VAS)

Así, el OMV sustituye los elementos de red del operador no absolutamente imprescindibles por los suyos propios con el fin de reducir la dependencia del operador de red en la medida de lo posible. De esta forma dispondrá de todos los subsistemas de que dispone un OMR excepto la red de radio, de forma que el OMV pueda conectarse a la red de radio del OMR.

Dentro de estos elementos se incluye el enlace de transmisión radioeléctrica, sus funciones de control y las funciones de gestión de movilidad que siguen exactamente el emplazamiento de los teléfonos móviles de forma que se les puedan pasar las llamadas.

#### ***3.5.3.1. Arquitectura del sistema.***

La arquitectura de un OMV ha sido diseñada de manera en que se muestre los dispositivos necesarios para que el mismo funcione, detallando la función que cumple cada uno.

Por una parte, se tiene un subsistema correspondiente a un OMR, en el mismo constan las antenas de radio base de donde se emite la señal, estas antenas son aquellas correspondientes a cada OMR que radica en una ciudad, estas son administradas por dispositivos, comprobando su correcto funcionamiento.

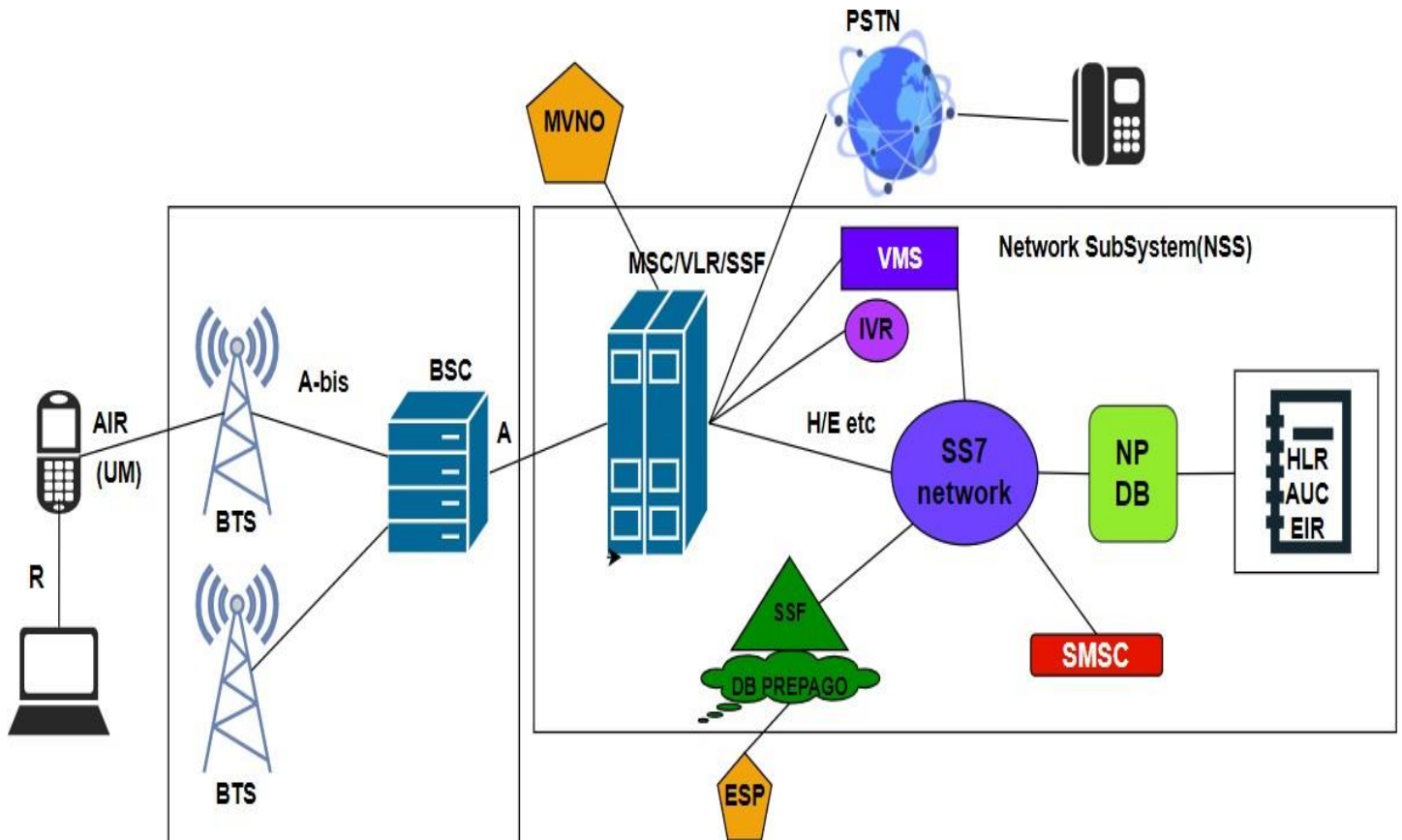
La señal que emiten es controlada en un BSC, este dispositivo controla las antenas BTS mediante los bits que son enviados y de este controlador se pasa a un MSC, este actúa como un conmutador de la información y es ahí en donde entra el operador móvil virtual de aquí nace y de aquí generará la señal que permite que los dispositivos se interconecten.

Lo que se encuentra en el recuadro de la parte derecha es un subsistema de red, en donde se añade todos los dispositivos correspondientes a como se genera una llamada telefónica, el envío de mensajes en su debido formado en la red SS7 que controla su interconexión; de igual manera se obtiene el ESP, en este caso es la empresa de Operador Móvil de Red y se recalca que este tiene un número de abonados predestinado y almacenado previamente. En la figura 19 se puede

observar de manera detallada la arquitectura y sus respectivos elementos.

**Figura 19**

*Diseño de un operador móvil virtual basándose en la arquitectura de funcionamiento.*



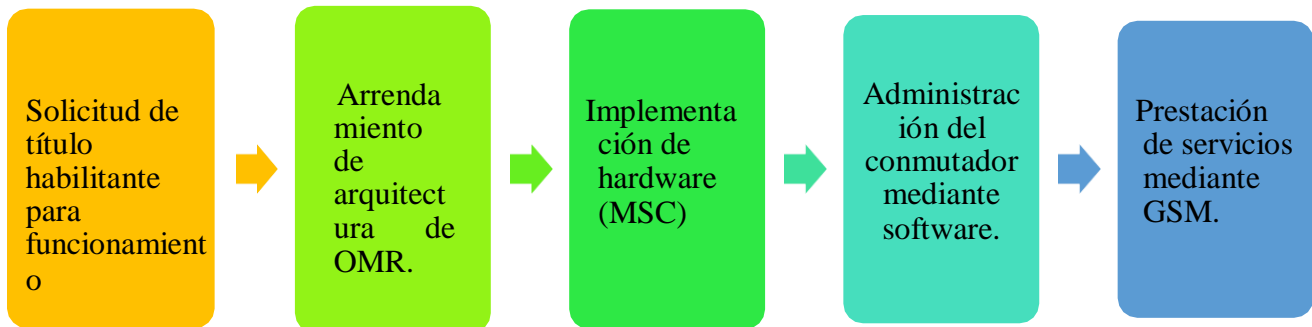
Fuente: Autoría

### 3.5.3.2. Diagrama de bloques

En la siguiente figura se muestra el diagrama de bloques que representa el desarrollo del proyecto tomando en cuenta los requisitos mencionados anteriormente y detallando acorde al financiamiento previsto, de igual manera a las expectativas y objetivos propuestos de desarrollo.

**Figura 20**

Diagrama de bloques referente a un OMV.



Fuente: Autoría

### 3.5.3.3. Descripción del funcionamiento

De manera más formal un Operador Móvil Virtual (OMV) o Mobile virtual Network Operator (MVNO) en inglés, es aquella operadora que brinda servicios de telefonía móvil y datos sin disponer de un espectro radioeléctrico propio, por lo que usa el espectro radioeléctrico de una OMR. Cabe recalcar que la OMV brinda estos servicios bajo su propia marca por lo cual es una empresa independiente de la OMR que es la que le proporciona el acceso de radio, permitiendo que la OMV fije sus propios servicios y los correspondientes precios de cada uno de ellos.

### 3.6. Aplicación del Operador Móvil Virtual sobre Operador Móvil de Red.

Una vez que se ha analizado la Ley Especial de Telecomunicaciones y el reglamento para poder montar un OMV; se analiza que tipo de empresa puede actuar como un operador móvil virtual y entre ellas la más otonada es OTECEL (Movistar) debido a que cuenta con un acuerdo y concesión que permite la creación de estos nuevos operadores en el mercado de telecomunicaciones ecuatoriano. Al momento movistar posee un sistema GSM bastante amplio para cobertura, pero en su momento presentaba un sistema CDMA y este es aún más pequeño comparado con el mencionado anteriormente por ello era necesario virtualizar la comunicación para evitar las altas inversiones en terminales telefónicos. Por estos motivos y por el amplio sistema GSM para cobertura que posee ese OMR; se le permite ocupar su red paralelamente con

usuarios de otro operador, en este caso el OMR en una parte de su espectro en la banda de los 1900MHz.

Para empezar, el Operador Móvil Virtual debe realizar dos peticiones principales al ente regulador, basándose y sustentando los artículos analizados anteriormente, y es:

- Uso de la red del sistema GSM del OMR seleccionado, en este caso Movistar
- Renta del espectro de OTECEL en la banda de los 1900MHz.

### ***3.6.1. Topología de red para el funcionamiento del OMV.***

La red del sistema GSM para el operador móvil virtual se basa en el esquema de roaming, dando así parte a los usuarios que se conecten a la red GSM originaria del Operador Móvil de Red para, mediante la conmutación de paquetes, transmitir los mensajes, llamadas e información. Se toma en cuenta de igual manera en cuanto el tráfico que se genera por parte de la MSC y a más de eso el tráfico GSM que generalmente se da entre usuarios. Mediante el antes mencionado se logra obtener una facturación distinguiendo de donde proviene cada uno si del OMR u OMV.

#### ***3.6.1.1. Señalización.***

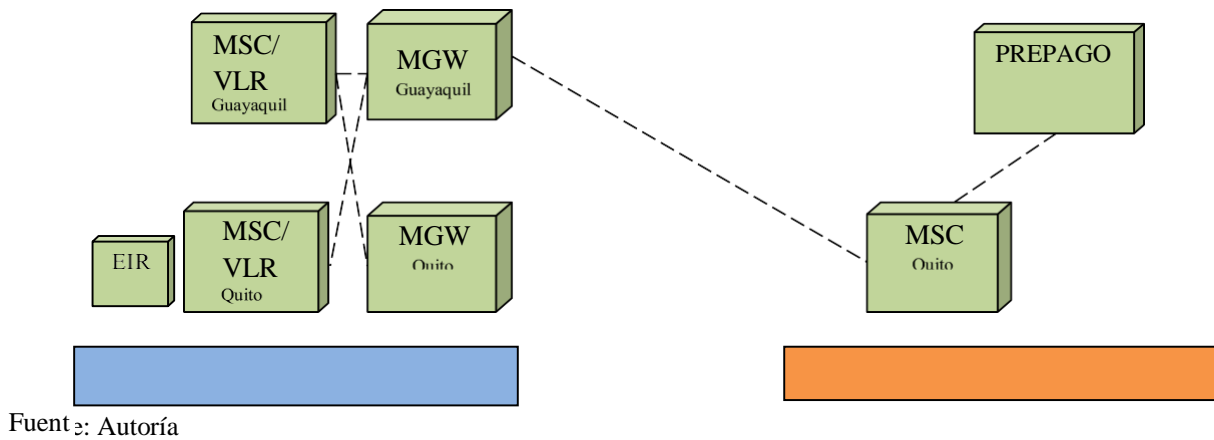
Se debe tomar en cuenta las recomendaciones de la UIT-T, bajo la cual opera las señalizaciones de los operadores móviles de red tomando en cuenta el libro blanco.

La señalización de un Operador Móvil Virtual se basa en la interconexión de roaming nacional entre la empresa que alquila su infraestructura (OMR) y la empresa que brinda los servicios bajo la misma (OMV) y tomando en cuenta de igual manera un canal común entre las mismas y este es el Canal No.7 – SSC7, MAP (Mobile Application Part) y este a su vez se basa en especificaciones GSM dadas por las normas UIT-T.

En la siguiente figura se puede observar el esquema de señalización de un operador móvil virtual basado en un roaming nacional entre el OMR y el OMV.

**Figura 21**

Diagrama de señalización para un OMV mediante el funcionamiento de roaming nacional.

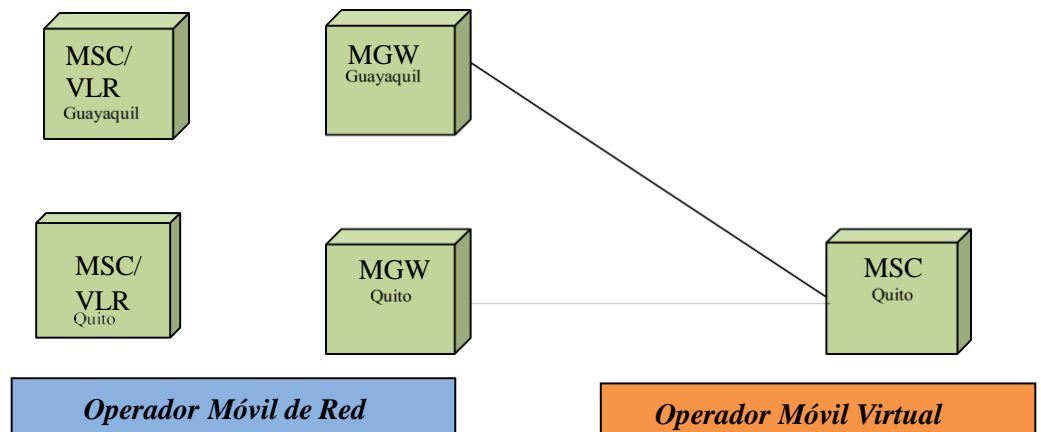


### 3.6.1.2. Esquema de interconexión de voz.

En la siguiente figura se puede observar en cambio el esquema que permite la interconexión de la voz que de igual manera basa sus principios en el roaming a nivel local, nacional, pero tomando rutas específicas para que se generen las llamadas entre los usuarios del OMV.

**Figura 22**

Diagrama de interconexión de voz para un OMV basado en el Roaming Nacional.



### 3.6.2. Descripción de hardware y software a utilizar en el OMV.

Una vez que se ha diseñado la arquitectura de un operador móvil virtual, se ha planteado la señalización mediante la cual el OMR dimensiona su infraestructura y delimita de donde va a funcionar el OMV, se procede a seleccionar el hardware y software a utilizar para poder

implementarlo y se toma en cuenta también su principal funcionalidad y función dentro del mismo a la hora de operar. Como primera parte se analiza, con una descripción, cada uno de los dispositivos de hardware a utilizar, dentro de la infraestructura de red con su principal función.

### **Mobile Switching Center (MSC)**

- Se encarga de la conmutación de las comunicaciones de voz de usuarios del OMV hacia y desde la red GSM del OMR.
- Servirá como punto de transferencia de señalización e interconexión entre el OMV y el OMR.

### **Home Location Register (HLR)**

- Controla la base de datos y perfil de los usuarios GSM del Operador Móvil Virtual.
- Mantiene actualizada la información de registro de los usuarios GSM del OMV en el VLR de la red funcional del Operador Móvil de Red.
- Permite la creación, modificación o eliminación de los usuarios GSM de TELECSA y sus perfiles a través del sistema de aprovisionamiento de TELECSA.

### **Authentication Center (AUC)**

- Realiza el proceso de autenticación de SIMs para los usuarios GSM del OMV, en base a los algoritmos estandarizados por la GSM Association.
- Almacena la información que pertenece a la clave individual (Ki) de las tarjetas SIM del OMV empleada durante el proceso de autenticación.

### **Flexible Numbering Register (FNR)**

- Realiza la portabilidad numérica de usuarios con tecnología CDMA a GSM del Operador Móvil Virtual.
- Permite la creación, modificación y eliminación de los usuarios GSM del OMV a



través del sistema de aprovisionamiento de este.

Así como se analiza el hardware, existe un software dentro del OMV, mismo que desempeña una serie de funciones para que la operación de este sea exitosa. Se basa más en el monitoreo y control, pero se toma en cuenta los siguientes.

### **Sistema de Gestión (OSS)**

- El Operador Móvil Virtual emplea las herramientas propias de cada nodo GSM para su gestión: MSC, HLR, FNR, AUC.

### **Plataforma de Prepago**

- Almacena la base de datos de los usuarios prepagos y controlados GSM y CDMA del Operador Móvil Virtual.
- Realiza el cobro en línea de los servicios de voz de los usuarios.
- Realiza intercambio de señalización con el MSS del OMR basado en el protocolo de señalización CAMEL fase 2.
- Notifica al usuario GSM el costo de la llamada realizada a través de un mensaje de texto.

### **Plataforma de Mensajería de Texto (SMSC)**

- Permite recibir, almacenar, enviar y generar mensajes de texto entre los móviles GSM y CDMA.
- Permite enviar y recibir mensaje de texto desde aplicaciones que se conectan a través del Gateway de SMS.
- Genera los CDR's necesarios para los procesos internos de mediación y billing de los usuarios GSM del Operador Móvil Virtual.
- Realiza intercambio de señalización con el MSS del OMR basado en el protocolo de

señalización MAP.

### **Plataforma OTA (Over the Air Activation)**

- Permite realizar la activación de funcionalidades y aplicaciones a los usuarios GSM del Operador Móvil Virtual a través del interfaz aire (OTASP)
- Permite realizar la administración de parámetros de red a través del interfaz aire (OTAPA).

### **Plataforma de Voice Mail (MoIP)**

- Permite recibir, generar y enviar mensajes de correo de voz desde y hacia usuarios GSM del OMV
- Habilita el servicio de SMS to e-mail
- Permite la creación, modificación o eliminación de los usuarios GSM del Operador Móvil Virtual a través de sus sistemas de aprovisionamiento.

#### **4. CAPITULO: ESTUDIO DE MERCADO EN TELECOMUNICACIONES EN EL PAÍS.**

En este apartado se procede a realizar un análisis del mercado de las telecomunicaciones ecuatoriano, en donde se toma en cuenta la cadena de valor de un OMVR, de igual manera a que sector se va a enfocar realizando las respectivas encuestas que sustenten que un OMVR es necesario y a más de eso el análisis de costo beneficio entre los arrendamientos y los réditos que recibe el Operador Móvil de Red sobre el cual se opera y los ingresos que generará de igual manera el OMVR.

##### ***4.1. Estudio del mercado para el OMV.***

El estudio de Mercado será la mejor forma de saber la viabilidad para participar en el mercado es así que nos permitirá conocer que si se quiere entrar en el mercado se contará con información verídica e importante a través de las acciones que se tomarán a partir del marketing el cual ayudará a evaluar cada uno de los aspectos importantes que se quiere llegar a conocer y a su vez llegar a soluciones importantes. Para poder estar un paso más delante de la competencia ayudará a pronosticar el impacto que tuvo el mercado al adquirir el producto o servicio durante o a futuro.

Para llevar a cabo el estudio de mercado se debe considerar 4 componentes importantes en sí: cantidad de servicio, competencia, precio y canales de distribución. (Barrera, 2010)

Siendo así que el estudio de mercado será realizado de una gran manera ya que este está constituido por aspectos importantes como el servicio, empleo, dinero, ofertas las cuales serán presentadas a los inversionistas los cuales tendrá la última palabra para decidir si se llevará a cabo el emprendimiento presentado, es por eso que debe de ser formado y creado impecablemente.

##### ***4.2. Marco de Actuación.***

###### ***4.2.1. Mercado internacional de un OMV.***

En cada país se presenta una diferente situación en cuanto al uso de las comunicaciones móviles y esto dependerá por la variedad de razones o necesidades que estén pasando en su

mayoría se presenta el caso de llegar a una estabilidad económica. En los países tercermundistas no existen tantas posibilidades es así que sustituyen tanto redes fijas como redes básicas.

Como es de conocimiento para poder comenzar un emprendimiento se debe fijar un nicho de mercado específico que utilizará el servicio o producto, es así como iniciaron los grandes países se concentraron en ofrecer un servicio móvil a un nicho de mercado para después con el pasar de los años extenderlos a toda la sociedad de poco a poco dependiendo si se obtuvo una respuesta positiva. Entonces el servicio móvil no era remplazado ya que tenía un propio mercado, pero con la declinación económica se ha optado por la sustitución de fijo a móvil.

A continuación, en cuanto a la figura 23 posteriormente presentada se apreciará de qué manera está distribuido la cantidad de usuarios para las tecnologías tratar según GSM Association. Y a su vez en cuanto en la figura 24 se indicará el porcentaje de ventas en función a las tecnologías (GSM engloba a GSM, como a EDGE y WCDMA; por lo tanto, CDMA engloba a cdmaOne y cdma2000).

### Figura 23

*Tecnologías que utilizan los sistemas móviles de las distintas generaciones.*

	1G	2G	2,5G	3G
Europa	NMT, TACS	GSM900 & 1800, DECT	GPRS	UMTS (WCDMA), EDGE
Estados Unidos y Latinoamérica	AMPS	TDMA, cdmaOne, GSM850 & 1900	CDMA2000 1xRTT, GPRS	EDGE, CDMA2000 1xEV-DO
Japón	IMTS	PHS, cdmaOne, PDC	CDMA2000 1xRTT	FOMA, WCDMA, CDMA2000 1xEV-DO
China		GSM, cdmaOne	CDMA2000 1xRTT	TD-SCDMA

Fuente: EMC World Cellular Metrics Strategy Analytics, (2020).

**Figura 24**

*Número de terminales vendidos por tipo de tecnología (en millones).*

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
GSM	229,6	256,0	279,9	349,3	418,9	480,1	533,3	578,4	618,5	657,5
TDMA	42,0	41,5	40,7	36,8	20,8	13,3	8,5	6,1	3,9	2,1
CDMA	52,3	62,9	76,0	94,4	117,5	133,1	149,3	160,6	171,9	181,2
Otros	58,9	48,2	38,7	42,7	38,5	35,2	29,8	24,2	17,0	11,2
<b>Total</b>	<b>382,7</b>	<b>408,5</b>	<b>435,3</b>	<b>523,3</b>	<b>595,7</b>	<b>661,8</b>	<b>720,9</b>	<b>769,4</b>	<b>811,2</b>	<b>852,0</b>
Porcentaje de sustitución (%)	31,4	29,1	28,2	29,8	32,9	35,2	36,7	37,0	37,2	36,8

Fuente: EMC World Cellular Metrics Strategy Analytics, (2020).

Gracias a los datos analizados se comprende que las áreas con mayor crecimiento van a tener una penetración móvil baja y esto se da en varias regiones como Latinoamérica, Europa y Asia. Es así que como se conoce en Asia existen un gran número de población especialmente en China e India por lo cual procede con el mayor número de usuarios con una tasa muy elevada de crecimiento.

En varios países en lugar de usar la red fija usan móvil en este caso la sustitución implica lugares donde claramente no había uso de las telecomunicaciones ampliando el número de usuarios a su vez, la causa de un elevado crecimiento seguido se da por el soporte de comunicación basado en la aplicación de GPRS Y CDMA con actualizaciones de cdma2000 1xRTT y 1xEV-DO.

De igual manera con los datos presentados se pudo afirmar que GSM tiene un gran impacto e influencia, cuenta con 1000 millones de usuarios en un gran número de países en todo el mundo lo que da lugar a un 72% en el mercado, además cuenta con el mayor número de operadores en todos los continentes.

#### ***4.2.2. Relación entre el producto y el Mercado.***

Las OMV's es un producto perteneciente a post y prepago puesto que tratan de ser muy cuidadosos con los ingresos por parte de los operadores en varios países, ya que crearon un

esquema en el cual no desean implementar de manera directa los servicios prepagados, gracias al mismo podrá ofrecer de una manera más factible su producto a los clientes. Este esquema ofrecerá diferentes oportunidades a cada una de las empresas dedicadas a telecomunicaciones especialmente a la menos conocidas con aspectos como obtener proveedores de internet, de cables además de poder crear su marca para imponer en el mercado y ser una empresa reconocida favoreciéndola financieramente. En Estados Unidos se ha optado por esta segmentación de post pago puesto que la mayoría de los usuarios prefieren pagar de esta manera además que un objetivo primordial para llevar a cabo un buen servicio es suplir las necesidades de los clientes en donde se sienta más cómodo al momento de pagar el servicio adquirido, además se podrán presentar el número de montó con porcentajes accesibles y atractivos para el mercado.

Una gran estrategia de las empresas de telecomunicaciones es del ofrecer un servicio inalámbrico, pero no presentarlo como el producto estrella de la empresa sino como una de las alternativas más factibles a través de los proveedores de larga distancia, recalcando que ofrecerán su servicio a un mercado consumidor y no a un mercado experto en el tema como el de negocios.

Un claro ejemplo para exponer la situación es Virgin Mobile la cual es dirigida para el mercado de los adolescentes, esta se encuentra en Gran Bretaña y sus actividades las realiza mayormente en Estados Unidos. TracFone es otra OMV's la cual se enfoca en hispanohablantes representando que se está enfocando en las minorías étnicas dentro de los países grande como Estados Unidos. Y por último está DBS Communications, la cual se enfoca en los negros urbanos. Por todo el mundo se está activando los operadores móviles debido a la telefonía de tercera generación.

#### ***4.2.3. Análisis de la Plaza***

Los OMV's se distribuyen en los mercados fijos o segmentados una estrategia que aplican para los nuevos operadores virtuales que van apareciendo con el paso del tiempo deben apoyarse como base de los canales que ya existen para tener una mejor extensión y reconocer la marca de

una manera más fácil es así que se segmentan por edades como niños, jóvenes, adultos, adulto mayor en los cuales van analizando lo que les atrae y sus necesidades para poder interactuar con ellos y fijar un nicho de mercado

#### ***4.2.4. Costos de operación y precios por los servicios.***

Varias industrias de telecomunicaciones han opinado al respecto del precio que deben ofrecer las OMV's al mercado es así que OFTEL una de las empresas más reconocidas en el Reino Unido indica que debe haber regulación en precios en cuanto a la baja si se da al por menor es así que parte de aquí a ofrecer un precio anticipando los costos y restándolos del precio general para dar al por menor. Estas anticipaciones de los costos dependerán de varios factores como lo es la facturación, atención al cliente, valor añadido en la prestación de los servicios y el transporte además de los costos exteriores en sí que necesita la empresa ahora. una cualidad de las OMV's es que recibe una buena calificación en cuanto al ofrecer los servicios que tiene al mercado calificándolas con un gran porcentaje dándole un valor más a las marcas reconocidas.

Algunas OMV's han procedido a crear metodología que les ayudará a ofrecer servicios a un precio adecuado y merecedor como por ejemplo el proponer diferentes precios según las segmentaciones o enfocarse en ofrecer promociones es por ello que en todo el mundo tiene una buena fama y éxito ofreciendo un servicio que otro operador no pueda dar.

Por otro lado, las que se dedican a ofrecer un servicio único su factor precio se verá limitado por CPE además que deberán contar con el tiempo para poder expandirse en el mercado además de tener un ambiente competitivo con otras empresas como EvDO la cual se dedica a mantener un contenido sobre el transporte de servicio de datos hacia las tecnologías como CDMA, pero en base a lo más importante que llame la atención del cliente. Y en cuanto a las redes serían HSDPA o UMTS.

Haciendo énfasis con CPE existe un problema con su extensión al mercado es por ello que lo que es muy complicado debatir sobre un precio al por mayor además de que es una pérdida ya que

a los últimos usuarios sería totalmente gratis el servicio. Por lo cual es mejor optar por la compra de equipos que estén evaluados con un precio alrededor de 30 a 35 dólares estadounidenses, pero, considerando que serían los más accesibles y si contar con una marca reconocida o hechos en países avanzados, en este sentido se realiza una comparación con los precios que ofrece CDMA Y GSM que ofrecen más baratos además de poca calidad. Como se sabe cuándo se encuentra con un producto bueno en este caso equipo tiene repuestos y se lo puede arreglar varias veces, aunque no se cuenta con garantía en cambio hay equipos malos que solo duran una vez, pero sin cuentan con garantías. Otro problema presentado en hadhest es la utilización de la marca la cual tiene un gasto extra en sí una pérdida.

#### ***4.2.5. Promoción estratégica para ofertar.***

Para tener una buena promoción y a su vez publicidad como los servicios inalámbricos se debe hacerlo de manera directa ya que el cliente o en este caso consumidor deberá tener conocimiento sobre las propuestas y beneficios que tiene el servicio.

Dentro de las ventas un beneficio es tener una marca reconocida en el segmento del mercado ya que le dará al OMT una buena fama y posicionamiento contra la competencia además de que cuando se impulse o saque un nuevo producto los consumidores no durarán en adquirirlo puesto que saben que es de buena calidad por llevar la marca incrementando así las ventas. En cuanto a productos inalámbricos siempre es aconsejable mantener una buena cobertura y un excelente servicio al cliente atendiendo sus necesidades junto con ofertas.

Gracias a el análisis internacional de la telefonía móvil celular se tiene una perspectiva e idea en cuando al mercado nacional.

#### ***4.3. Telefonía móvil en el Ecuador.***

En el Ecuador en el sector de las telecomunicaciones han obtenido un desarrollo no tan regular a lo esperado obteniendo así la subida y baja en cuanto a los servicios siendo que no cuentan con una oferta fija. Pero, como se mencionó el desarrollo no ha sido satisfactor debido a



factores como es el incumplimiento de planes, conservarse en una misma tecnología usada por años con el temor de ampliar o incluir más entre otros. Es así la baja penetración de telefonías móviles en el país.

En los últimos años se han obtenido los siguientes resultados en base a la telefonía fija existen los operadores estatales son predominantes y los privados son minoritarios mientras que, en la telefonía móvil es de manera inversa. Sin embargo, tanto telefonía móvil como fija tiene un gran impacto en el mercado perteneciente a las ciudad o sectores reconocidos por otro lado tienen un bajo impacto en los sectores rurales ya que no tienen un gran porcentaje de utilización en las tecnologías. Es así que en el año 2013 Ecuador presenta una gran desigualdad en la participación del mercado ya que Claro cuenta con un gran porcentaje ante las demás operadoras. (Crespo, 2012)

En la actualidad Ecuador tiene consigo diez empresas de telecomunicaciones de telefonía fija, una de telefonía móvil y dos de servicio móvil avanzado. Es así que la que tiene una alta tasa de crecimiento es la telefonía móvil celular cuneta con un gran porcentaje de usuarios.

#### ***4.4. Usuarios de telefonía móvil en el Ecuador y servicio móvil avanzado.***

Como se mencionó anteriormente Ecuador dispone de 3 empresas de telefonía móvil una de Telefonía Móvil Celular (OTECCEL S.A.) y dos del Servicio Móvil Avanzado (TELECSA S.A. y CONECEL S.A.).

Como se puede apreciar a continuación en la tabla 8 y figura 25 el número perteneciente a abonados en telefonía móvil en 2020 es de 9.648.260 en donde el 68.15% es perteneciente a Conecel S.A. Por otro lado, Otecel le corresponde el 27.50% y a Telecsa le corresponde el 4.35%.

**Tabla 8**

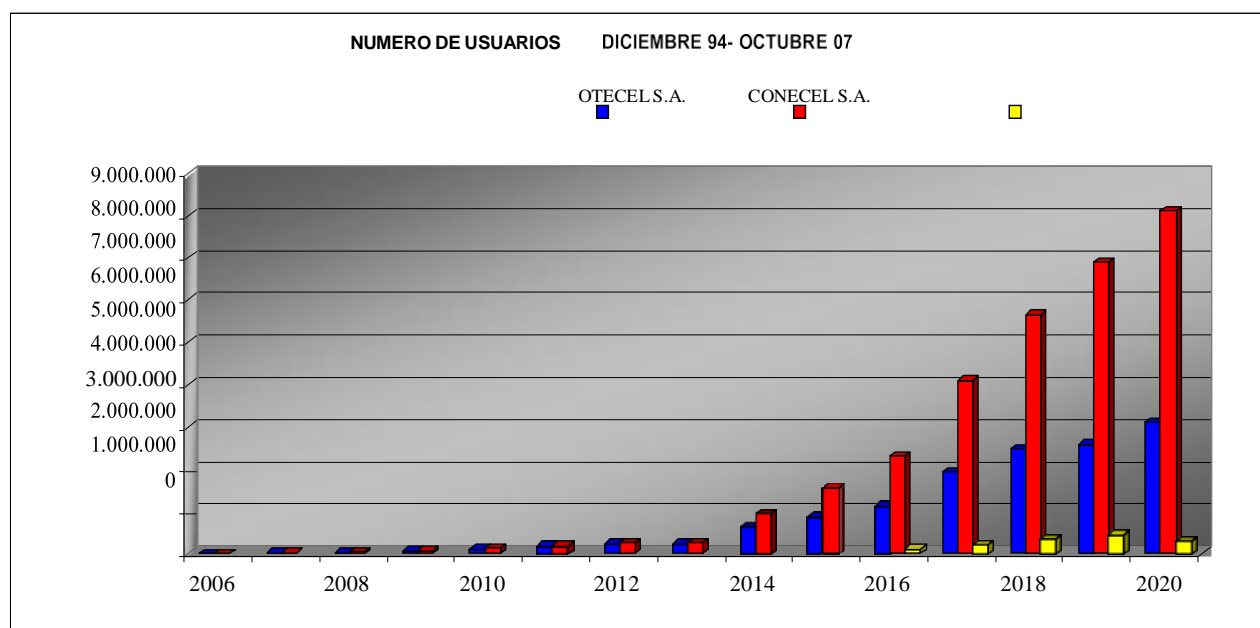
*Crecimiento de abonados servicio de telefonía móvil.*

Año	MOVISTAR	CLARO	TOTAL
	(OTECEL S.A.)	(CONECEL S.A.)	
2013	375.170	483.982	859.152
2014	639.983	920.878	1.560.861
2015	861.342	1.533.015	2.398.161
2016	1.119.757	2.317.061	3.544.174
2017	1.931.630	4.088.350	6.246.332
2018	2.490.002	5.636.395	8.485.050
2019	2.653.154	6.575.317	9.648.260
2020	3.122.520	8.123.997	11.542.087
	27.05%	70.39%	11.542.087

Fuente: Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, 2020.

**Figura 25**

*Crecimiento de abonados servicio de telefonía móvil.*



Fuente: Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, 2020.

#### 4.5. Mercado de telefonía móvil celular en el Ecuador.

A continuación, en la tabla 9 se presentarán los abonados totales de las operadoras en el Ecuador. Como se puede apreciar la operadora CONECEL cuenta con un 70.39%, OTECEL con un 27.05% dentro del mercado segmentado ecuatoriano. Con el pasar de los años el número de abonados ha ido aumentando de una manera radical siendo así que en el año del 2007 cuenta con un total de 9.648.260 en donde 88% pertenece al prepago y el 12% al pospago.

**Tabla 9**

*Abonados móviles postpago y prepago de los Operadores Móviles de Red del País.*

OPERADORA	NÚMERO DE ABONADOS		
	POSTPAGO	PREPAGO	TOTAL
CONECEL S.A.	720.586	5.854.731	6.575.317
OTECCEL S.A.	379.790	2.273.364	2.653.154
	12%	88%	9.648.260

Fuente: Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, 2020.

Para poder llegar a un crecimiento tan alto se debe por la introducción de la metodología El que llama paga, ingreso de servicios prepago, ampliarse geográficamente, aplicar promociones o en este caso estrategias dentro del mercado junto con convenios de empresas multinacionales.

##### 4.5.1. Densidad de la telefonía móvil.

En la siguiente tabla se apreciará el número de abonados que existen por cada 100 ciudadanos determinará la densidad de telefonía móvil en el país

**Tabla 10**

Crecimiento y densidad de la telefonía móvil en el Ecuador en los diferentes años.

Años	Conecel	Otecel	TOTAL
2008	4%	3%	7%
2010	7%	5%	12%
2012	12%	7%	19%

2014	18%	8%	27%
2016	31%	14%	47%
2018	42%	18%	63%
2020	48%	20%	71%

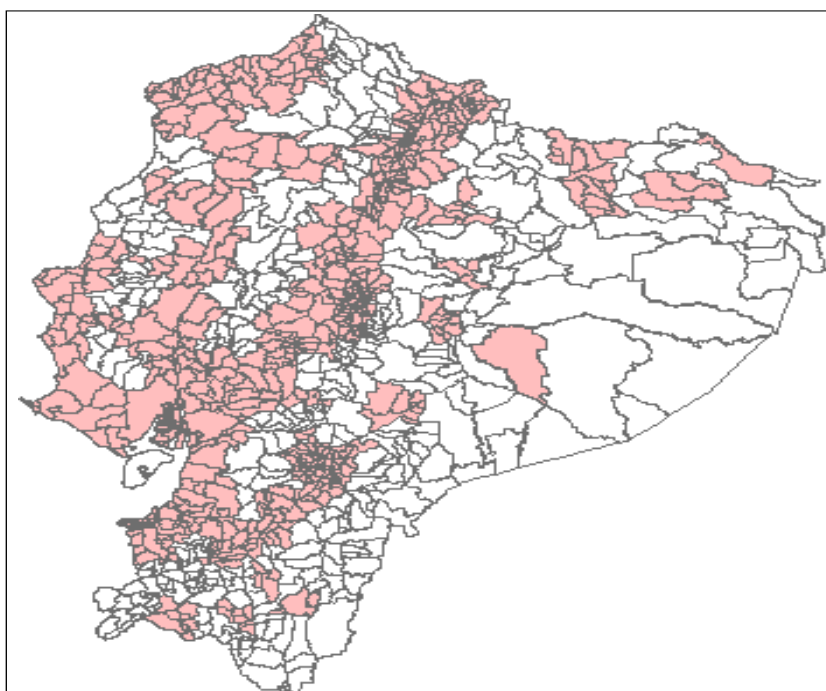
Fuente: Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, 2020.

#### 4.5.2. Cobertura de telefonía móvil en Ecuador.

En el Ecuador dentro de los operadores los contratos de concesión mantienen una cobertura nacional, pero, esta cobertura no cubre a todas las parroquias del país como se puede apreciar en la figura 26 y 27.

#### Figura 26

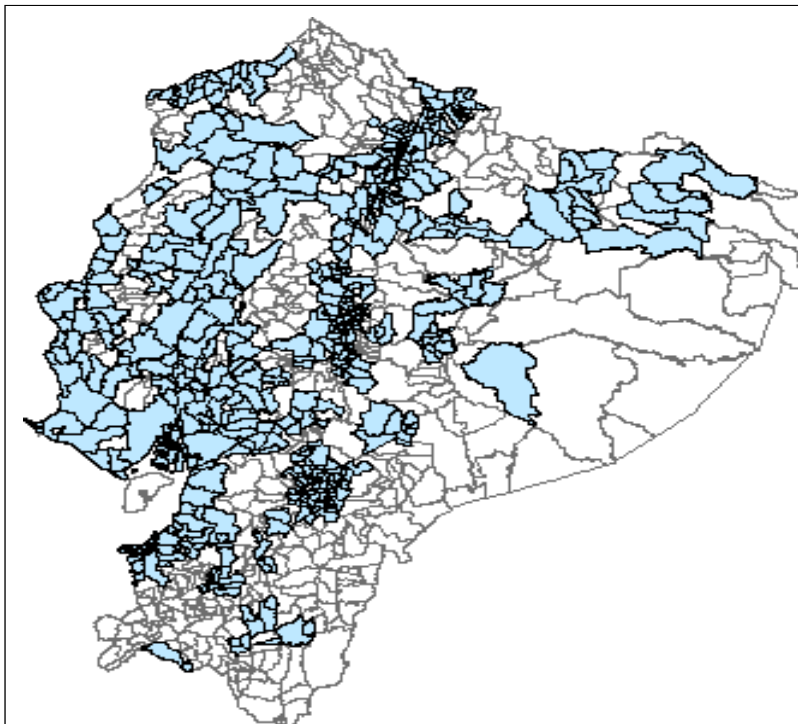
Mapa de cobertura de CONECEL en el Ecuador y por parroquias.



Fuente: Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, 2020.

## Figura 27

*Mapa de cobertura de OTECEL en el Ecuador y por parroquias.*



Fuente: Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, 2020.

Dentro de las gráficas se encuentra el 50 % de territorio del país el cual no contiene empresas de telefonía móvil ya que son sectores parroquiales o rurales.

### ***4.6. Esquema operativo de la empresa que actuará como Operador Móvil Virtual***

Gracias al análisis de manera tanto nacional como internacional sobre el impacto de las OMV's en el mundo se puede concluir la mejor estrategia que puede aceptar el país es con la creación de más operadoras Móviles Virtuales permitiendo tener un reconocimiento con grandes empresas como ahora en la actualidad lo es OTECEL Y CONECEL puesto que, serían una gran competencia con empresas nacionales e internacionales ya que cuentan con un gran número de usuarios en su utilización ganando con un 4%.

Además, se pudo apreciar que los usuarios optan por el método de prepago para poder adquirir el servicio. Una segmentación del mercado que más impacto tuvo en este caso es la de los jóvenes es por ello que se les ofrecerá más opciones para adquirir el servicio además de saber

cuáles son sus gustos o en este caso necesidades del cliente y así llevar a cabo más servicios.

La Operadora celular con la que se debe negociar en este caso es CONECEL S.A. o Claro ya que cuenta consigo una gran cobertura en el país la cual permitirá explotar la red de UMTS ya que legalmente cuenta con un permiso para hacerlo. Y no solo eso, sino que cuenta con publicidad, promociones, y varios servicios que se acogen a las necesidades del mercado ecuatoriano. Gracias a esto se dio lugar a una regulación para la creación de OMV's en el país con el fin de un estudio de mercado.

Es así que concluyendo lo anteriormente dicho se implantan características importantes de las OMV's que son las siguientes: ofrecerá un servicio completo, pertenecerá a CONECEL con fines de explotar la red de UMTS y finalmente se enfocará en el método prepago.

#### ***4.7. Investigación del mercado para aplicación del OMV.***

“La investigación de mercado es el proceso de recopilación, procesamiento y análisis de datos e información, respecto a temas relacionados con el mercadeo” (Plazas, 2010).

La investigación de mercado es una técnica que tiene como objetivo principal recolectar datos importantes para una toma de decisiones, estos datos se los puede obtener mediante la realización de una encuesta, misma que contará con varias preguntas acerca de la implementación de un Operador Móvil Virtual. Esto permitirá mejorar el manejo del OMV en base a sus productos o servicios que ofrece.

Para poder llevar a cabo la investigación se elige una muestra y en este caso será la Universidad Técnica del Norte; tomando como referencia sus estudiantes, mismos que aportarán con información que se desconoce y se es necesaria para la implementación del OMV. Es así como el objetivo de esta investigación será plantear estrategias para el mercado con la finalidad de analizar la situación de cada estudiante con respecto a su conectividad diaria y al uso del operador móvil para promover la comunicación y conectividad.

A su vez es importante destacar que para poder evaluar los datos obtenidos se tomará en cuenta 4 factores sumamente importantes los siguientes son: Pertenencia (Se basa en el objetivo de la investigación), Exactitud (información verídica), que la información esté actualizada e imparcialidad.

Según (Alvira, 2011) menciona que “es sin duda la metodología de investigación más utilizada en ciencias sociales y el funcionamiento habitual de los gobiernos”.

Para llevar a cabo la investigación de mercado, la metodología que se va a implantar es la encuesta, esta permitirá determinar información que no existe y es necesaria para la implementación del proyecto. Dicha encuesta estará conformada por 10 preguntas dirigidas hacia los estudiantes de la Universidad Técnica del Norte. El tiempo estimado para la realización de esta es de 5 minutos y se recomienda a su vez que las preguntas sean respondidas de una manera cerrada para conseguir cifras exactas. Además, deben ser de fácil comprensión e interesantes para que las personas pueden llegar así a un enfoque de lo general a lo particular, para ello se divide en tres secciones que permiten que el encuestador entienda hacia donde se encuentra enfocada. La encuesta ayudará a conocer un poco más acerca de las necesidades del cliente para a futuro tomar en cuenta nuevas estrategias en cuanto a plaza, producto, precio y promoción.

Se toma en cuenta que la Universidad es regional y según los datos obtenidos de la rendición de cuentas UTN del período académico 2020-2021 se obtiene que el número de estudiantes matriculados en total son 11373 distribuidos en las diferentes facultades. (UTN, 2021).

En la siguiente tabla se puede observar el número total de los estudiantes matriculados y de igual manera la cifra perteneciente a cada facultad, valores que son importantes a la hora de analizar la muestra y plantear el estudio de mercado. (UTN, 2021).

**Tabla 11**

Número de estudiantes matriculados en la Universidad Técnica del Norte en el periodo 2020-2021.

<b>Período</b>	<b>Ciclo</b>	<b>Facultad</b>	<b>Nro. Estudiantes</b>
2020-2021	2	FACAE	2986
		FCCSS	1498
		FECYT	3532
		FICA	2046
		FICAYA	1311
		<b>TOTAL</b>	<b>11373</b>

Fuente: Rendición de cuentas UTN – Período Académico 2020-2021.

Gracias a la rendición de cuentas que otorga la universidad en general, se puede determinar el número de habitantes existentes en el mercado meta, de igual manera se puede observar varias características de este como el promedio de edades de los estudiantes, el nivel de ingresos que posee cada uno, tomando en cuenta que según la rendición de cuentas UTN 2020-2021 la mayoría de los estudiantes dependen de sus padres y poseen ingresos menores a los \$500 dólares. Con estos datos e información importante se puede direccionar la encuesta y obtener resultados satisfactorios. (UTN, 2021).

En la siguiente tabla se puede observar el promedio de edades de los estudiantes matriculados en la universidad y de igual manera que el promedio que predomina es entre 20-23 años.

**Tabla 12**

Promedio de edades de estudiantes matriculados en la Universidad Técnica del Norte en el periodo 2020-2021.

<b>Período</b>	<b>Ciclo</b>	<b>Universidad</b>	<b>Edad</b>	<b>Nro. Estudiantes.</b>
2020-2021	2	UTN	16-19 años	83
		FCCSS	20-23 años	6386
		FECYT	24-27 años	3536



FICA	28-31 años	845
FICAYA	31 años en adelante	512
<b>TOTAL</b>		<b>11373</b>

---

Fuente: Rendición de cuentas UTN – Período Académico 2020-2021.

#### ***4.8. Aplicación de la encuesta al mercado meta.***

La aplicación de la encuesta se llevará a cabo en Ibarra a los estudiantes pertenecientes a la universidad Técnica del Norte. Esta encuesta se trata de una personal en donde solo existirán dos sujetos un entrevistador y un encuestado. El tipo de encuesta es explorativa y casual al igual que la investigación con el propósito de obtener la información necesaria para llegar a un fin específico.

Antes de aplicar la encuesta se determina el número de encuestados mediante la fórmula de mercado establecida a continuación la cual permitirá determinar el número exacto de personas que deben responder la encuesta en el tiempo establecido y con los aspectos necesarios para conllevar una estrategia en el mercadeo y a la vez como principal la entrada del Operador Móvil Virtual.

Se procede a la aplicación de la Fórmula de mercadeo para encuestas tomando en cuenta que el punto estratégico es la Universidad Técnica del Norte. Para llevar a cabo las encuestas se necesita realizar el cálculo de las personas o número de encuestados y para ello se utiliza la siguiente ecuación.

$$n = \frac{N * \sigma^2 * Z^2}{(N - 1) * e^2 + \sigma^2 * Z^2} (3 - 1)$$

Fuente: Andrade, 215 – Muestra de Población Finita.

Dónde

n: es el tamaño de la muestra,

N: el tamaño de la población (universo),

$\sigma$ : la desviación estándar de la población, que generalmente cuando no se tiene su valor se suele utilizar el valor constante de 0,5.

e: es el límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador. En este caso se utilizó el 5% (0,05) de error.

Z: es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de la investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que se pueden obtener datos erróneos con probabilidad del 4,5%.

Según la Universidad Técnica del Norte, el número de estudiantes legalmente matriculados es de 11373, por lo cual los datos para el cálculo son:

$N = 11373$  (Estudiantes UTN).

$\sigma = 0,5$ .

$Z = 1,645$ .

$e = 0,05$

Entonces, con los valores ya obtenidos se procede a reemplazar los mismos en la fórmula aplicada para la muestra de población finita, obteniendo lo siguiente:

$$n = \frac{11373 * 0,5^2 * 1,645^2}{(11373 - 1) * 0,05^2 * + 0,5^2 * 1,645^2} = 400.03$$

Al aplicar la fórmula se obtiene un valor de 400 encuestas a realizar, tomando en cuenta que puede ser respondida indistintamente por estudiantes de la UTN de cualquier facultad.

La encuesta está dividida en 3 secciones, la primera se basa en información personal del encuestado como son los nombres, edad y el nivel que se encuentra cursando en su carrera. La segunda sección es referente al servicio actual que poseen con el operador móvil al que pertenecen para determinar la conformidad e inconvinción con este y la tercera sección se direcciona al interés de acceder a un Operador Móvil Virtual.

A continuación, se muestra la encuesta como tal, en donde se direcciona las 3 secciones y se

orienta las preguntas hacia los estudiantes tratando de obtener la información necesaria del mercado meta.

**PREGUNTAS DE INFORMACIÓN GENERAL PERSONAL**

Apellidos y Nombres

.....

Edad

.....

Nivel de la carrera

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

**PREGUNTAS RELACIONADAS CON EL SERVICIO ACTUAL**

¿Cuenta con teléfono móvil (celular) para la comunicación del día a día?

Sí

NO

¿A qué Operadora móvil de telefonía pertenece?

Claro

Movistar

CNT

OTROS: .....

¿Cuenta con un contrato al adquirir el servicio de la Operadora móvil?

Sí

No

¿Del 1 al 5 que tan satisfecho está con el servicio que le ofrece su Operador móvil?

1

2

3

4

5

¿Alrededor de qué cantidad es el gasto al mes en consumo de servicios del Operador Móvil?

1-9 dólares

10-20 dólares

30-50 dólares

50 dólares en adelante.

¿Del 1 al 5 que tan de acuerdo está por la tarifa que cancela al mes por consumir servicios del Operador móvil?

1

2

3

4

5

¿Considera que las promociones que ofrece el Operador Móvil en el que se encuentra, satisface las necesidades del cliente?

Sí

No

Tal vez

### **PREGUNTAS RELACIONADAS CON EL OPERADO MÓVIL VIRTUAL**

¿Ha escuchado sobre el servicio que oferta un Operador Móvil Virtual?

Sí

No

¿Le gustaría adquirir el servicio de un Operador Móvil Virtual el cual se enfocará en ofrecer más promociones y la necesidad del cliente?

Sí

No

¿Al saber que OMV (Operador Móvil Virtual) mejorará la comunicación entre todos, del 1 al 5 que tan dispuesto estaría de acceder a este servicio?

1

2

3

2

5

Se estima que la encuesta dure alrededor de 5 minutos y que no sea larga y extensa evitando que el encuestado se canse o no responda las preguntas; se toma en cuenta las opciones para mejor facilidad de respuesta y prontitud de igual forma. Se prevee que la encuesta se encuentre lanzada al mercado durante 3 días para obtener el número de encuestados necesarios y requeridos según el cálculo y corroborar la información necesaria.

#### **4.8.1. Tabulación de encuesta y análisis de datos obtenidos.**

Una vez que se ha realizado la encuesta mediante la aplicación de un formulario de Google, para facilidad de todos, se ha obtenido resultados arrojados del mercado meta, por ende, se procede a analizar dichos resultados pregunta por pregunta con los porcentajes obtenidos en cada respuesta y de igual manera con la tabulación de estos realizados con la herramienta en línea.

- **¿Cuenta con teléfono móvil (celular) para la comunicación del día a día?**

En la siguiente tabla se observa la cantidad de personas que respondieron sí y las que respondieron no con respecto a la utilización de un teléfono móvil como método de comunicación.

**Tabla 13**

Resultados y tabulación de la pregunta 1 referente al uso de un teléfono móvil personal.

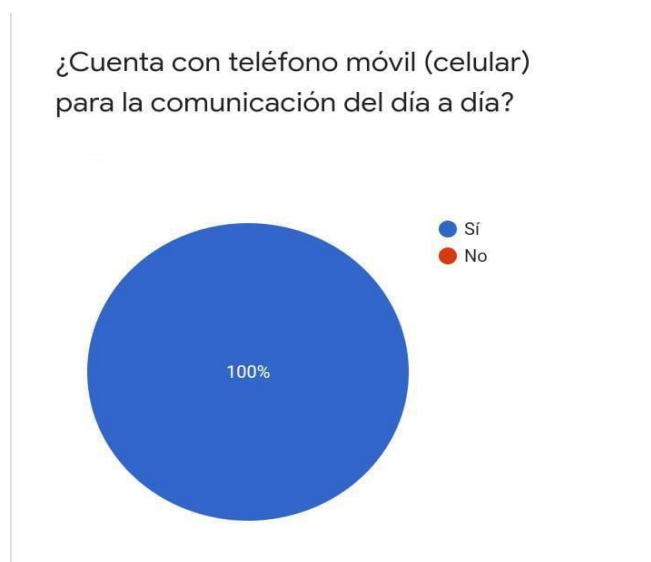
<b>Sí</b>	352	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	352	100%

Fuente: Autor

En el siguiente gráfico se puede observar, en este caso en forma de diagrama (Pastel), los resultados obtenidos de la primera pregunta gracias a la herramienta utilizada en línea Google Forms.

**Figura 28**

*Tabulación en pasteles de resultados obtenidos en la pregunta 1*



Fuente: Google-Forms, 2021

Dentro del análisis ante las respuestas obtenidas en las presentes preguntas se pudieron apreciar que los estudiantes universitarios dentro del rango en juventud tienen a su disposición un teléfono móvil a su uso lo que indica que, la tecnología va avanzando cada vez más y el hecho de la modernización en la actualidad tiende a que la mayoría de la población tiene a su uso un celular móvil y a la vez un Operador móvil para poder comunicarse. Gracias a los datos obtenidos se puede apreciar que la muestra en la que fue aplicada la encuesta, el 100% total de los 352 estudiantes usan el celular.

- **¿A qué Operadora móvil de telefonía pertenece?**

En la siguiente tabla se observa la cantidad de personas que respondieron juntamente con el operador móvil al que pertenece y con su respectivo porcentaje del total de respuestas.

**Tabla 14**

*Resultados y tabulación de la pregunta 2 referente al operador móvil al que pertenecen.*

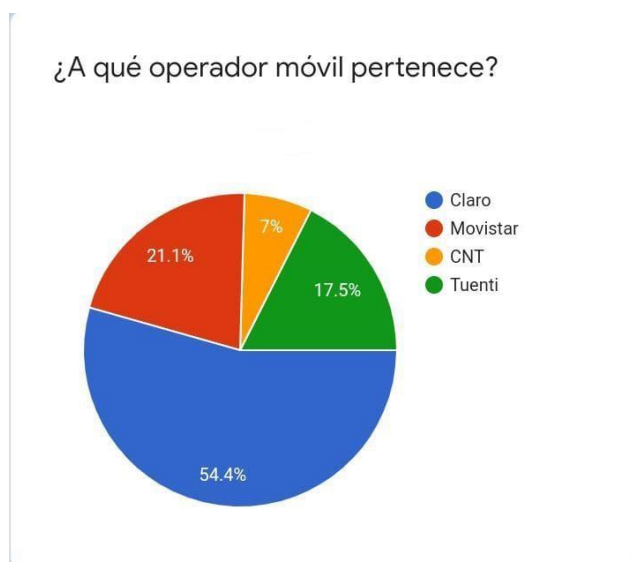
<b>Claro</b>	82	54,4%
<b>Movistar</b>	74	21,1%
<b>CNT</b>	25	7%
<b>Tuenti</b>	61	17,5%
<b>Total</b>	<u>352</u>	<u>100%</u>

Fuente: Autor

En el siguiente gráfico se puede observar, en este caso en forma de diagrama (Pastel), los resultados obtenidos de la segunda pregunta gracias a la herramienta utilizada en línea Google Forms.

### Figura 29

*Tabulación en pasteles de resultados obtenidos en la pregunta 2*



Fuente: Google-Forms, 2021

Como se pueden apreciar en los datos obtenidos la operadora móvil que cuenta con más usuarios en la actualidad es Claro la cual lleva consigo un 54.4%, es así que los siguientes operadores móviles llegan consigo los siguientes porcentajes Movistar con 21,1%, CNT con 7% y finalmente Tuenti con un 17,5%. Es así que se puede analizar que tanto Claro como Movistar tiene un gran impacto dentro del mercado y son las operadoras que se manejan de mejor manera además como se mencionó Claro es la única Operadora que tiene casi toda la cobertura en el país y con permisos para poder explotar la red UMTS.

- **¿Cuenta con un contrato al adquirir el servicio de la Operadora móvil?**

En la siguiente tabla se observa la cantidad de personas que respondieron sí o no con respecto a si mantienen algún contrato con un OMR por la prestación de sus servicios.



**Tabla 15**

Resultados y tabulación de la pregunta 3 referente a la utilización de contratos.

<b>Sí</b>	80	22,8%
<b>No</b>	271	77,2%
<b>Total</b>	<b>352</b>	<b>100%</b>

Fuente: Autor

En el siguiente gráfico se puede observar, en este caso en forma de diagrama (Pastel), los resultados obtenidos de la tercera pregunta gracias a la herramienta utilizada en línea Google Forms.

**Figura 30**

Tabulación en pasteles de resultados obtenidos en la pregunta 3



Fuente: Google-Forms, 2021

Gracias a los datos presentados se puede observar que el mercado no se encuentra de acuerdo con el pago y adquirir un contrato basado en el servicio del Operador lo cual indica que ellos optan por la realización de recargas y no optar por un plan este factor se puede ver ocasionados por diferentes causas como el pago mensual, problemas con los contratos, no contar ofertas que satisfaga las necesidades del cliente, problemas con el servicio, entre otros es así que se puede apreciar que en un 77,2% del mercado no opta por realizar un contrato al recibir el servicio, a su vez el 22,8% si lo hace. Existe una gran diferencia ante estos porcentajes.

- **¿Del 1 al 5 que tan satisfecho está con el servicio que le ofrece su Operador móvil?**

En la siguiente tabla se observa el nivel de satisfacción de cada usuario con respecto al operador móvil de red al que pertenecen y los servicios que este les brinda.

**Tabla 16**

Resultados y tabulación de la pregunta 4 referente a los niveles de satisfacción.

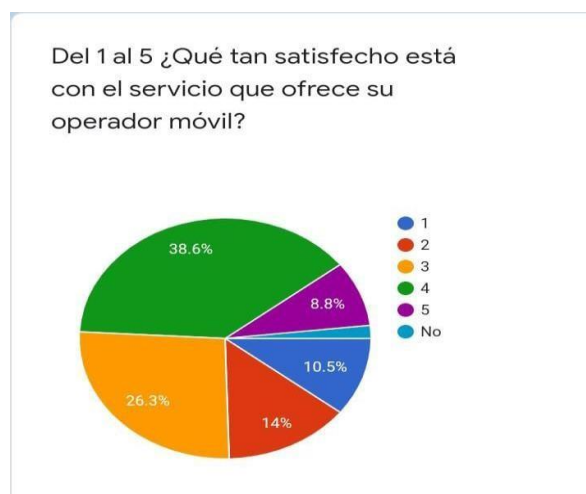
<b>No</b>	6	1,8%
<b>1</b>	37	10,5%
<b>2</b>	49	14%
<b>3</b>	93	26,3%
<b>4</b>	136	38,6%
<b>5</b>	31	8,8%
<b>Total</b>	<b>352</b>	<b>100%</b>

Fuente: Autor

En el siguiente gráfico se puede observar, en este caso en forma de diagrama (Pastel), los resultados obtenidos de la tercera pregunta gracias a la herramienta utilizada en línea Google Forms.

**Figura 31**

Tabulación en pasteles de resultados obtenidos en la pregunta 4



Fuente: Google-Forms, 2021

Dentro del rango de satisfacción que existe al adquirir un servicio de la Operadora virtual los resultados obtenidos indican que el mercado se encuentra en el nivel 4 de satisfacción con un 38,6% lo que indica que no se encuentra completamente satisfechos con el servicio que les ofrecen es así como se refleja una oportunidad para la implementación de una OMV la cual va a cumplir con las expectativas del cliente para que se sienta conforme y satisfecho. A la vez se puede apreciar los diferentes porcentajes que han obtenido cada nivel el 1 cuenta con 10,5%, el 2 con

14%, el 3 con un 26,3% es el que se encuentra más próximo al nivel 4 y por último el 5 que tiene un 8,8% de satisfacción.

Estos resultados pueden resultar una gran oportunidad para mejorar el servicio, la atención al cliente, entre otros aspectos muy importantes que toman en cuenta los consumidores.

- **¿Alrededor de qué cantidad es el gasto al mes en consumo de servicios del Operador Móvil?**

En la siguiente tabla se observa la cantidad que gasta cada mes el usuario por los servicios que le otorga el Operador Móvil de Red.

**Tabla 17**

*Resultados y tabulación de la pregunta 5 referente a los gastos de cada usuario por mes con el OMR.*

<b>1-9</b>	265	75,4%
<b>10-20</b>	68	19,3%
<b>30-50</b>	12	3,5%
<b>50 en adelante</b>	0	0%
<b>No</b>	6	1,8%
<b>Total</b>	<b>352</b>	<b>100%</b>

Fuente: Autor

En el siguiente gráfico se puede observar, en este caso en forma de diagrama (Pastel), los resultados obtenidos de la tercera pregunta gracias a la herramienta utilizada en línea Google Forms.

**Figura 32**

*Tabulación en pasteles de resultados obtenidos en la pregunta 5*



Fuente: Google-Forms, 2021

Dentro del rango de pagos mensuales en cuanto al servicio del Operador móvil que recibe el mercado se puede reflejar que en su mayoría los consumidores gastan de 1 a 9 dólares es así que la OMV dentro del mercado que se va a implementar debe manejarse a mejores precios de los cuales optan los consumidores ya que al reflejar la imagen solo el 3,5% está dispuesto a pagar entre 50 a 30 dólares al mes. Lo cual no sería muy beneficioso, debido a esto se ofrecerá promociones las cuales estén dentro del alcance del cliente para así satisfacer su necesidad de recibir un buen servicio y al mejor precio posible. Ya que no está a disponibilidad dentro de los jóvenes pagar de 50 dólares en adelante.

- **¿Del 1 al 5 que tan de acuerdo está por la tarifa que cancela al mes por consumir servicios del Operador móvil?**

En la siguiente tabla se observa el acuerdo o desacuerdo que tienen los clientes con respecto a la tarifa cancelada al operador móvil por el servicio prestado, tomando en cuenta y como consecuencia de la pregunta 4 en donde se habla de satisfacción.

**Tabla 18**

Resultados y tabulación de la pregunta 6 referente al acuerdo o desacuerdo de tarifas cobradas por el OMR.

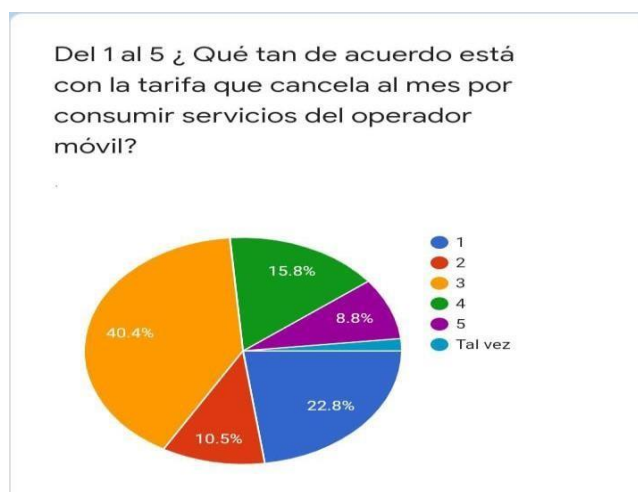
<b>Tal vez</b>	6	1,8%
<b>1</b>	80	22,8%
<b>2</b>	37	10,5%
<b>3</b>	142	40,4%
<b>4</b>	56	15,8%
<b>5</b>	31	8,8%
<b>Total</b>	<b>352</b>	<b>100%</b>

Fuente: Autor

En el siguiente gráfico se puede observar, en este caso en forma de diagrama (Pastel), los resultados obtenidos de la tercera pregunta gracias a la herramienta utilizada en línea Google Forms.

**Figura 33**

Tabulación en pasteles de resultados obtenidos en la pregunta 6



Fuente: Google-Forms, 2021

De acuerdo con los resultados obtenidos en este caso el mercado se encuentra en el nivel 3 de satisfacción al pagar la tarifa del servicio que adquiere este nivel cuenta con el 40,4%, esto quiere decir que hay que trabajar mucho en cuanto al precio en ofrecer el servicio además de los costos que tendrá la empresa en general, la mejor opción al implantar una excelente tarifa es la de ofertas y promociones ya que así el consumidor tendrá la variedad de opciones a escoger para sentirse satisfecho con el consumo del servicio. Como se aprecia solo el 8,8% está completamente de acuerdo en pagar el costo del servicio por ende no es favorable para el operador.

- **¿Considera que las promociones que ofrece el Operador Móvil en el que se encuentra, satisface las necesidades del cliente?**

En la siguiente tabla se observa el acuerdo o desacuerdo que tienen los clientes con respecto a la tarifa cancelada al operador móvil por el servicio prestado, tomando en cuenta y como consecuencia de la pregunta 4 en donde se habla de satisfacción

**Tabla 19**

*Resultados y tabulación de la pregunta 7 referente a la satisfacción del usuario con respecto a promociones y paquetes.*

<b>Sí</b>	99	28,1%
<b>No</b>	86	24,6%
<b>Tal vez</b>	167	47,4%
<b>Total</b>	352	100%

Fuente: Autor

En el siguiente gráfico se puede observar, en este caso en forma de diagrama (Pastel), los resultados obtenidos de la tercera pregunta gracias a la herramienta utilizada en línea Google Forms.

**Figura 34**

*Tabulación en pasteles de resultados obtenidos en la pregunta 7*



Fuente: Google-Forms, 2021

El mercado menciona a partir de los resultados que existe un intermedio al considerar que las promociones que ofrecen los operadores móviles satisfacen sus necesidades ya que no existe una extensión de variedades de promociones que espera el mercado por lo cual un 28,1% si se encuentra de acuerdo y el 24,6% no. Lo que quiere decir que si desea implementar una OMV se debe considerar las promociones.

- **¿Ha escuchado sobre el servicio que oferta un Operador Móvil Virtual?**

En la siguiente tabla se observa la cantidad de personas que respondieron sí o no con respecto a la idea o conocimiento de los que es un Operador Móvil Virtual y que oferta.

**Tabla 20**

*Resultados y tabulación de la pregunta 8 referente al conocimiento de un Operador Móvil Virtual por parte del usuario.*

<b>Sí</b>	68	19,3%
<b>No</b>	284	80,7%
<b>Total</b>	352	100%

Fuente: Autor

En el siguiente gráfico se puede observar, en este caso en forma de diagrama (Pastel), los resultados obtenidos de la tercera pregunta gracias a la herramienta utilizada en línea Google Forms.

**Figura 35**

*Tabulación en pasteles de resultados obtenidos en la pregunta 8*



Fuente: Google-Forms, 2021

Los resultados obtenidos en esta pregunta indica que solo el 19,3% tienen conocimiento de la

existencia de un Operador Móvil Virtual lo que quiere decir que se debe hacer conocer al mercado en que se basa este Operador y que beneficios le puede ofrecer para obtener un buen servicio para satisfacer las necesidades. Es importante hacerlo conocer a través de los tipos de publicidad como las redes sociales, videos o volantines para que tengan conocimiento los consumidores de qué se trata.

- **¿Le gustaría adquirir el servicio de un Operador Móvil Virtual el cual se enfocará en ofrecer más promociones y la necesidad del cliente?**

En la siguiente tabla se observa la cantidad de personas que respondieron sí o no con respecto a formar parte de un Operador Móvil Virtual, tomando en cuenta las promociones que puede ofertar basadas en la necesidad del cliente.

**Tabla 21**

*Resultados y tabulación de la pregunta 9 referente a una posible adquisición de los servicios de un OMV.*

<b>Sí</b>	308	87,7%
<b>No</b>	43	12,3%
<b>Total</b>	<u>352</u>	<u>100%</u>

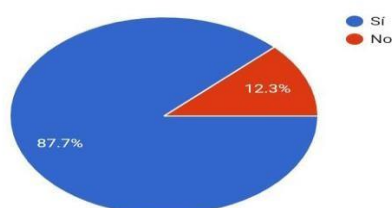
Fuente: Autor

En el siguiente gráfico se puede observar, en este caso en forma de diagrama (Pastel), los resultados obtenidos de la tercera pregunta gracias a la herramienta utilizada en línea Google Forms.

**Figura 36**

*Tabulación en pasteles de resultados obtenidos en la pregunta 9*

¿Le gustaría adquirir el servicio de un Operador Móvil Virtual el cual se enfocará en ofrecer más promociones y la necesidad del cliente?





Fuente: Google-Forms, 2021

Los resultados obtenidos en esta pregunta indica que, si existe un favorable resultando en cuanto al mercado ya que le gustaría adquirir el servicio de un Operador Móvil Virtual en un 87,7%, es así que se presenta una gran oportunidad para implementarlo dentro del mercado ya que al tener esta perspectiva se sabe que va a tener una buena acogida en sus inicios además de que presentara las mejores opciones de adquirirlo contando con promociones, publicidad y precio accesibles para el cliente.

- **¿Al saber que OMV (Operador Móvil Virtual) mejorará la comunicación entre todos, del 1 al 5 que tan dispuesto estaría de acceder a este servicio?**

En la siguiente tabla se observa el nivel de necesidad y deseo que tienen los estudiantes de acceder a los servicios ofertados por un OMV tomando en cuenta que priorizará la calidad del servicio de manera accesible para el cliente.

**Tabla 22**

*Resultados y tabulación de la pregunta 10 referente a formar parte del OMV.*

<b>Sí</b>	6	1,8%
<b>1</b>	0	0%
<b>2</b>	31	8,8%
<b>3</b>	99	28,1%
<b>4</b>	117	33,3%
<b>5</b>	100	29%
<b>Total</b>	<b>352</b>	<b>100%</b>

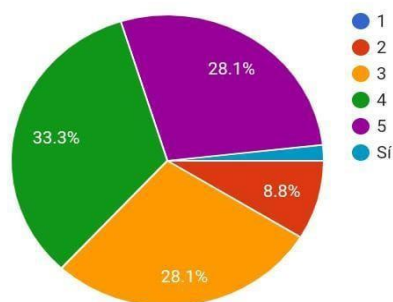
Fuente: Autor

En el siguiente gráfico se puede observar, en este caso en forma de diagrama (Pastel), los resultados obtenidos de la tercera pregunta gracias a la herramienta utilizada en línea Google Forms.

**Figura 37**

*Tabulación en pasteles de resultados obtenidos en la pregunta 10*

Al saber que el OMV (Operador Móvil Virtual mejorará la comunicación entre todos, del 1 al 5  
¿Que tan dispuesto estaría a acceder a este servicio?



Fuente: Google-Forms, 2021

Los resultados obtenidos indican que el mercado si está dispuesto en su mayoría al adquirir el servicio que ofrece la implementación de la OMV este se representa en el nivel 4 de acuerdo con un 33,3%, es así que se aparece una gran oportunidad dentro del mercado, es así que se seguirá manteniendo el objetivo que gracias a la implementación de la OMV se mejorará la comunicación entre todos satisfaciendo las necesidades de los clientes a la vez.

- **Conclusiones del Análisis**

A partir de la encuesta se tuvo conocimiento que el mercado no se siente satisfecho con diferentes factores como son: precio, atención, promoción y calidad de los Operadores móviles a los que pertenecen, es así que como se mencionó anteriormente existe una gran oportunidad al poder implementar una OMV que complete con sus perspectivas. Mediante los datos obtenidos en apartados anteriores y por estadísticas determinadas por la ARCOTEL en cuanto a permisos de concesión y tecnologías existentes a la vanguardia, Claro sería una gran opción para implementar sobre este OMR un Operador Móvil de Red; tomando en cuenta que es la empresa que mejor y mayor cobertura tiene dentro del país.

Gracias a las respuestas obtenidas se puede demostrar que existe una gran oportunidad al

implementar una Operadora Móvil Virtual, a partir de estos resultados se tiene una perspectiva que la mayoría del mercado perteneciente a los jóvenes estarían gustosos de adquirir un nuevo servicio el cual ofrezca una atención de calidad con junto con promociones, publicidad y precios accesibles para satisfacer las necesidades del consumidor.

Una recomendación implícita que se encontró dentro de la encuesta es mejorar la distribución dentro de los precios ya que el cliente trata de buscar algo económico, pero a la vez que sea de una buena calidad contando con la mejor atención, la manera de pago se la manejara con la metodología de prepago para evitar inconvenientes dentro de la empresa. Además, se opta por no mantener o crear contratos referentes a los servicios para evitar inconformidades a la hora de sentir atadura hacia una empresa.

#### ***4.9. Análisis Costo-Beneficio.***

En este apartado se procede a explicar mediante las especificaciones estimadas sobre los costos que conlleva implementar un OMV, considerando el pago de planes de la voz y el número de abonados dimensionado por el OMR.

Lo que se necesita es saber si el proyecto es factible, para ello se debe acudir al techo tarifario de valores para el funcionamiento de un OMR, primero, estimado por la ARCOTEL, y de igual manera referenciándose en el costo de cada para determinar el de alquiler que se debe pagar anual por el arrendamiento de las estaciones bases (BTS).

##### ***4.9.1. Inversión***

Una vez planteado el proyecto técnico se debe estimar inversiones para poner en marcha el OMV y para ello se hace referencia a equipos mencionados en el apartado anterior para que el mismo entre en operación. El elemento más costoso es el servidor que funciona como MSC, mismo que cuenta con tarjetas FXO y se encuentra especificado en la parte de anexos. De igual manera se debe proyectar a más años debido a que el crecimiento de abonados puede darse, para ello se analiza alrededor de cinco años.

En la siguiente tabla se tiene los costos promedio que se cobra por cada arrendamiento, por los servidores necesarios; especificados en anexos, por los permisos de concesión estipulados según la ARCOTEL y tomando en cuenta de igual manera el tipo de negociación que se llegue a plantear con el Operador Móvil de Red. Entre estos aspectos se puede observar en la siguiente tabla lo principal a tomar en cuenta para plasmar el OMV. Lo primero y esencial es el arrendamiento de infraestructura tomando en cuenta que está puede ser anual, mensual o incluso trimestral; dependiendo del acuerdo con el OMR, el precio de \$6000 se ha tomado como referencia el costo de una radio base para plantear el arrendamiento ya que el dato no es público, al año dando así \$500 mensuales. El precio de los servidores que funcionan como MSC se basa en el especificado en el datasheet y mencionado en el anexo 2. Las tarjetas FXO son las que permiten la conmutación de paquetes y las llamadas del OMV hacia el OMR por ende son tomadas en cuenta en la inversión y su precio se sustenta en el datasheet y tomando referencia en el proyecto técnico que se necesitan alrededor de 100 para la cantidad de usuarios del mercado meta. La concesión está regulada y dada por la ARCOTEL, como se menciona en el capítulo 3 en permisos y requerimientos para implementar un Operador Móvil Virtual, por ende, se toma en cuenta el techo tarifario que tiene CONCEL (Claro) por ser el más opcionado para montar un OMV. Se obtiene un total de \$55.150 dólares de inversión para lograr montar un OMV y plasmar su funcionamiento en el transcurso fiable que es de 5 años. Se toma en cuenta de igual manera los usuarios para determinar los servidores y tarjetas FXO y esta cantidad se basa como referencia la encuesta realizada y cuantos interesados en el OMV se determinó.

**Tabla 23**

Análisis de inversiones para poner en operación un OMV.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO POR UNIDAD	COSTO TOTAL	COSTO DESPUÉS DE 5 AÑOS
Arriendo Infraestructura	1	500	6.000	30.000
Servidores.	2	11.900	23.800	23.800

Tarjetas FXO.	100	210.50	21.050	21.050
Permisos de Concesión.	1	3000	3000	15.000
Personal	2	425	850	4.250
Arriendo Oficina	1	150	1.800	9000
Publicidad y suministros (chips)	1	200	2.400	12.000
<b>Total Inversiones</b>			<b>58.900</b>	<b>115.100</b>

Fuente: Contrato de Concesión Movistar-Tuenti con techos tarifarios. 2020

#### **4.9.2. Estudio económico y financiero.**

##### **4.9.2.1. Análisis económico para la implementación de un OMV.**

Como se mencionó, el aspecto de interconexión es crítico para los operadores virtuales, sin él no hay operador. En el ámbito económico, poder determinar el beneficio de un operador móvil es crucial que pueda ser obtenido. (Slepoy, 2012).

En este sentido, es necesario analizar un modelo desde una perspectiva económica que nos permita entender las variables involucradas. En el concepto de beneficios económicos obtenidos por los MVNOs, estos parámetros guiarán la implementación de OMV. (Slepoy, 2012).

El modelo que servirá de base para el análisis económico es la implementación de MVNO fue propuesta por Pattanavichai S., Jongsawat N. y Premchaiswadi W. Este modelo se utiliza como referencia porque se aplica a los operadores de red 3G-UMTS. (Slepoy, 2012).

El modelo describe la Interacción entre OMV y OMR, permitiendo la identificación de puntos de inflexión y así se decida invertir en la implementación de un MVNO. A continuación se presenta la ecuación del modelo que propone la ganancia de un OMV:

$$\Pi = \text{Ganancia} = TR - TC$$

Donde:

- TR: Ingreso Total
- TC : Costo Total

Para el Ingreso Total se define:

$$TR = ARP U \cdot N^{\circ} \text{ Consumidores}$$

Donde:

- ARPU (average revenue per user): Ingreso promedio por usuario

Para el Costo Total se tiene:

$$TC = CV + CF$$

Donde:

- CV: Costo Variable Total.
- CF: Costo Fijo Total.

Realizando la sustitución de la formulas anteriores se determina que las ganancias de un MVNO son:

$$II_{MVNO} = ARP U \cdot N^{\circ} \text{ Consumidores} - (CV + CF)$$

#### A. OMR (MNO)

En el caso de Operadores de Redes Móviles (MNO), Costo Total Fijo (FCMNO) se define como:

$$VC_{MNO} = NOMC + SC + CSBC + MCC$$

De donde:

- NOMC (Network Operation Mantinace Cost): Indica operaciones de red (OPEX) y costos de mantenimiento, que abordan el 30 % de (FCMNO).
- SC (Sales Cost): Establece el costo de los bienes vendidos, que suele ser el 20% de

(FCMNO).

- CSBC (Customer Service Billing Cost): Indica los costos de servicio al cliente y facturación.
- MCC (Marketing Communications Cost): Establece los costos de comunicación y marketing.

Para MNO, se define el costo variable total ( $VC_{MNO}$ ) de la siguiente Manera:

$$VC_{MNO} = IC + CAC + CRC$$

Donde:

- IC (Interconnection Cost): Indica el costo por interconexión.
- CAC (Customer Acquisition Cost): Establece el costo por adquisición de clientes.
- CRC (Customer Retention Cost): Define el costo por retención de Clientes.

## B. OMV (MVNO)

Del mismo modo, para los operadores de redes móviles virtuales (MVNO) de sus siglas en inglés Mobile Virtual Network Operator, el Costo Total Fijo ( $FC_{MVNO}$ ) se define como:

$$FC_{MVNO} = IOMC + CCBC + SMCC$$

Donde:

- IOMC (Infrastructure Operation Maintenance Cost): Establece el costo por Mantenimiento y Operación de la Infraestructura, que rodea el 20% del  $FC_{MVNO}$ .
- CCBC (Customer Care Billing Cost): Este es un cargo por servicio al cliente y facturación, que por reglamento es del 15% del  $FC_{MVNO}$
- SMCC (Sales Marketing Communication Cost): Indica los costos de ventas, mercadeo y comunicaciones, que según normatividad es el 10% del  $FC_{MVNO}$ .

Para un MVNO el Total de Costos Variables ( $VC_{MVNO}$ ) está definido como:

$$VC_{MVNO} = CAC + CRC + IC + a$$

Donde:

- CAC (Customer Acquisition Cost): Indica el costo por adquisición de cliente
- CRC (Customer Retention Cost): Indica el costo de retener a los clientes.
- IC (Interconnection Cost): Representa el costo por interconexión con un OMR diferente del anfitrión.
- (a): Representa el costo por acceso

Cabe señalar que el costo fijo de un MVNO (FCMV NO) aumenta el costo variable de las variables IOMC y MVNO ( $V_{CMV NO}$ ) aumenta la variable IC,

Dada la naturaleza completa del MVNO que se está escribiendo, el costo variable de MVNO es una función del costo de acceso (a), valor que depende del MNO. Por lo tanto, el valor pagado al MNO será:

$$\text{Valor a Pagar al MNO} = (a) * q_{MVNO}$$

Donde:

- $q_{MVNO}$ : Indica el número de clientes del MVNO.

La ganancia para un MNO se representa por:

$$II_{MNO} = [Total\ de\ Ingresos_{MNO} - Total\ de\ Egresos_{MNO}]$$

Los ingresos totales del MNO se definen en términos de ARPU y al Multiplicar por el número de usuarios. Esto es equivalente a los ingresos. Mercado Upstream. Por lo tanto, se define:

$$Total\ de\ Ingresos_{MNO} = p_{MNO} * q_{MNO} + a * \sum_{i=1}^n q_{MVNO}$$

Donde:



- $p_{MNO}$ : Establece el ingreso promedio de ARP UMNO por usuario
- $q_{MNO}$ : Indica el número de usuarios del MNO
- $a * \sum_{i=1}^n q_{MVNO}$ : Representa los ingresos totales por uso de la red de n clientes del

MVNO interconectados con el MNO

Como se estableció anteriormente, el ingreso total de un MNO es una función de ARPU que se multiplica por el número de usuarios. esto se refiere a Ingresos del mercado descendente para MVNO. Por lo tanto, se obtiene: (AHCJET, 2019).

$$\text{Total de Egresos}_{MNO} = VC_{MNO} + FC_{MNO}$$

Donde:

- $VC_{MNO}$ : Es el Total de Costos Variables.
- $FC_{MNO}$ : Es el Total de Costos Fijos.

Entonces se tiene:

$$\text{Total de Egresos}_{MNO} = [VC_{MNO} * q_{MNO} + IC * \sum_{i=1}^n q_{MVNO}] + FC_{MNO}$$

Donde:

- $[VC_{MNO} * q_{MNO} + IC * \sum_{i=1}^n q_{MVNO}]$ : Indica los gastos incurridos mercado ascendente

Reemplazando datos de la ecuación del **Total de Costos Fijos** ( $FC_{MNO}$ ), y de la ecuación del **Total de Costos Variables** ( $VC_{MNO}$ ) en la ecuación **Total EgresosMNO** se tiene:

$$\begin{aligned} \text{Total de Egresos}_{MNO} = & [(IC + CAC + CRC) * q_{MNO} + IC * \sum_{i=1}^n q_{MVNO}] + NOMC + SC \\ & + CSBC + MCC \end{aligned}$$

Donde:

- $IC * \sum_{i=1}^n q_{MVNO}$ : Indica el gasto total del costo de interconexión para n usuarios del

MVNO, que el MNO debe pagar por el tráfico enviado a otros operadores establecidos

Reemplazando en la ecuación de ( $II_{MNO}$ ) las ecuaciones de ( $Total\ de\ Ingresos_{MNO}$ ) y

( $Total\ de\ Egresos_{MNO}$ ) Se tiene un MNO cuya ganancia viene dada por:

$$II_{MNO} = p_{MNO} * q_{MNO} + \alpha * \sum_{i=1}^n q_{MVNO} - [(IC + CAC + CRC) * q_{MNO} + IC * \sum_{i=1}^n q_{MVNO}] + NOMC + SC + CSBC + MCC$$

Para MVNO, la ganancia se define de manera similar como:

$$II_{MVNO} = [Total\ de\ Ingresos_{MVNO} - Total\ de\ Egresos_{MVNO}]$$

El ingreso total de un MVNO es una función de ARPU por el número de usuarios. Esto corresponde a los ingresos del mercado downstream del MVNO. Por lo tanto, se define:

$$Total\ de\ Ingresos_{MVNO} = p_{MVNO} * q_{MVNO}$$

Donde:

- $p_{MVNO}$ : Indica el ingreso promedio por usuario  $ARPU_{MVNO}$
- $q_{MVNO}$ : Establece el número de usuarios del MVNO.

El costo total de un MVNO es igual a la suma de sus costos variables más la suma de sus costos fijos:

$$Total\ de\ Egresos_{MVNO} = VC_{MVNO} + FC_{MVNO}$$

Donde:

- $VC_{MVNO}$ : Define el Total de Costos Variables.
- $FC_{MVNO}$ : Indica el Total de Costos Fijos.

Por tanto:

$$Total\ de\ Egresos_{MVNO} = [VC_{MVNO} * q_{MVNO}] + FC_{MVNO}$$

Donde:

- $VC_{MVNO} * q_{MVNO}$ : Indica los costos incurridos por el mercado descendente de MVNO

Reemplazando las ecuaciones del **Total de Costos Fijos** ( $FC_{MNO}$ ), y **Total de Costos Variables** ( $VC_{MNO}$ ) en la ecuación **Total de Egresos** $_{MVNO}$  se obtiene:

$$\mathbf{Total\ de\ Egresos}_{MVNO} = [(IC + CAC + CRC + a) * q_{MNO}] + IOMC + CCSBC + SMCC$$

Reemplazando en la ecuación ( $II_{MVNO}$ ) las ecuaciones (**Total de Ingresos** $_{MVNO}$ ) y (**Total de Egresos** $_{MVNO}$ ) se tiene que la ganancia para un MVNO está dada por:

$$II_{MVNO} = p_{MVNO} * q_{MVNO} - \{[(IC + CAC + CRC + a) * q_{MNO}] + IOMC + CCSBC + SMCC\}$$

La ganancia definida en las ecuaciones analíticas (ganancia para un MNO) y (ganancia para un MVNO) es observado que son principalmente funciones de dos parámetros (a) y  $q_{MVNO}$ , costo por visita y número de clientes para operadores virtuales, la decisión de inversión a implementar depende de estos dos factores. (AHCIENT, 2019).

En cuanto a los clientes, una empresa que decida convertirse en un MVNO tendrá Realizar estudios de mercado para determinar pronósticos. Usuarios potenciales que tendrán. Para el aspecto económico, se muestra una descripción general de los principales métodos para determinar el costo. Para el modelo procesado, el coeficiente de la interconexión será (a). (AHCIENT, 2019).

#### **4.9.3. Modelos económicos para la determinación de costo de interconexión.**

En esta sección se analiza el modelo de costes de interconexión comprender sus conceptos y métodos

##### **4.9.3.1. Costos Iniciales**

El modelo se basa en costos históricos de adquisición. La infraestructura de red involucrada en la interconexión. mientras haya uno se puede utilizar información contable correcta, aunque siempre habrá problemas de inflación que pueden distorsionar los valores contables. (AHCIENT,

2019).

Los desarrollos tecnológicos han producido mejores redes con mayor capacidad y menores costos. Los estándares de depreciación también entran en juego. Todos estos parámetros mencionados afectan el momento del establecimiento de costes iniciales. (AHCJET, 2019).

#### **4.9.3.2. Costos prospectivos**

El cálculo del modelo se basa en determinar el coste de la red equivalente a la red existente, que es uno de los principales inconvenientes que este modelo tiene.

El problema radica en estimar el costo actual de la red, Incluso con parámetros técnicos, económicos y de gestión actualizados, pueden surgir problemas a la hora de extrapolar costes a la red. Aunque Si se determina un costo aproximado, esto implicará varios conflictos. Entre negociadores.

#### **4.9.3.3. Costos distribuidos**

El modelo propone que el costo distribuido se logra sumando Todos los costos asociados a un determinado servicio, en este caso la interconexión.

La desventaja de este enfoque es la asignación de gastos generales, Puede elegir entre los siguientes métodos.

- **Producto Método:** Distribución Proporcional, el costo de los ingresos generados por cada servicio.
- **Método de entrada:** prorrateado a los costos directos por servicio.
- **Método de elasticidad:** asignar la mayor parte del costo común a Servicios con menor elasticidad precio.
- **Costo de exclusividad:** Los supuestos del modelo se basan en la propuesta, el único servicio que presta la empresa anfitriona es el de interconexión, Es muy similar al modelo de costo prospectivos.

- **Costo Incremental de Desarrollo (CID):** Este modelo de costo permite determinar el incremento que sufre el costo total actual al aumentar el número de unidades de producción, y es una de las principales dificultades para determinar este costo incremental de este modelo. Para encontrar el CID, se puede determinar el "plan y cumplir con la expansión de costo mínimo esperado. Las empresas tienen una tarifa fija periodo de tiempo dado. Teniendo en cuenta la unidad del producto es separable y en economías de escala, el análisis de este modelo es el precio que puede basarse en el costo marginal. Pasar el CID para el costo unitario, se debe aplicar el concepto de costo incremental promedio Desarrollo (CMID), que define medidas para aumentar las unidades de producción, por lo que CMID será una aproximación costes variables medios, estos costes se refieren a un término corto.

CMID tiene en cuenta el costo fijo de cualquier unidad incremental y su análisis se basa en el costo histórico, mientras que Los CID se basan en proyecciones de costos denominadas "prospectivas". – Costo incremental a largo plazo” FL-LRIC En el último modelo Los costes y el capital se basan en su uso alternativo o valor económico actual.

- **Ajustes por costos compartidos y economías de escala**

Al calcular los costos de acceso, pueden existir costos compartidos que, junto con las economías de escala, pueden hacer que los costos se basen en el funcionamiento de la red, no puede cubrirse completamente en el modelo CID, por lo que, En la mayoría de los casos, esto agrega un margen al costo de la entrega del CID. Llamados márgenes para garantizar que estos costos compartidos estén cubiertos. La cuestión es cómo determinar este margen y para qué productos o servicios que cobran esta tarifa, a continuación, se cita los siguientes modelos: (Quijano, 2010).

#### **A. Ajustes por costos compartidos y economías de escala**

Por lo general, se basa en un proceso mecánico que implica prorratear los costos compartidos

en función de la actividad total. Un recargo a la red o un recargo proporcional al costo marginal, llamada regla de Allai, este tipo de asignación de costos tiene algunas desventajas, ya que se basa en costos históricos, no fomenta la minimización de costos y la no relación con el costo de oportunidad actual de los recursos. Se propone un modelo más flexible basado en costos no lineales que, si se utiliza adecuadamente, puede estimular más la entrada de nuevos competidores Eficaz en el mercado. (Quijano, 2010).

### **B. Regla de la oficina de telecomunicaciones (OfTel)**

OfTel, es decir, Oficina de Telecomunicaciones 5 o entidad reguladora Reino Unido, ideó un mecanismo de cobro de interconexión Para British Telecom. En este modelo, se recomienda que los competidores paguen por llamada en beneficio de BT. El valor pagado es proporcional al beneficio de acceder al informe de gastos Beneficio total de BT. La tarifa de acceso no es Define el precio final de la interconexión de BT, pero está regulado Precio máximo. Este modelo es muy simple, cuando "el presupuesto del operador es equilibrado, donde el costo de acceso es exactamente igual a costo de oportunidad". (Quijano, 2010).

### **C. Efficient Component Pricing Rule (ECPR)**

Los desarrollos tecnológicos han producido mejores redes con mayor capacidad y menores costos. Los estándares de depreciación también entran en juego. Todos estos parámetros mencionados afectan el momento del establecimiento de costos iniciales. El modelo define que el costo de acceso debe ser igual al costo Directo más costo de oportunidad de acceso para fomentar la entrada nuevos operadores, siempre que sean más eficientes que los operadores anfitriones. La tarifa de acceso se puede expresar como El precio final y el costo marginal de la parte competidora o equivalente, la suma del beneficio neto más el costo de brindar un servicio competitivo del borde de acceso". (Quijano, 2010).

De acuerdo con lo mencionado en la ECPR, puede verse como: "La alegación Para el acceso, debe ser igual al costo directo más el costo de oportunidad; Las reglas de margen definen cómo los

operadores de red pueden El mercado final debe ser igual al costo marginal de la actividad del mercado. aguas abajo; finalmente, como principio de paridad, Las redes se imponen tarifas a sí mismas por los servicios de alojamiento web”. (Quijano, 2010).

Cuando el entrante es Más eficiente que los operadores de red establecidos. Esto puede causar algunos problemas a los operadores y hacer que el mercado descendente desaparezca. Es difícil de configurar para calcular el precio de acceso. Por otro ECPR es un escudo para los operadores establecidos. por si acaso convertirse en un monopolio. (Quijano, 2010).

#### **D. Cargos de acceso Ramsey**

Cuando por costos comunes o economías de escala, Se puede cubrir el costo total y se puede usar el modelo de Ramsey para estos costos totales se cubren a un menor costo social, esto puede lograrse distorsionando proporcionalmente los precios en un mercado inelástico, son menos sensibles. La desventaja de este modelo es el gran número Información sobre la elasticidad de la demanda requerida por los reguladores. (Vega, 2020).

#### **4.9.3.4. Aspectos regulatorios para la interconexión**

Resolución de la secretaria General de la Comunidad Andina mediante el Artículo 18 y Disposiciones Generales de la Ley Especial de Telecomunicaciones Luego de la reforma, en su artículo 45, mencionaron que los cargos de interconexión deben estar basados en el costo más un margen razonable de utilidad, lo cual suficientemente descompuesto para que el operador entrante sepa todo de los costos, y no tiene que pagar por otros valores no relacionados con el servicio interconexión. El artículo 46 del último reglamento menciona: Determinar el costo de interconexión, parámetros como: cantidad, se debe considerar la capacidad y la velocidad, así como el costo. Utilizar los equipos e instalaciones necesarios para la interconexión. Los costos involucrados serán negociados en base a los siguientes costos: operación, mantenimiento y Reposición de inversiones y retorno del capital. Es importante enfatizar Puede utilizar cualquiera de los métodos anteriores, siempre que se respetan los principios y normas establecidos en los

reglamentos. Existe El artículo 41 menciona que si las partes no llegan a un acuerdo El protocolo será el ente regulador para intervenir en un plazo de 60 días Solicitud presentada, el regulador partirá del punto acordado e identificará puntos de divergencia en los campos tecnológico, legal, económico y comercial impregnados de interconexión. los reguladores La capacidad de elegir un modelo económico basado en el costo, considera más Comodidad, a menos que se indique lo contrario. El modelo elegido por el ente regulador para determinar el costo de interconexión se debe asegurar que no constituya una barrera a la entrada de operadores, favoreciendo así la libre competencia. (Vega, 2020).

Con lo anterior, SENATEL adopta dos modalidades, Costos fijos de interconexión por negociaciones de interconexión entre las ya extintas ANDINATEL S.A y PACIFICTEL S.A con operadores móviles CONECCEL S.A y OTECEL S.A 2004 sin éxito

- **Interoffice**

Los desarrollos tecnológicos han producido mejores redes con mayor capacidad y menores costos. Los estándares de depreciación también entran en juego. Todos estos parámetros mencionados afectan el momento del establecimiento de costes iniciales.

Este modelo se utiliza para determinar los costos de terminación de llamadas en redes fijas. Es un modelo híbrido de precio de coste, tiene La naturaleza ascendente combina el diseño de redes con el análisis económico, Basado en la eficiencia económica, calculada como una aproximación

Por ejemplo, TELRIC (costo incremental a largo plazo del elemento total) y TSLRIC (costo incremental a largo plazo del servicio total)

El modelo define una red en términos de sus elementos principales para la interconexión los cuales son:

- Conmutación,
- Transmisión



- Señalización
- **Wireless cost optimization model (WICOM)**

Este modelo se utiliza para pagar la terminación de llamadas red móvil. Analizar la red bajo modelos de optimización y economía. El costo de la mica para encontrar la red, el costo del elemento de red es basado en los costos internacionales que los reguladores quieren pagar una demostración eficiente de la interconexión de empresas. El modelo diseñado Componentes de red inalámbrica necesarios para la interconexión. para esto la estación base del cliente de red debe estar conectada al conmutador y esto a su vez se comunica con otras estaciones base y conmutadores, para lograr esto los modelos de interconexión revisan y comparan los costos de usar varios medios como fibra, microondas o satélite, el uso del menor costo. El flujo de máxima demanda es una entrada al modelo, que permite Determine la capacidad del interruptor. Una vez redimensionado construyendo la red de esta manera, el modelo tiene en cuenta los siguientes aspectos económicos:

- Costo de Capital, (CAPEX)
- Costo de operación y mantenimiento (OPEX)
- Vida económica plurianual de equipos e infraestructura. (Depreciación)
- **Costos incrementales a largo plazo (LRIC)**

Con lo anterior, se revisará los costos incrementales de largo plazo ya que el modelo se basará en estos conceptos. Aplicado por los reguladores para determinar los costos de interconexión entre Operadores establecidos y operadores virtuales. especialmente cuando se trata de definir precios orientados a costos. Cuando se habla de aumentar la producción de un bien o servicio se considera los costos marginales e incrementales, y el primero es el segundo concepto teórico, es una expresión práctica del primero. Cuando el análisis del costo marginal cambia significativamente, Las unidades adicionales que se van a producir dan como resultado aumentos puntuales en lugar de incrementales, por lo que es mejor utilizar el concepto de costo incremental. (Vega, 2020).

Para operadores establecidos, todo el tráfico saliente o entrante fuera de la red ingresos, que tendrán la consideración de producción adicional que deberá ser gestionada, y si se implementa, consumirá los recursos de la red establecida, si no, se deben adquirir y administrar. cualesquiera que sean las circunstancias, puede entenderse como un aumento de la producción. para cálculos LRIC Este proceso se puede medir por el concepto de agregar virtualización en la producción lo que supone un aumento de coste si dividimos el aumento en el número de unidades adicionales producidas hace el costo incremental de producir estas unidades adicionales, la LRIC deberá incluir los costos de operación, mantenimiento y financieros de la empresa para la prestación de los servicios de interconexión, y También incluye la amortización y devolución del capital utilizado en el servicio. Se debe considerar que, si este costo se toma directamente como precio, entonces un operador establecido no podrá recuperar su costo si vende sus equipos, es decir, el costo no se basa en el servicio incremental, Sobre todo, pero si es un modelo de negocio válido, así será. Por lo tanto, es necesario asegurar un margen adicional llamado margen de beneficio. corresponde a la imputación de gastos comunes. En este sentido, el método de Ramsay sería el más preferido, como se describe anteriormente. (Vega, 2020).

Existen inconvenientes relacionados con el hecho de que Precios de todos los productos al calcular LRIC, costos de mantenimiento, amortización de capital y Rendimientos oportunistas del capital utilizado por la generación anterior Costos de servicio, financieros y regulatorios, y finalmente costos comunes. Llegar Todos los costos deben considerarse variables a largo plazo. El costo de LRIC se puede calcular de dos maneras diferentes, a saber, primero llamado de arriba hacia abajo, se basa en la facturación del operador anfitrión. Esta forma de cálculo es fácil cuando las empresas adoptan la última tecnología, por lo que CAPEX y OPEX se pueden calcular a partir de operación eficiente. (Vega, 2020).

Para la segunda vía propuesta en El cálculo de LRIC es el Botton Up que debe generarse Los modelos técnicos y económicos, permiten determinar los costes reales elementos de la red, lo que significa el primer inconveniente y agrava aún más cuando existe asimetría de información entre

operadores y reguladores. Además, la contabilidad presentada se basa en proveedores de equipos, estos precios variarán en función de parámetros tales como la ubicación geográfica del operador - esto dependerá de si el país desarrollado es o no el operador- y las características que tiene el operador, parámetros todos que definen el precio del proveedor se entregará al operador. Hay varias variantes de LRIC, como el método de costo incremental a largo plazo del servicio total (TSLRIC), que se basa en Agregar un servicio se considera un servicio general. Este modelo implica el hecho de que el costo que se debe considerar es Naturaleza fija y variable. También se agregan ganancias adicionales (margen) al modelo, lo que ayudará a recuperar los costos comunes y compartidos, Dado que el modelo no tiene en cuenta los costes conjuntos asociados a múltiples al mismo tiempo que se utilice otros servicios de la red. (Vega, 2020).

Enfoque TSLRIC más parte de los costos comunes y la configuración es básicamente la misma que la utilizada en la UE Esto se denomina costo incremental promedio a largo plazo (LRAIC). La palabra "promedio" se usa para enfatizar las decisiones europeas. Utilizar la totalidad de los servicios prestados como incremento. (Vega, 2020).

#### **4.9.4. Análisis del Costo-Beneficio para implementación de un OMV.**

Para el calcular el costo-beneficio del proyecto, se toma en cuenta el total del mercado meta, que, en este caso, es el total de los estudiantes de la Universidad Técnica del Norte. En el apartado 4.7; en la tabla 11, se especifica el total de estudiantes matriculados en la universidad y presentados en la rendición de cuentas del año 2021. El total de estudiantes es de 11.373 por ende la cantidad de usuarios para la implementación del OMV será esa cantidad. (UTN, 2021).

Para plantear el negocio del operador móvil virtual se toma en cuenta las respuestas que se obtuvo por parte de los estudiantes en la pregunta 4 de la encuesta planteada, en donde muestran la inconformidad con el operador móvil de red al que pertenecen y principalmente por el tema económico al momento de adquirir sus servicios. De igual manera se toma en cuenta los datos obtenidos en la pregunta 5 con respecto a lo que cada estudiante estaría dispuesto a pagar por el

servicio de un operador; para así recopilar los datos que sustenten la implementación de un OMV.

#### 4.9.4.1. Plan de negocios y beneficios a implementar.

Basándose en el plan de negocios establecido por Tuenti, operador móvil virtual europeo radicado en Ecuador, se establece un modelo de negocios para ofrecer recargas a cada usuario.

Para el presente modelo se toma en cuenta los siguientes precios con referencia a los que se utiliza en Tuenti en función de movistar. En la siguiente tabla se presenta los combos que se plantearía en el OMV tomando en cuenta que la conectividad al internet es la que prima. La inconformidad de los estudiantes con la conexión deficiente hacia internet en la universidad, explicado en el apartado de problemática, hace que las recargas se enfaticen en solventar la misma. Entonces cada combo tiene su nombre, se describe sus beneficios y a más de eso el costo de cada uno.

**Tabla 24**

Costos de recargas para usuarios que adquieran los servicios del Operador Móvil Virtual.

<b>5 GB</b> <b>(Duración de 30 días)</b>	<b>10 GB</b> <b>(Duración de 30 días)</b>	<b>15 GB</b> <b>(Duración de 30 días)</b>
WhatsApp Gratis	WhatsApp Gratis	WhatsApp Gratis
Llamadas ilimitadas dentro del OMV	Llamadas ilimitadas dentro del OMV	Llamadas ilimitadas dentro del OMV
50 minutos para llamadas a cualquier operadora	100 minutos para llamadas a cualquier operadora	400 minutos para llamadas a cualquier operadora
50 mensajes de texto.	50 mensajes de texto.	50 mensajes de texto.
<b>Costo del combo: \$5</b>	<b>Costo del combo: \$10</b>	<b>Costo del combo: \$20</b>

Fuente: Contrato y negociación establecida entre Movistar y Tuenti.

Se debe tomar en cuenta de igual manera que en cada combo se ofrece WhatsApp gratis por el motivo que el OMR puede ofrecer ese beneficio, es decir en la negociación del contrato oferta el

uso libre de la aplicación, como lo suelen hacer en sus planes, como un extra en el cual no tiene costo por ende como beneficio se otorga este libre uso para llamar la atención del cliente también en el OMV. (CONECEL, 2021).

Las llamadas que se generan dentro de la red (onnet), es decir, entre usuarios del OMV no tienen costo de interconexión, no se paga al OMR por realizar una llamada de estas, por ende, como beneficio para los usuarios se oferta que estas llamadas sean gratuitas ilimitadamente; para lograr captar la atención del cliente y favorecer a su comunicación. De la misma manera es con los mensajes de texto entre usuarios del OMV.

Los precios que se establece en cada combo pueden ser similares a los que oferta en un plan o en algún combo el operador móvil de red, pero se toma en cuenta que en el OMV el usuario decide cuando recargar y cuando no, es decir, no hay un contrato que ate a cada persona. De igual manera los megas son acumulables, no se terminan al finalizar al mes como un OMR lo hace con su respectiva fecha de corte y fecha de acreditación. Los megas se consumen por igual e independientemente del WhatsApp, no como en un OMR que primero se acaban los megas y luego si oferta el WhatsApp gratis. Todos estos beneficios son los que se ofertan como Operador Móvil Virtual en busca de la satisfacción del usuario a precios más cómodos con servicios similares.

Una vez que se tiene claro los beneficios que se oferta en el operador móvil virtual se procede a realizar los cálculos para determinar costos y ganancias tanto en los megas (internet) que se oferta como en las llamadas.

#### **4.9.4.2. Cálculo del costo-beneficio con Operador Móvil de Red.**

Los planes que fueron establecidos en la tabla 22 del apartado 4.9.4.1 fueron tomados en cuenta como modelo estándar, ahora se debe calcular los réditos que se obtiene con el número de usuarios mencionado anteriormente que es el total de estudiantes de la Universidad Técnica del Norte.

Primero se toma en cuenta que la ARCOTEL, ha regulado que los operadores de red tienen un techo tarifario y un máximo que pueden cobrar por interconexión a un OMV. Se ha establecido que el máximo que pueden cobrar es el 70% del consumo total o de la adquisición que el OMV haga para luego ofrecer su servicio a los usuarios en donde se incluye megas, minutos para llamadas y mensajes de texto. Se debe tomar en cuenta de igual manera que depende también de la negociación establecida y el trato que se haga con el OMR, por ende, puede variar el valor y no ser el 70% sino menos o más, dependiendo de las facilidades que otorgue cada operador, pero se recalca que el costo es por un paquete de servicios, como se recalca en la tabla 12, no independientemente, por eso del combo que se ofrece al usuario se calcula los ingresos y ganancias. (ARCOTEL, 2020).

El costo de llamada por minuto en claro es de \$0.10cts, pero como se menciona en el párrafo anterior, el OMR tiene autorizado por la ARCOTEL el cobro máximo del 70% de lo que ofrece entonces al operador móvil virtual cobra el 70% de los \$0.10cts en llamadas lo que sería un total de \$0.07cts por minuto en la llamada. Esto se complementa en el cobro de los megas igual que es el mismo porcentaje y con esto se procede a colocar los precios del combo. Cabe recalcar que puede variar, generalmente si existen bastantes usuarios y los ingresos para el OMR crecen, el cobro por interconexión se puede negociar y puede bajar. (CONECEL, 2021).

A continuación, se procede a realizar el cálculo de los ingresos para cada combo que se ofrece en el OMV tomando en cuenta el 70% por cada paquete vendido, como se explicó anteriormente y se toma en cuenta el total de ventas establecido para cada plan:

- Para el caso del combo de \$5, el 70% sería \$3.50 dólares. Entonces el valor que el OMR cobra por el combo denominado 5GB será \$3.50 dólares. Ahora el combo se establece en un precio de \$5 dólares, de estos \$3.50 dólares es para el OMR y se obtiene \$1.50 dólares de ganancia para el OMV por cada combo de 5GB que se venda.
- Para el caso del combo de \$10 dólares el 70% sería \$7 dólares. Entonces el valor que

el OMR cobra por el combo denominado 10GB será \$7 dólares. Ahora el combo se establece en un precio de \$10 dólares, de estos \$7 dólares son para el OMR y se obtiene \$3 dólares de ganancia para el OMV por cada combo de 10GB que se venda

- Para el caso del combo de \$20 dólares el 70% sería \$14 dólares. Entonces el valor que el OMR cobra por el combo denominado 15GB será \$14 dólares. Ahora el combo se establece en un precio de \$20 dólares, de estos \$14 dólares son para el OMR y se obtiene \$6 dólares de ganancia para el OMV por cada combo de 15GB que se venda.

Una vez analizado cada escenario posible en ventas con cada combo establecido y sus beneficios, se procede a tomar el combo de 5GB por \$5 dólares como referencia, debido a que este se apega más a la economía de un estudiante y es más accesible; de igual manera en la pregunta 4 de la encuesta se observa que la mayoría de las personas respondieron que \$5 dólares son sus gastos para con el operador que provee sus servicios.

Entonces para calcular los ingresos que se generan en el OMV, se toma en cuenta la pregunta número 10 de la encuesta, especificada en el apartado 4.8.1, misma que arroja que un 33.3% del total de estudiantes han respondido que estarían dispuestos a adquirir los servicios del OMV. El 33.3% del total que es 11.373 estudiantes arroja un valor de 3.787.20 que por temas de decimales no se aproxima al inmediato superior y se mantiene en 3.787. Ahora con esta cantidad de usuarios se procede a realizar los cálculos. Tomando en cuenta de que cada usuario adquiriera un combo de \$5 dólares, se tiene

$$3.787 \text{ usuarios} \times 5 \text{ dólares} = \$18.935 \text{ dólares}$$

El valor de \$18.935 dólares es el total de ingresos vendiendo los combos de \$5 dólares a todos los usuarios. Ahora se recalca que el OMV solo gana \$1.50 dólares por cada usuario, como se mencionó en párrafos anteriores, entonces:

$$3.787 \text{ usuarios} \times 1.50 \text{ dólares} = \$5.680,50 \text{ dólares de ganancia para el OMV}$$

Al restar los \$5.680,50 dólares del valor obtenido anteriormente de \$18.935 dólares se obtiene un total de \$13.254,50 dólares que sería el ingreso que tiene el OMR. Estas cifras de ingreso son las que le interesan el operador móvil de red para decidir muchas veces en cerrar el contrato o no con el OMV, tomando en cuenta si el negocio es factible.

Se toma en cuenta de igual manera que los usuarios pueden adquirir el combo de \$10 dólares en donde se obtendría mayores ganancias y en el de \$20 dólares también, pero basándose en la economía de cada estudiante y los ingresos que percibe cada uno, no se vería tan factible el acceso a estos combos, pero no se descarta la posibilidad de que se adquiridos de igual manera.

#### **4.9.4.3. Cálculo total de ingresos en el Operador Móvil Virtual.**

Para este caso se toma en cuenta el valor extraído en el apartado anterior con respecto a las ganancias que obtiene el operador móvil virtual al vender el combo o realizar la recarga de \$5 dólares. El valor que se obtuvo es de \$5.680,50 dólares en un mes, porque en la tabla 12 se especifica que cada combo tiene la duración de 30 días entonces cada mes se deberá hacer una recarga. Ahora tomando en cuenta los ingresos anuales que genera el OMV se obtiene un valor de:

$$\$5.680,50 \text{ dólares} \times 12 \text{ meses} = \$68.166 \text{ dólares de ingresos al año.}$$

- **Cálculo de ganancia total y viabilidad del Operador Móvil Virtual.**

En la tabla 21, se muestra el total de inversión que se debe realizar para montar un OMV, tomando en cuenta valores de arrendamiento, de adquisición de equipos, del personal de atención, oficinas y suministros. Los valores extraídos de esa tabla son que al año se invierte un valor \$58.900. Los ingresos calculados abordan los \$68.166. entonces para calcular el costo beneficio se obtiene:

$$\text{Total ingresos} - \text{Total inversión} = \text{Ganancia}$$

Para reemplazar en dicha fórmula se toma en cuenta el valor de \$68.166 en ingresos y \$58.900 en inversión, teniendo así:



$$\$68.166 - \$58.900 = \$9.266 \text{ dólares al año}$$

Se obtiene una ganancia de \$9.266 dólares al año, tomando en cuenta que los 3.787 estudiantes adquieren los servicios del Operador Móvil Virtual y realizan recargas mensuales de \$5 dólares. Si se enfoca en un crecimiento del OMV, se podría ofertar más beneficios y cautivar más estudiantes porque se recalca que el conjunto universo es de 11.373 y se calculó solo para 3.787, entonces de igual manera los ingresos aumentarían.

En el apartado anterior se menciona que un proyecto tiene como base cinco años para determinar su viabilidad, entonces \$9.266 dólares en 5 años se obtiene una ganancia de \$46.330 dólares, tomando en cuenta que son ya libres de los gastos que se debe pagar también para que el OMV funcione correctamente. Con dicha cifra se determina que el proyecto es viable y tiene réditos importantes.

El plan con el cual se ha trabajado es bastante accesible, tomando en cuenta que \$5 dólares mensuales se apegan bastante a la economía de un estudiante universitario y por dicha cifra accede a servicios que le permiten tener comunicación y conectividad estable.

El proyecto trae consigo beneficios para los estudiantes de la UTN, tomando en cuenta que necesitan estar comunicados y, por la manera en como se desarrolla la educación hoy en día también necesitan estar enganchados a la red. Muchos no cuentan en sus hogares con acceso al internet y ahora por \$5 dólares mensuales se les permite tener acceso a este y mantener conectividad que les permita desarrollar su educación adecuadamente y que este acceso contribuya a la misma.

El OMV facilita y mejora la comunicación, debido a que hora entre usuarios (llamadas onnet), se puede comunicar gratuitamente sin costo alguno y también puede solventar la caída de la red o la conexión deficiente que existe muchas veces en la universidad; siendo así que sería de gran ayuda que a más de que se cuente con una red WiFi para dar conectividad a los estudiantes, se tenga de igual manera la conectividad del OMV y permita desarrollar la educación de cada uno de una

manera mas eficiente y desde cualquier lugar que tenga cobertura de red.

Si se toma en cuenta los ingresos y los egresos se puede determinar que el proyecto es factible, porque genera un rédito y ganancia luego de haber operado con la cantidad de usuarios determinada y de igual manera con tendencia a crecimiento debido a que el mercado en este caso es la Universidad Técnica del Norte, si se toma la ciudad en sí el OMV daría más resultados y generaría más crecimiento y más aún si crece a gran escala tomando en cuenta el país como tal. (Vega, 2020).

## CONCLUSIONES

Se presentó un proyecto técnico como guía para la implementación de un operador móvil virtual, con cada paso a analizar y a seguir tanto en el aspecto funcional como en el aspecto regulatorio; de igual manera un modelo de negocios factible enfatizado en un mercado meta otorgando beneficios y obteniendo réditos de este.

La comprensión de la manera en cómo funciona un Operador Móvil Virtual, es decir su parte técnica y arquitectura de implementación; tomando en cuenta que opera sobre la infraestructura de un Operador Móvil de Red permitió establecer la diferencia que existe entre un OMR y un OMV y plantear un proyecto técnico mediante un diseño y señalización de funcionamiento con su sistema GSM y las tecnologías actuales como 4G para brindar los servicios de telefonía móvil, envío de datos, imágenes y videos, así como también, el acceso al internet.

Se determinó los elementos, tanto de hardware como de software, necesarios para implementar un Operador Móvil Virtual, tomando en cuenta las partes que son subarrendadas por parte del Operador Móvil de Red y las que se necesita implementar mediante la señalización con las debidas recomendaciones de la UIT-T y las normas de canal común para la interconexión de roaming nacional entre el OMV y el OMR.

Se analizó el marco legal y regulatorio en el Ecuador, con respecto a las telecomunicaciones y al ingreso de un Operador Móvil Virtual al mercado tomando en cuenta la ley especial de telecomunicaciones reformada en donde se menciona todos los artículos que amparan la implementación de un OMV y los requisitos que se debe cumplir para con esto. De igual manera se detalla los documentos que se debe completar para solicitar al ente regulador su ingreso al mercado.

Se concluye que en Ecuador alrededor del 50% del territorio, no cuenta con empresas que se dedican a prestar servicios de telefonía móvil, por lo cual es factible el ingreso de un Operador Móvil Virtual al mercado para así reforzar la competitividad que existe en el sector de las

telecomunicaciones y exigiendo a cada una a buscar primordialmente el beneficio de los usuarios que consumen sus servicios a diario, eliminando también la inconformidad de cada uno de ellos y bajo alcance por costos elevados.

El ingreso de un Operador Móvil Virtual al mercado de las telecomunicaciones ecuatoriano trae consigo ventajas significativas y la principal es que el espectro radioeléctrico en nuestro país es escaso y por ello no puede ser malgastado, consecuencia de esto es deber primordial del estado optimizar la utilización del mismo mediante los controles que realiza CONATEL y SENATEL y de igual manera a bajar las tarifas cobradas por brindar los diferentes servicios mediante la competencia entre las dos principales empresas que dominan el mercado en el Ecuador.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda determinar de manera correcta el lugar en donde estará ubicado, técnicamente, el OMV; siendo así que este reemplaza al MSC de operador de red, para aprovechar el uso de la infraestructura arrendada.

Se recomienda analizar el hardware específico a utilizar, tomando en cuenta los datasheet y el tema económico para realizar una correcta elección del servidor donde trabajará el MSC.

Se recomienda tener en claro los permisos que se necesita para implementar un OMV y los artículos en los cuales se debe basar para sustentar dichos permisos y lograr su operación.

Se recomienda utilizar como OMR una empresa de gran marca y prestigio en el país para poder ganar al mercado y ofrecer servicios de buena calidad, a buenos precios y con tecnologías actuales.

Se recomienda atacar a un grupo prioritario, en este caso los jóvenes universitarios, ya que, utilizan la interconexión a diario y que las promociones y ofertas de servicios vayan de acuerdo con su economía.

El proyecto técnico realizado, se recomienda para una posible implementación en la Universidad Técnica del Norte, tomando en cuenta que es factible desde el punto de vista económico y genera tanto beneficios para usuarios como réditos para inversores.

## Bibliografía

- Diario Financiero, agosto 2011. “OMV: 28 Solicitud de empresas y autorización para entrar al Mercado”. Disponible en: [http://eit.udp.cl/static/sala\\_de\\_prensa/Ahumada\\_df\\_08232012\\_p4.pdf](http://eit.udp.cl/static/sala_de_prensa/Ahumada_df_08232012_p4.pdf)
- Barrera, C. (2010). Mercadeo y marketing. Secretaría de economía.
- García, A. (2012). Tecnología presente en los jóvenes ecuatorianos. Quito: Universidad Tecnológica Indoamérica.
- Plazas, F. (2010). Investigación en el mercado: Basado en un enfoque gerencial. Colombia-Bogotá: Ediciones de la U.
- Slopy, A, Comunicaciones móviles y aplicación en operadores, (2018), Primera Edición. CONATEL CEDITEL. Curso en Línea Radiocomunicaciones Móviles, 2020.
- Ana Belén Bermudez. (2019). Redes Inalámbricas y Telefonía Móvil. Madrid-España.
- AHCIET, Las Telecomunicaciones y la Movilidad en la Sociedad de la Información con sus respectivas tecnologías, (2020), Primera Edición.
- Foro las telecomunicaciones en el Ecuador, Situación actual y perspectivas telefonía móvil, Ing. Verónica Yerovi, Superintendencia de Telecomunicaciones.
- Ballasteros Marco, 2019. “Análisis técnico y regulatorio para la Implementación de un operador móvil Virtual en el país” Disponible en:  
<http://dspace.epn.edu.ec/bitstream/15000/8582/5/T%2011149%20CAPITULO%201.pdf>
- Román Isabel. 2019. “Arquitectura de Redes Sistemas y Servicios”. Disponible en:  
<http://trajano.us.es/~isabel/publicaciones/ARSS/1011/tema1.pdf>
- Tude Eduardo “Sistemas Celulares CDMA (IS-95)”. Disponible en:  
[http://www.teleco.com.br/pdfs/es\\_tutorialcdma.pdf](http://www.teleco.com.br/pdfs/es_tutorialcdma.pdf)
- Jara Marco, agosto 2019. “Establecimientos de las condiciones técnicas y regulatorias que permitan el ingreso de operadores móviles virtuales en el mercado de los servicios móviles avanzados del Ecuador”. Disponible en:  
<http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1909/1/CD-2466.pdf>
- Parra Valbuena Alfredo, abril de 2019 “Modelo de Porter y estrategias de Negocio de Operadores de Telecomunicaciones en España”. Disponible en:  
[http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/6858/1/Modelo\\_Porter.PDF](http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/6858/1/Modelo_Porter.PDF)
- Foro Colombia 2020. “Regulación y techos tarifarios para un OMV. ARCOTEL.” Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=VWPzelJ-YxU%3D&tabid=1255>
- Pérez Jorge “Comunicación Móviles e Inalámbricas”. 2018, Disponible en:  
<http://www.red.es/media/registrados/2018->
- Rebollo García Enrique y López-Oliva Guillermo “Viabilidad de un operador virtual en el marco de la convergencia de servicios de red fijo y móvil”. Consultado en enero 2018, Disponible en:  
[http://arantxa.ii.uam.es/~ferreiro/sistel2008/practicas/Entregas\\_prospeccion/X\\_6\\_prospeccion.pdf](http://arantxa.ii.uam.es/~ferreiro/sistel2008/practicas/Entregas_prospeccion/X_6_prospeccion.pdf)

García Sergio, Navarrete José y Fernández Jorge. “Liberación de la Telefonía móvil para acceso mediante un OMV en España. 2021

Diario Financiero, agosto 2012. “OMV: 28 Empresas han pedido autorización para entrar al Mercado de las telecomunicaciones”. 2020, Disponible en:  
[http://eit.udp.cl/static/sala\\_de\\_prensa/Ahumada\\_df\\_08232012\\_p4.pdf](http://eit.udp.cl/static/sala_de_prensa/Ahumada_df_08232012_p4.pdf)

Jimenez O. A. S., “Diseño e Implementación de una central Telefónica IP en base a la unificación de las redes por virtualización”. 2018. Disponible en:  
[http://eit.udp.cl/static/sala\\_de\\_prensa/Ahumada\\_df\\_08232012\\_p4.pdf](http://eit.udp.cl/static/sala_de_prensa/Ahumada_df_08232012_p4.pdf)

Slepoy Alexis, junio 2018. “Desarrollo de Operadores Móviles Virtuales (MVNOs) en Argentina”. Disponible en:  
<http://190.220.3.38:8080/jspui/bitstream/10908/736/1/%5BP%5D%5BW%5D%20M.%20Ges.%20Alexis%20Slepoy.pdf>

Bermúdez Leandro, 2018. “Estudio económico y de mercado y legal para Operadores Móviles Virtuales en el Ecuador”. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6005/1/AC-TELEC-ESPE-034545.pdf>

Jiménez Ángel Luis, 2020. “Proyecto técnico para la creación e implementación de un Operador Móvil Virtual en España”. Disponible en  
<http://www.dit.upm.es/info/catedraingenium/ref/jimenezmiguel2008.pdf>

Torruella Torres Oriol, 2020. “Evolución y régimen regulatorio para Operadores móviles virtuales en España”. Disponible en: <http://www.revista-ays.com/DocsNum22/TemasJuridicos/Oriol.pdf>

Casale González Alberto y Hierro Viqueira Antón, “Un acercamiento profundo hacia los Operadores Móviles Virtuales”. 2020. Disponible en:  
<http://www.eco.uc3m.es/~nfabra/Docencia/Regulacion/OMV.pdf>

Heikki Hämmäinen AnnukkaKiiski, , “Mobile Virtual Network Operators: Casefinland”. 2015. Disponible en: [http://www.netlab.tkk.fi/tutkimus/lead/leaddocs/Kiiski\\_ITS\\_MVNO.pdf](http://www.netlab.tkk.fi/tutkimus/lead/leaddocs/Kiiski_ITS_MVNO.pdf)

Telecom Practice, 2018. “Mobile Virtual Network Operator (MVNO) basics: What is behind this mobile business trend”. Disponible en: [http://www.valoris.com/docs/MVNO\\_basics.pdf](http://www.valoris.com/docs/MVNO_basics.pdf)

Lamilla R, Tonny. “Proceso de migración de tecnología GSM a UMTS. “Disponible en:  
<http://industrial.unmsm.edu.pe/upg/archivos/libros/meza/SIGcorregido.pdf>

P. b. Flores, 2020. “Estudio técnico de funcionamiento de un OMV”. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Escuela de Ingeniería Civil Electrónica.” pag 77. Disponible en: <http://ingenieria.uach.cl/carreras/ingenieria-civil-electronica/>

Lamilla Ronquillo José. “Evolución de GSM a UMTS”. 2017 Disponible en:  
<http://industrial.unmsm.edu.pe/upg/archivos/libros/meza/SIGcorregido.pdf>

Moreta, Henry 2010 “Tecnología hsdpa y su aplicación en telefonía móvil”. Disponible en: <http://www.palermo.edu/ingenieria/TVDIGITALPOSGRADO/corea.pdf>

Muñoz V. Karina. Escuela Politécnica del Ejército. 2018. “Análisis de la tecnología long term evolution (LTE) y su llegada al Ecuador para implementación en telecomunicaciones. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/4700/2/T-ESPE-032817-A.pdf>

Holma and Toskala. “Tecnología WCDMA: Funcionamiento e implementación”. 2018. Disponible en: <https://www.google.com.ec/#sclient=psy>.

Mateu Enric y Casal Jordi, 2015 “tamaño de la Muestra”. Consultado en enero 2013, Disponible en: [http://www.epidemio.com/epidemio/img/datos/21\\_06\\_58\\_2TamanoMuestra3.pdf](http://www.epidemio.com/epidemio/img/datos/21_06_58_2TamanoMuestra3.pdf)

Audio Codes IMS (IP Multimedia Subsystem). 2017. Disponible en: <http://www.audiocodes.com/es/solutions/ims>



## ANEXOS

### **Anexo 1: Formato de encuesta realizada a los estudiantes de la Universidad Técnica del Norte facultad Ciencias de la Salud.**

**OBJETIVO:** Llevar a cabo una encuesta personal, la cual consta de preguntas cerradas para adquirir información en base a los datos referentes al tipo de comunicación y acceso a la red obteniendo así un análisis del mercado para la implementación de un Operador Móvil virtual.

Tiempo estimado: 15 minutos

Dirigido a: Jóvenes estudiantes perteneciente a la Universidad Técnica del Norte.

### **PREGUNTAS DE INFORMACIÓN GENERAL PERSONAL**

Apellidos y Nombres

**Patricia Alejandra Yépez Andrade**

Edad

**22**

Nivel de la carrera

1

2

3

4

5

6

7

**8**

9

10

**PREGUNTAS RELACIONADAS CON EL SERVICIO ACTUAL**

1. ¿Cuenta con teléfono móvil (celular) para la comunicación del día a día?

**Sí**

No

2. ¿A qué Operadora móvil de telefonía pertenece?

Claro

Movistar

**CNT**

OTROS: .....

3. ¿Cuenta con un contrato al adquirir el servicio de la Operadora móvil?

**Sí**

No

4. Del 1 al 5 que tan satisfecho está con el servicio que le ofrece su Operador móvil?

1

**2**

3

4

5

5. ¿Alrededor de qué cantidad es el gasto al mes en consumo de servicios del Operador Móvil?

1-9 dólares

10-20 dólares

30-50 dólares

50 dólares en adelante.

6. ¿Del 1 al 5 que tan de acuerdo está por la tarifa que cancela al mes por consumir servicios del Operador móvil?

1

2

3

4

5

7. ¿Considera que las promociones que ofrece el Operador Móvil en el que se encuentra, satisface las necesidades del cliente?

Sí

No

Tal vez

### **PREGUNTAS RELACIONADAS CON EL OPERADO MÓVIL VIRTUAL**

8. Ha escuchado sobre el servicio que oferta un Operador Móvil Virtual?

Sí

No

9. ¿Le gustaría adquirir el servicio de un Operador Móvil Virtual el cual se enfocará en ofrecer más promociones y la necesidad del cliente?

**Sí**

No

10. ¿Al saber que OMV (Operador Móvil Virtual) mejorará la comunicación entre todos, del 1 al 5 que tan dispuesto estaría de acceder a este servicio?

1

2

3

4

**5**

El realizar la encuesta es un punto muy fundamental dentro de la investigación a tratar, ya que ayuda a la obtención de datos en este caso sobre el tipo de comunicación y servicio de red que usan los jóvenes de hoy en día. Estos datos obtenidos nos llevan a un análisis de mercado el cual indicará si es factibles o no la implementación de un Operador Móvil Virtual, además, de qué manera los consumidores recibirán a este tipo de servicio que se ofrece.

Las preguntas que se encuentran en la encuesta son cerradas con respuesta de selección múltiple, se basa en una encuesta personal con objetivo explorativo. Los resultados que se esperan obtener son favorables en base a qué tan dispuesto se encuentre el mercado al implementar un nuevo servicio como el del Operador Móvil Virtual.

## **Anexo 2: Datasheet de Servidor Conmutador Marca DELL (MSC)**

En la parte técnica e infraestructura se necesita el hardware que haga las veces de MSC para que el OMV funcione. Este es el encargado de manejar y dirigir el tráfico de la red en las llamadas SIP y tiene la funcionalidad de incrementar tarjetas extenas FXO.



**Product Details:** DELL POWEREDGE R910 SERVER 4 X INTEL 10 CORE E7-4850  
2.0GHZ 1TB RAM 8 X 512GB SSD HARD DRIVES

**Server Type:** DELL POWEREDGE R910 RACK SERVER

**Processor(s):** 4 X INTEL XEON 10 CORE PROCESSORS E7-4850 2.0GHZ 24MB L3  
CACHE 130W 6.4 GT/s (ADDITIONAL PROCESSORS AND CONFIGURATIONS  
AVAILABLE)

**Memory:** 1TB MEMORY (SUPPORTS UP TO 1TB OF MEMORY TOTAL, 64 SLOTS)

**Hard Drive(s):** 8 X TOSHIBA 512GB SSD SATA 2.5 INCH HARD DRIVES  
(ADDITIONAL HARD DRIVES AND CONFIGURATIONS AVAILABLE)

**Drive Bays:** 16 X 2.5 INCH SAS/SSD DRIVE BAYS (SUPPORTS UP TO 16 2.5 INCH  
SAS OR SSD DRIVES WITH OPTIONAL BACKPLANE)

**Optical Drive(s):** DVD-ROM DRIVE (ADDITIONAL OPTICAL DRIVES AVAILABLE)

**Drive Controller:** PERC H700 MODULE CONTROLLER

**DRAC:** IDRAC6 EXPRESS

**Graphics:** MATROX G200EW W/ 8MB

**Power Supply(s):** REDUNDANT 2+2 POWER SUPPLIES (REDUNDANT FULL POWER  
(2 + 2) CONFIGURATION AVAILABLE)

**Networking:** DUAL TWO-PORT EMBEDDED BROADCOM NETXTREME II  
5709 GIGABIT ETHERNET CONTROLLERS

**Slots:** 7 PCIE GEN2 SLOTS (2 X4, 4 X8, 1 X16)

**Management:** BMC, IMPI2.0 COMPLIANT, IDRAC6 EXPRESS

**Ports:** 2 REAR PORTS, 2 FRONT PORTS, ONE INTERNAL PORT

**Documentation:** FULL DOCUMENTATION

**Dimensions:** 4U RACK MOUNTABLE CHASSIS, 6.8 INCH (172.6 MM) X 16.6 INCH  
(482MM) X 31.02 INCH (753 MM)

**Rail Kit:** NONE (READYRAIL KIT AVAILABLE FOR AN ADDITIONAL \$195)

WARRANTY: 5 YEAR IT CREATIONS WARRANTY

**Costo \$ 11900**

**Anexo 3: Formulario IT-CTR-01 referente a la solicitud para el otorgamiento del título habilitante para servicios de telecomunicaciones y frecuencias del espectro radio eléctrico.**

**SOLICITUD PARA EL OTORGAMIENTO DE TÍTULOS HABILITANTES PARA SERVICIOS DEL RÉGIMEN GENERAL DE TELECOMUNICACIONES Y FRECUENCIAS DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO**



**Fecha de presentación:**

*Colocar la fecha de presentación de la solicitud: Ciudad, día, mes y año. (dd-mm-aaaa)*

Señor(a)  
DIRECTOR(A) EJECUTIVO(A)  
ARCOTEL  
Presente.-

De mi consideración:

Por medio del presente, me permito solicitarle el/la *[Indicar el objeto de la solicitud: otorgamiento, modificación, renovación]* del título habilitante para la operación de/la *[Indicar el servicio solicitado o Red Privada]* con infraestructura *[Indicar si es infraestructura: Física, Inalámbrica, o Mixta]*, para lo cual describo la siguiente información conforme a los requisitos establecidos en el Reglamento para Otorgar Títulos Habilitantes para Servicios del Régimen General de Telecomunicaciones y Frecuencias del Espectro Radioeléctrico:

<b>OBJETO DE LA SOLICITUD:</b>	Otorgamiento Título Habilitante
--------------------------------	---------------------------------

*Escoger opción según requerimiento de la lista desplegable. Se indica ejemplo.*

<b>ASOCIADA A:</b>	Prestación de Servicio de Telecomunicaciones	<b>TIPO DE RED:</b>	Inalámbrica
--------------------	--	---------------------	-------------

*Escoger opciones según requerimiento de la lista desplegable. Se indica ejemplo.*

<b>REGISTRO DE SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES:</b>	Transporte Internacional-Modalidad Cable Submarino	<b>CONCESIÓN DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES:</b>	Servicio Móvil Avanzado bajo la Modalidad de Operador Móvil Virtual
--	--	--	---

*Escoger opciones según requerimiento de la lista desplegable. Se indica ejemplo.*

<b>SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACION:</b>	Sistemas de radios de dos vías HF, VHF y UHF
---------------------------------------	--

*Escoger opción según requerimiento de la lista desplegable. Se indica ejemplo.*

**1. DATOS GENERALES DEL PETICIONARIO(A):**

<b>APELLIDO:</b>	Colocar los apellidos del peticionario(a).		
<b>NOMBRES:</b>	Colocar los nombres del peticionario(a).		
<b>N°. CÉDULA DE CIUDADANÍA / PASAPORTE:</b>	Colocar el número de la cédula de ciudadanía/ pasaporte.	<b>No.CERTIFICADO DE VOTACIÓN:</b>	Colocar el número de certificado de votación del peticionario(a).
<b>N°. DE RUC</b>	Colocar el número del R.U.C.	<b>FECHA PROCESO ELECTORAL:</b>	Colocar la fecha del proceso electoral del certificado de votación del peticionario(a).

**2. DATOS DEL NOMBRAMIENTO DEL REPRESENTANTE LEGAL:**

CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL:	Colocar el cargo del Representante Legal		
FECHA DE NOMBRAMIENTO:	Colocar fecha de nombramiento	PERÍODO DEL CARGO:	Colocar periodo del cargo
FECHA DE REGISTRO:	Colocar fecha de registro		

**3. DATOS DE LA PERSONA JURÍDICA:**

RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN OBJETIVA:	Colocar razón social o denominación objetiva de la persona jurídica		
OBJETO O FINALIDAD DE LA PERSONA JURÍDICA:	Colocar objeto o finalidad de la persona jurídica		
FECHA DE CONSTITUCIÓN:	Colocar fecha de constitución de la persona jurídica	FECHA DE INSCRIPCIÓN:	Colocar fecha de inscripción de la persona jurídica
PLAZO DE DURACIÓN:	Colocar plazo de duración de la persona jurídica	N°. DE RUC:	Colocar N° de RUC de la persona jurídica

**4. DATOS DE LA ÚLTIMA(S) REFORMA(S) DE LA PERSONA JURÍDICA:**

TIPO DE LA REFORMA:	Si existiere ingresar tipo de la reforma por ejemplo: cambio de razón social, aumento de capital, cambio de accionistas		
LUGAR Y FECHA DE LA REFORMA:	Si existiere la reforma		
LUGAR Y FECHA DE LA INSCRIPCIÓN:	Si existiere la reforma		

**5. DATOS DE LA ENTIDAD, EMPRESAS PÚBLICAS:**

RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN OBJETIVA:	Colocar razón social o denominación objetiva de la empresa pública		
OBJETO O FINALIDAD (ACTIVIDAD):	Colocar objeto o finalidad de la empresa pública		
CREADO MEDIANTE (DECRETO EJECUTIVO, ACTO NORMATIVO, ESCRITURA PÚBLICA, RESOLUCIÓN...):	Colocar la Resolución de la Creación de la Empresa Pública		
N°. REGISTRO OFICIAL DE CREACIÓN:	Ingresar el número de registro oficial	FECHA DE REGISTRO OFICIAL:	Ingresar fecha de publicación en registro oficial
N°. DE RUC	Colocar el número de R.U.C. institucional		

**6. DATOS DE CONTACTO O ENVÍO DE COMUNICACIONES**

CALLE PRINCIPAL:	Colocar el nombre de la calle principal y la numeración donde el peticionario(a) será notificado(a).		
CALLE SECUNDARIA:	Colocar el nombre de la calle secundaria donde el peticionario(a) será notificado(a).		
OTRAS REFERENCIAS:	Colocar otras referencias del lugar donde será notificado(a).	CÓDIGO POSTAL:	Para su verificación: <a href="http://www.codigopostal.gob.ec">www.codigopostal.gob.ec</a>
PROVINCIA:	Colocar el nombre de la provincia del lugar donde será notificado(a).	PARROQUIA:	Colocar el nombre de la Parroquia del lugar donde será notificado(a).
CASERIO, BARRIO O RECINTO:	Colocar el caserío, barrio o recinto del lugar donde será notificado(a).	CIUDAD:	Colocar el nombre de la ciudad del lugar donde será notificado(a).
E-mail:	Colocar el e-mail del peticionario(a).	CASILLA POSTAL:	Colocar el número de casilla postal en caso de que el peticionario(a) lo requiera.
N° TELÉFONO FIJO:	Colocar los números telefónicos fijos del peticionario(a).	N°. TELÉFONO MÓVIL:	Colocar los números telefónicos móviles del peticionario(a).

Colocar la firma del peticionario(a) o Representante Legal

**FIRMA DEL PETICIONARIO(A) O REPRESENTANTE LEGAL**


**INFORMACIÓN DEL PROFESIONAL TÉCNICO RESPONSABLE DEL PROYECTO TÉCNICO**

NOMBRE DEL PROFESIONAL TÉCNICO:	Colocar el nombre del profesional técnico responsable del proyecto técnico.
TELÉFONO:	Colocar los números telefónicos fijos y/o móviles de contacto del Profesional Técnico.
CORREO ELECTRÓNICO:	Colocar el correo electrónico de contacto del Profesional Técnico.
NÚMERO DE REGISTRO EN LA SENECYT:	Colocar el número de registro del SENECYT.

Nota: El Proyecto Técnico deberá elaborar un Ingeniero en Electrónica y/o Telecomunicaciones



**Anexo 4: Formulario FO-CTDS-20 referente a la descripción técnica detallada del servicio propuesto, cobertura y espectro radioeléctrico.**

Código: FO-CTDS-20	<b>UNIDAD ADMINISTRATIVA:</b> DIRECCIÓN TÉCNICA DE TÍTULOS HABILITANTES DE SERVICIOS Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	 Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones
Versión: 1.0	<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA DETALLADA DEL SERVICIO PROPUESTO, COBERTURA Y ESPECTRO RADIOELÉCTRICO</b>	

**1. SOLICITANTE** (Nombre de la persona natural o jurídica que solicita la concesión, tal como consta en la petición).  
 KEVIN XAVIER PILLAJO RUALES

**1.1. TIPO DE TÍTULO HABILITANTE SOLICITADO**

CONCESIÓN	<input type="checkbox"/>
AUTORIZACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>

**2. TIPO DE OPERADOR MÓVIL VIRTUAL** (Marque con una X donde corresponda en caso de que aplique)

INTERMEDIO	<input type="checkbox"/>
COMPLETO	<input checked="" type="checkbox"/>

**2.1. OPERADOR MÓVIL ESTABLECIDO ANFITRION (OMEA)** Nombre del OMEA con el cual se han iniciado negociaciones y sobre el cual se prestarán los servicios.  
 CONECEL (Claro)

**3. AREA SOLICITADA PARA LA CONCESIÓN** (En el caso del OMV el área de concesión por defecto corresponderá a la zona de cobertura del prestador con el que se soporte el servicio)  
 De acuerdo a lo determinado por el ordenamiento jurídico vigente, el Área de Concesión es Nacional.

**4. CARACTERÍSTICAS DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA**

**4.1 DETALLE DE LOS SERVICIOS A OFRECER** (Marque con una X donde corresponda)

Voz (Telefonía)	<input checked="" type="checkbox"/>	Datos (Internet BAM)	<input checked="" type="checkbox"/>
SMS	<input checked="" type="checkbox"/>	Otros Servicios	<input type="checkbox"/>

Describir otro tipo de servicio:  
 \_\_\_\_\_

BAM: Banda Ancha Móvil

**4.2 TECNOLOGÍAS SOBRE LA QUE PRESTARÁ EL SERVICIO** (Marque con una X donde corresponda)

EDGE	<input type="checkbox"/>	GSM	<input checked="" type="checkbox"/>
UMTS	<input checked="" type="checkbox"/>	HSPA +	<input type="checkbox"/>
LTE	<input checked="" type="checkbox"/>	OTRA	<input type="checkbox"/>

Describir otra tecnología:  
 \_\_\_\_\_

**5. REQUERIMIENTO DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO** Por la naturaleza del OMV, no se requiere del otorgamiento de espectro radioeléctrico (frecuencias esenciales), para frecuencias no esenciales se aplicará el ordenamiento jurídico vigente.